Journal of the Korean Institute of Interior Design
Vol.18 No.4 Serial No.75 _ 2009. 8

Norman Foster의 건축 공간에 나타난 지속 가능한 디자인 특성에 관한 연구

A Study on characteristic of sustainable design of architectural space on Norman Foster's works

Author
권영재 Kweon, Yeong-Jae / 정회원, 런던예술대학교, 첼시 컬리지 MA/ Space Designer, Foster+Partners
김정신 Kim, Jung-Shin / 정회원, 건양대학교 인테리어학과, 부교수

Abstract
Norman Foster has done about 300 projects over the world and has been understood as a global architect for sustainable design on various areas including urban design, architecture, interior, transport and furniture.
The trend of Forster's work which had been changed positively as experimental trials from 1960 has established his design trend for sustainable design. The characteristics of Norman Foster's sustainable design leading the trend of contemporary architecture over the limit of the high-tech architecture is researched through the project report, literature, field study and interview based on sustainability aspects which are social, environment and economy especially.
For systematic classification and modern analysis of Norman Foster's architecture, the research is analyzed architectural characteristics on case works focused on architecture and urban design after the middle of 1980 when Norman Foster's sustainable design was emerged clearly.
Consequently, the research could be a substantial process for understanding sustainable design as current outstanding ideas which makes Norman Foster overcome his limit of Post-high tech architecture through looking at his spatial identity.

Keywords
노먼 포스터, 지속 가능한 건축 공간 디자인
Norman Foster, Sustainable Architectural Space Design

1. 서론

1.1. 연구 배경 및 목적

기술 중심적이고 미래지향적인 근대 건축 사상은 소위 거장이라 불리는 건축가들 사이에서 매우 짧은 시간 안에 강렬하게 나타났다. 하지만 노먼 포스터(Norman Foster)를 비롯한 근대 건축 선구자들의 이러한 근대주의적 성향은 일시적 경향이였고, 후기의 작업이나 작품에서는 오히려 지역 주의적 이거나 유기적인 특성을 가진 환경 친화적 건축경향을 보여주고 있다.

1960년대부터 초기 하이테크 경향의 작품을 포함한 실험적 시도에 따른 수많은 발전적 변화를 겪은 노먼 포스터의 건축 공간 경향은 1980년대 중반 이후 그만의 주체적 디자인 성향을 확립해 나가면서 현재까지 지속 가능한 디자인(Sustainable Design)경향을 지향하고 있다. 그는 현재까지 전 세계 300여개의 이상의 프로젝트를 진행하였고, 도시, 건축, 실내건축, 운송, 가구 디자인 등 다양한 영역에서 지속가능성을 추구하기 위한 세계적 건축 활동가의 주류로 인정받고 있다. 이에 그의 디자인적 사고와 원리 및 프로젝트의 특성을 분석하는 것은 현 시대 공간 디자인 사조의 흐름을 이해하기 위한 실질적인 사례연구가 될 것으로 본다. 또한 하이테크 건축의 한계를 넘어서 선구적으로 건축 경향의 흐름을 주도하는 그의 지속가능한 디자인 특성을 지속가능성(Sustainability)의 3가지 분석 관점인 사회, 환경, 경제적인 측면에서 분석하여 그의 작품에 대한 체계적인 분류와 현대적 해석을 하고자 한다.

1.2. 연구 범위 및 방법

1982부터 1985년 사이에 진행되었던 'BBC Radio Centre' 프로젝트는 실제적인 건축이 이루어지지는 않았지만 노먼 포스터의 건축적 사고에 큰 변환 점을 안겨준 중요한 계기로 인정받고 있다. 이 프로젝트 이후 그는 더욱 자연과 사회를 환경으로 하는 공간 디자인에 대한

총체적, 통합적인 사고를 바탕으로 접근 하게 되었다. 따라서 본 연구의 범위는 노먼 포스터의 지속가능한 공간 디자인의 경향이 그의 건축공간에 뚜렷한 특징으로 나타나기 시작하는 1980년대 중반 이후의 도시, 건축 공간 디자인을 중심으로 그의 작품 사례를 분석하였다.

본 논문의 연구 방법은 그의 회사인 포스터 앤 파트너스 사(Foster and Partners)[1]의 프로젝트 보고서 및 출판물을 바탕으로 한 문헌조사와 현장답사, 주요 프로젝트의 참여 구성원의 인터뷰를 통하는 것으로 본 논문의 연구를 진행 하였다. 노먼 포스터의 시대별 디자인 특성을 분류[2]해보면 아래와 같다.

<표 1> 노먼 포스터의 시대별 디자인 특성 구분

공간 개념의 진화	시대 분류	주요 활동 및 프로젝트
초기 하이테크 경향	1960's	Team 4 조직 운영 (1963-1967)
		Foster Associates 조직 운영
		Reliance Controls Systems, Swindon (1965-1966)
기술력에 따른 건축 구조의 완성기	1970's	Sainsbury Centre for Visual Arts, Norwich (1974-1978)
		Hong Kong Shanghai Bank, Chia (1979-1986)
공간의 공공성을 고려한 사회적 측면 형성기	1980's	Carre d'Art, Nimes (1984-1993)
		The Sackler Galleries, Royal Academy of Arts London (1985-1991)
		Telecommunications Tower, Barcelona (1988-1992)
자연 에너지 효율을 고려한 경제적 측면 형성기	1990's	Sir Norman Foster and Parners로 명칭 변경
		CommerzbankHeadquarters, Frankfurt (1991-1997)
		New German Parliament, Reichstag, Berlin (1992-1999)
		The Great Court_British Museum, London (1994-2000)
지속가능한 공간 디자인을 위한 정체성 확립기	2000's	Hearst Headquaters, New York (2001-2006)
		Bishops Square, Spitalfields, London (2001-2005)
		Smithsonian Institution Courtyard, Washington (2004-2007)
		More London Master plan, London (1998-2006)

2. 노먼 포스터의 건축 공간 특성의 형성 배경

2.1. 초기 하이테크[3] 건축 경향

하이테크 건축의 발원지로 통념 되어지는 영국계 주류 건축가들 중 노먼 포스터가 조직 운영한 Team 4의 마지막 프로젝트인 Reliance Controls Electronics Factory는 1960년대부터 1970년대까지 이어오는 그의 초기 하이테크 건축 원리를 반영하는 시작점으로 볼 수 있다.

하이테크 건축의 초창기 공간 형태론은 건축 프로그램의 전이와 변형의 관점에서 표현되어 지는데, 1960년부터 보여졌던 이 경향은 1970년부터 투명성, 경량성, 그리고 유기적인 형태의 구조적 완성을 이루는 신 기술건축으로 사회 저변에 확대되어졌다. 이러한 하이테크 건축이 가지는 형태론은 단지 공간 프로그램의 변화에 따른 형태 변형의 이념에서 형태 그 자체의 장점을 기술적으로 더욱 부각 시키므로서 형태에 따른 그 기능적 측면이 동시에 명료성을 갖게 된다.

초기의 하이테크건축은 그 한계를 벗어나기 위한 발전적 변화의 과정을 보이며 이후 공간의 단순한 조형적 가치에서 벗어나 공간, 자연, 인간 사고의 융합으로 이루어지는 사회성이 내재된 신경향의 하이테크를 지향하고자 하였다. 이러한 성향은 '지속 가능한 건축 공간 경향(Sustainable architectural space design)'의 공간 프로그램과 기술적 부분에 연계되어 나타나게 된다.

이 시기 신 하이테크 건축 경향은 단순히 생태 기술력으로서의 건축을 넘어선 환경 문제와 더불어 친환경 건축의 생태적 기술력으로 사회적인 의미가 부각 되었고 더불어 단순히 건축내부의 프로그램의 변이로 해석되는 재기능화(Re-Function) 관점에서 벗어나 공간의 사회적, 환경적, 경제적 관점에서 이루어지는 재생화(Regeneration)를 추구하는 지속가능한 건축 성향으로의 전환기를 가지게 되었다.

2.2. 지속가능한 건축 경향

1987년, 세계위원회(WCED)에서 구체적으로 제시되었던 지속가능성(Sustainability)은 '미래 우리 후손의 욕구를 충족시킬 수 있도록 능력과 환경을 저해하지 않으면서 현 세대의 욕구를 충족시키는 개발이라 정의 되어진다.[4] 이후 1992년 브라질 리우에서 유엔환경개발회의가 열리면서 지속 가능한 개발(ESSD: Environmentally Sound and Sustainable Development)개념에 대한 논의가 각 계획영역과 자연환경 보전 등의 영역으로 확산되기 시작하였다. 이렇듯 초기 지속 가능한 디자인(sustainable design)의 개념은 1960년대 환경 운동에서 시작되었지만 현재는 그 개념의 범위가 크게 확대 되면서 산업혁명 이후의 해체주의와 포스트모던이 뛰어 넘지 못한 모더니즘 사상의 '합리성'을 뛰어넘는 하나의 시대 개념으로 자리 잡고 있다. 따라서 지속 가능한 디자인은 건축을 비롯한 전반적인 디자인 영역에서 추구 되어지는 디자인 원리로서 특히 건축에서는 기존의 일방적이고 직선적인 소모경제의 한 전형으로서의 건축 행위에서 환경

1) Foster and Partners사는 Foster Associates에 이어 No man Foster를 주축으로 운영되어지는 회사로서 1991년, Spencer de Grey, David Nelson, Graham Philips과 Ken Shuttleworth의 네명의 파트너와 함께 디렉터 시스템으로 재조직 되었다.

2) Foster 40 projects & Themes(2007),On Foster...Foster On(2000)의 자료를 바탕으로 재구성한 시대별 디자인 특성 분석표임.

3) 건축에서 하이테크라는 용어는 J. Kron과 S. Slesin의 저서 'High-Tech' 에서 처음 언급되었다.

4) 유민수 외, 지속가능한 도시개발지표 설정을 위한 환경친화지표의 개발과 적용 반안 연구, 대한국토·도시계획학회지「국토계획」제 43권 제3호 2008.06, p.255

적 측면을 포함하여 삶의 질까지 그 영역을 확대하여 환경, 사회, 경제적인 측면이 동시에 공존하는 건축 영역을 형성하게 된다.

노먼 포스터의 지속 가능한 건축적 경향은 1970년대의 첨단 건축 기술을 바탕으로 1980년대 초부터 고려되었던 공간의 사회화에서부터 찾아 볼 수 있으며, 이 시기부터 그는 역사성을 가지는 건축 공간을 사회적 관점의 재생화(Regeneration)를 통해 커뮤니케이션이 활발하게 이루어 질 수 있는 적극적, 개방적 공간 계획으로 공간의 공공성 확대를 이루고자 하였다.

3. 노먼 포스터의 건축 공간 특성의 발전적 변화

노먼 포스터는 Team 4[5]를 조직, 운영 하여 초기 하이테크 성향을 반영한 작품 활동을 하였고, 그 이후 1967년에서 1971년 사이 Wendy Cheesman와 함께 Foster Associates를 설립 후 1970년 IBM의 본사 건물을 설계하면서 그의 하이 테크놀로지 공간 개념을 반영한 작품의 특성을 조금씩 뚜렷이 드러내게 된다. 현재까지 전반적으로 그의 세계적인 주목을 받은 수많은 작품의 형태는 주로 투명성, 경량성과 유기적 형태의 곡선을 적용한 단순한 기하학적 형태를 취하는 특징을 보이고 있다.

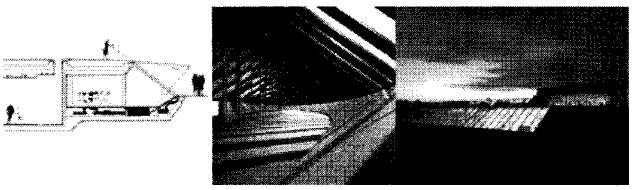
초기작인 IBM, Fred Olsen에서 등장한 그의 'umbrella' 컨셉은 산업 건축물의 효율적인 오픈 공간 프로그래밍과 형태적 기능성을 추구하면서도 동시에 하이테크놀로지적 이미지를 연출하는 구조 형태를 보이고 있다.

그는 Olsen 프로젝트에서 디자인 개념을 블루와 화이트칼라 노동자의 조화를 추구하였고 IBM 본사 건물에서는 인간과 테크놀러지와의 조화를, Willis Faber & Dumas에서는 공적인 업무와 사적인 삶의 여유와의 조화를 이루고자 의도하였다. 이처럼 그는 공존과 조화의 원리를 물리적 대상으로서의 공간이 아닌 관계적 활동이 일어나는 사회적 장소로서의 역할을 부각시켰다. 이러한 공간의 사회성을 유지, 발달 시키기 위한 그의 디자인 특성은 가장 활발한 활동을 보인 1990년대 이후의 작품에서 더욱 발전된 디자인 형태로 나타난다.

3.1. 70년대 - 기술력을 통한 구조의 완성

리차드 로저스(Richard Rogers), 니콜라스 그림쇼(Nicholas Grimshaw)등과 함께 선발 하이테크 건축 그룹에 속하는 노먼 포스터(Norman Foster)는 초기 작품에서 1970년대에 기술의 발전으로 인한 기계미학과 그 형태에 따른 기능성을 추구하였다. 그는 이시기 극단적인 표현, 화려한 색채, 매스의 비대함을 지양하고 건축의 표피와 구조에 대한 고려를 통해 기술력을 반영한 건축 공간의 형태와 기능의 완성기를 가졌다.

대표적인 작품으로 1970년대 중반에 걸쳐 진행되었던 Sainsbury Centre의 Visual Arts를 위한 건축 공간 프로젝트는 공간에 예술작품의 탄생과 이를 위한 교육 간의 관계를 조화롭게 표현하고자 하였다. 그는 주변 경관과의 조화를 고려해 일부 공간을 지면 아래로 조성하였으며, 이로 인한 자연채광의 유입 감소를 해결하고자 사선의 유리 구조를 고안하였다. 또한 컨테이너 형태의 이중 표피 구조를 통해 자연 채광과 환기 시스템을 보안하였으며 모듈 시스템 구조를 통해 공간의 가변성과 구조의 경향성을 추구하였다.



<그림 1> Sainsbury Centre for Virsual Arts(1974-1978)

3.2. 80년대 초중반 - 건축 공간의 사회성 고려

역사성을 가진 건축(Historic building)을 재생화 시키는 작업은 건축 형태의 재생을 넘어 그 지역의 커뮤니티와 사회적 공간을 반영하는 만큼 그로 하여금 사회적 책임감을 더욱 고려하게 하였다. 80년대 중반, 그의 주요한 건축적 사고의 특징은 역사성을 반영한 공간의 공공화로 볼 수 있다. 대표적 작품으로 10년에 걸쳐 진행되어진 'Carre d'Art'는 BC1세기에 세워진 'Maison Carree Temple' 앞에 위치하고 있으며, 지금까지 이러한 도시의 역사적 맥락을 바탕에 둔 위치적, 지역적 특성이 충분히 반영된 공간으로 평가 받고 있다. 내외부의 자연을 유입한 오픈 공공 공간의 형성은 도시의 사회적 활성화를 위한 촉매제 역할하며, 고전 건축과 나란한 축선상을 이루어 도시의 시각적 연계 구조와 패턴화를 형성하고 있다.

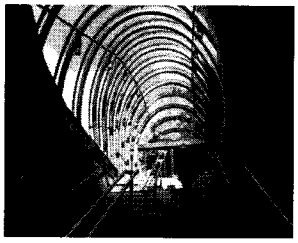
<그림 2> Carre d'Art, Nimes, France(1984-1993)

하지만 노먼 포스터의 1980년대 중반 이전까지의 작품들은 다양한 발전적 시도를 보인 반면 아직 확실한 그만의 디자인적인 정체성을 드러내기에는 부족함이 있었던 것으로 판단되어진다.

3.3. 80년대 후반 - 에너지 효율성에 대한 고려

80년대 후반, 노먼 포스터는 기존의 기술력과 공간의

5) Team4는 Noman Foster의 최초의 프로젝트 조직으로 Richard Rogers, Su Rogers 그리고 Wendy Cheesman와 함께 1963년부터 1967년까지 운영되었다. AV 'Norman Foster', 1999, p.18



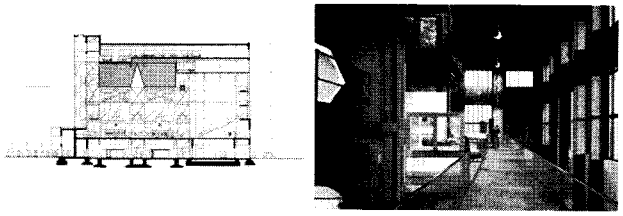
<그림 3> Bilbao Metro, Bilbao, Spain(1988-1995)

사회성에 대한 사고를 바탕으로 지구환경 문제에 기여하기 위해 Green Design을 집중적으로 작품에 반영하며, 자연채광과 실내 환기 시설 장치 등을 이용해 에너지 효율을 고려한 환경친화적 건축 공간을 이루게 된다.

또한 이시기는 그의 도시 디자인(Urban design)에 대한 영역의 확장을 보여주는 시기이기도 하다. 그의 도시 디자인 영역의 확장을 보여주는 첫 작품인 스페인의 'Bilbao Metro'프로젝트를 보면 설계시 기존의 지하철역 공간과 차별화된 공간과 시각적 시스템을 건축, 구조, 엔지니어링 면에서 추구하고자 하였다. 유리 터널 구조로 이루어진 입구 부분은 'Fosteritos'라는 별칭으로 지역민뿐 아니라 세계적으로 빌바오 도시를 상징하는 하나의 아이콘이 되었다.

3.4. 90년대와 그 이후 - 지속가능한 공간에 대한 정체성 확립

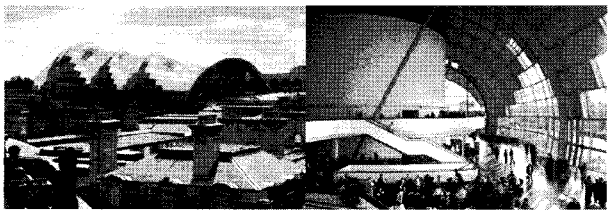
1990년대에 포스터 앤 파트너스 사는 이미 300여개의 국제적 프로젝트를 진행한 세계적 인지도를 가진 회사가 되었으며, 'The Great Court at the British Museum'과 더불어 여러 역사성을 살린 건축공간의 재생 프로젝트를 성공적으로 이끈 경험을 바탕으로 1999년 'New German Parliament'를 완공하게 된다. 이 작품으로 노먼 포스터는 그해 Pritzker Prize를 받으면서 공간의 사회적, 환경적, 경제적인 면을 반영한 총체적인 디자인 개념인 지속가능한 건축 경향의 선구적인 자리에 위치한다.



<그림 4> Elevation, Zollverein _ Essen Design Centre(1995-1999)

그의 또 다른 성공적 작품 사례로 역사성이 있는 기존의 발전소 건물을 재생화한 독일의 'Essen Design Centre'를 살펴보면 기존의 산업 공간의 특성을 보존하면서도 거대한 규모의 개발을 기존 공간의 재생화를 통해 효율적으로 이끌어 내어 가치 있는 사회화된 공간으로 변모 되었다. 내부의 갤러리는 하나의 정형화된 박스 안에 또 다시 여러 개의 박스 형태가 배치되는 공간 구조를 가지며, 기존의 공간 구조와 재료의 무거움이 그의 주된 디자인 특징인 시각적 투명성, 경량성과 동시에 공존하면서 조화를 이루는 특성을 가진다.

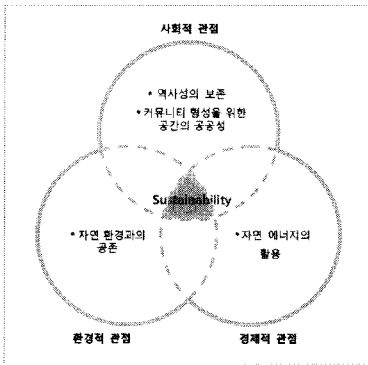
또한 영국의 Gateshead의 강변 지역 재생화 전략의 주요 요소였던 'The Sage Gateshead'는 전시, 공연 공간으로 이용될 뿐 아니라 수변지역의 링퀴지 공간(Linkage space)으로서 지역의 커뮤니티가 활발하게 이루어지는 주된 장소로 인정받고 있다. 'Shrink-Wrap'의 독특한 지붕 구조는 그의 건축적 특성인 실내 내부의 구조적 요소와 외피의 분리를 통해 형태의 다양한 표현 가능성을 보여주고 있다. 이시기 그의 디자인 영역에서의 정체성 확립을 이룬 것은 Foster Associates가 1967년부터 1980년 중반까지 20년 동안 60여개의 프로젝트를 진행해온 반면 1980년 중반이후부터 90년대에 걸쳐 250여개의 프로젝트를 진행하는 급진적인 발전을 이룬 것에서도 알 수 있다.



<그림 5> The Sage Gateshead, England(1997-2004)

4. 지속 가능한 디자인의 3가지 관점에서 바라본 노먼 포스터의 건축 공간 특성

지속 가능성(Sustainability) 경향의 세 가지 관점[6]을 바탕으로 노먼 포스터의 공간 특성을 <그림 6>과 같이 나누어 살펴보았다.



<그림 6> Sustainability 경향의 3가지 관점에서 바라본 노먼 포스터의 건축 공간 특성

첫째, 사회적 측면에서는 문화와 지역성을 토대로 한 공간의 재생화 및 매개공간의 활발한 커뮤니티 형성을 추구하는 특성을 가진다. 도시, 건축을 비롯한 많은 분야에서 진행되고 있는 재생화 작업 중에서도 역사적 건축

6) 뉴욕에서 열렸던 '2005 세계정상회의' 에서 사회, 환경, 경제적 측면의 통합적 고려를 통한 지속 가능성(Sustainability) 추구의 중요성이 언급되었다. 본 연구자는 4장에서 이 지속가능성의 세 가지 측면을 기본 사고의 바탕으로 삼고, 노먼 포스터의 건축 공간의 특성 분류를 위한 분석의 틀을 연구, 도출 하였으며 이 특성이 적용된 작품 사례를 분석하였다.

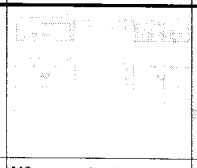
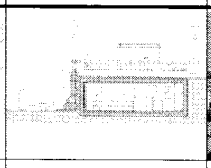
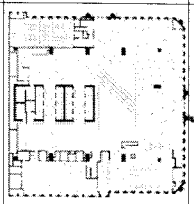
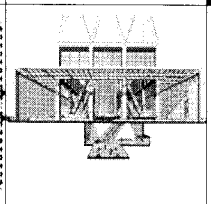
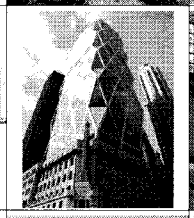
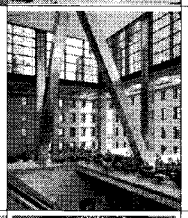
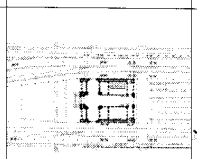
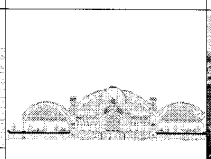
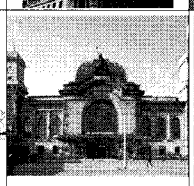
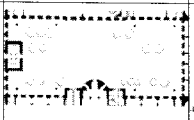
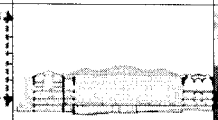
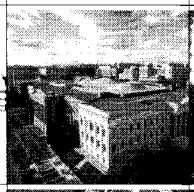
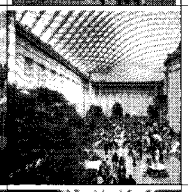
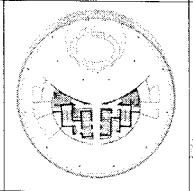
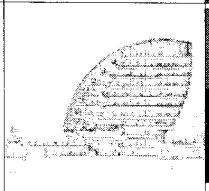
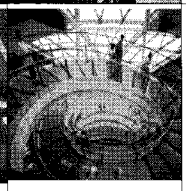
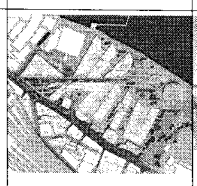
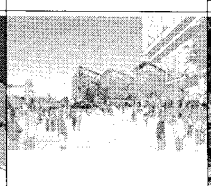
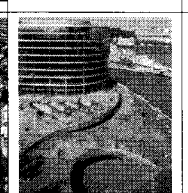
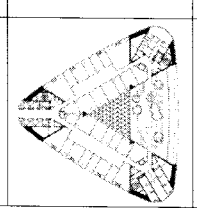
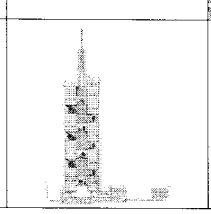
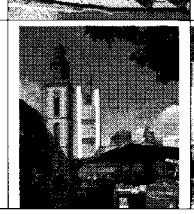
의 의미와 외형을 보존한 상태에서 현대적 재료와 디자인을 접목하는 그의 작업은 역사적 가치를 가지며 사회적 이슈가 되고 있다.

둘째, 환경적 측면에서 그는 기존의 자연 지형 유지와 유기체 구조를 통해 본질적인 자연의 의미를 건축 공간에 반영하여 공간의 효율적 가치 개발을 이루고자 하였다. 또한 건축자재의 재활용, 역사적 건축의 재사용 및 건설 과정에서 소모되는 자원을 줄이는 노력을 선구자적으로 하고 있다. 또한 건축물 내에 오픈 되어진 자연 정원의 확보와 자연을 모방 응용한 형태를 공간에 적용 등의 방법을 통해 건축 공간과 자연의 조화를 이루고자 함을 알 수 있다.

마지막으로 경제적 측면에서는 최첨단건축 기술을 이용해 자연적 조건을 에너지로 변환하여 공간의 Life Cycle을 이루는 특성을 가진 유입된 빛을 충분히 확산시켜 효율을 높인다. 이는 재료의 투명성과 아트리움을 통한 자연 채광의 충분한 이용과 내부로 Diagrid 구조, 이중 표피 통해 건축 자체의 유기적 형태는 물론 'More with less'의 친환경적 컨셉에서 표현되어진다.

4.1. 사회적 관점

<표 2> 노먼 포스터 건축의 지속 가능한 디자인(Sustainable Design) 특성 요소 _ 사회적 관점

적용특성 분류	적용 방법	건축 사례	개요	평면	입면	외부 공간 사진	내부 공간 사진	공간 특성
역사성의 보존	공간 프로그램의 재생화	World Squares -Trafalgar Square	1996-2003 London England					-교통과 보행 동선의 재구성에 따른 공간의 활성화와 고전양식과 현대인의 조화를 이룸.
	역사적 아이콘의 재생화	Hearst Headquaters	2001-2006 New York					-고전 아르데코 건축양식의 건축에 42층의 현대적 타워를 세움. -역사적인 건축을 아이콘화 하면서 동시에 오피스 공간으로서의 기능성을 추구.
	전통 양식 형태의 재해석	Dresden Station	1996-2006 Dresden, Germany					-전통 건축의 상징인 돔, 기둥, 아치 구조의 의미와 형태를 재해석 후 표현해 기존 공간의 장소적 상징성을 높임.
커뮤니티 형성을 위한 공간의 공공성	중정 공간의 활용	Smithsonian institution	2004-2007 Washington USA					-기존의 오픈 되었던 중정공간에 Diagrid 모듈의 지붕으로 덮음으로서 공공 이벤트 공간으로 활용하여 공간의 사회성을 높임.
	공간의 투명성	City Hall	1998-2002 London England					-건축 공간을 통해 시민에게 열린 투명한 공공기관을 표현하고자 함. -상층부에서부터 램프 계단을 통해 이어진 공간은 상징적, 기능적 효과를 가짐.
	커뮤니티 공간의 Lingkage 화	More London	1998-2006 London, England					-런던 시청건물을 제외한 7개의 건물과 오픈된 공공 공간으로 이루어져 있으며 각각의 매스를 연결하는 링쿼지 공공 공간으로서의 역할을 함.
	개방형 공간	Commerzbank Headquaters	1991-1997 Frankfurt, Germany					-트라이앵글 구조 평면의 세 코너부분으로 코어를 나누는 최초의 설계를 통해 오픈된 중정으로 연결되는 시각적 뷰와 커뮤니케이션을 가지게 됨.

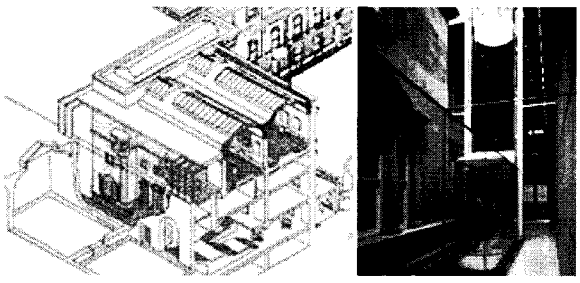
(1) 역사성의 보존

노먼 포스터는 기존의 한 가지 형태를 다시 다른 기능으로 변모 시키거나, 혹은 기존의 기능을 가진 형태를 시대에 걸맞게 거듭나게 할 경우, 그것을 재생산 시키는 방법보다는 도리어 그것들 속에 이미 숨어 있는 것들을 드러내어 적절히 도시의 맥락에 맞게 재생화 시켜 도시와 건축 공간의 정체성을 연계시키는 디자인 전략을 지향한다. 이러한 그의 공간에 대한 사고관은 철저히 도시 공간에 대한 책임의식을 반영한 것으로 공간의 전통적 맥락과 효율적 활용 가치에 대한 끊임없는 연구의 결과로 볼 수 있다. 공간의 역사성을 보존하기 위해 그는 기존의 공간 프로그램을 현대에 맞게 재구성하였으며, 고전건축의 가치를 보존하면서 현대적 형태와 소재를 사용해 도시를 대표하는 아이콘으로 재생화 시켰다. 또한 고전건축의 대표적인 특징인 돔과 기둥구조를 차용해 그 상징적인 의미는 유지하면서도 현대적 시각에 맞게 재해석해 내고 있다.

역사성을 반영한 공공 공간 재생화의 대표적인 작품으로 2003년에 완공된 'Trafalgar Square'를 들 수 있다. 이 프로젝트는 National Gallery 앞의 차도를 보행자를 위한 개방형 공공공간으로 조성함으로서 북쪽에 위치한 Neo-Classic의 National Gallery와 동쪽의 St. Martin교회와 같은 런던의 가장 기념적 전통 공간을 포함하는 활성화된 시민과 세계인의 공공장소로 재생화 시킨 작품으로 인정받고 있다.

설계시 교통과 보행 동선간의 균형을 이루면서 동시에 광장의 다양한 국제적인 이벤트 공간으로 충분히 활용될 수있는 점을 감안하여 프로그래밍이 진행되었고, 고전건축공간과 현대인의 공존을 위한 매개적(Linkage) 공공공간으로서의 변모를 고려하였다.

이와 같은 노먼 포스터의 Old & New 컨셉의 프로젝트는 1985년, Royal Academy of Arts에 있는 'Sackler Galleries'의 내부 공간 재생화 작업에서 부터 시작 되었다.



<그림 7> Sacker Galleries, Royal Academy of Arts, London, England(1985-1991)

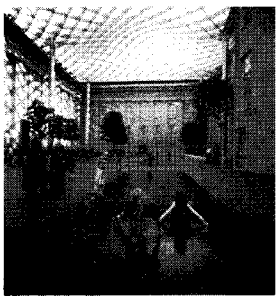
위의 노먼 포스터의 드로잉과 Burlington House의 파사드 부분과 유리로 된 엘리베이터 설계에서 볼 수 있듯이 기존 건축의 역사성에 바탕을 둔 본질적 의미를 보존함과 동시에 내부의 동선과 공간 기능의 프로그램에 변화를 주고, 투명 재료와 스틸의 복합적 사용으로 인해 시각적으로 고전적 건축 형태를 자연스럽게 받아들이면서 동시에 현대적 감각을 표현해 내고 있다. 이는 역사적 가치를 가진 공간은 오히려 현시대에 맞는 새로운 렌즈를 통해 바라봐 질 때 더욱 그 가치를 인정받을 수 있음을 보여준다.

(2) 커뮤니티 형성 공간의 가능성 제시

노먼 포스터가 80년대 이후 제시하는 도시 모습의 청사진은 그의 초기작에 적용된 공간 개념과는 확연히 차이를 보며, 사회, 환경적 측면과 깊이 연계되는 면을 보여준다. 그는 건축공간의 내외부적 프로그램과 형태는 사회성을 가질 수 있는 기능이 내재 되어야만 그 공간적인 가치를 가질 수 있음을 그의 작품에서 여실히 보여주고 있다.

기존공간의 중정을 이벤트적 공간으로 재생화 시켜 활발한 지역적 커뮤니티의 장소로 완성시키고, 공공기관의 건물 설계시 시민의 접근성을 최대로 높이면서 기능적, 상징적인면의 투명성을 강조한 디자인을 제안해 폐쇄되었던 공간의 공공화를 추구하고자 하였다. 또한 오픈된 공공 공간을 매개 공간(Linkage Space)으로 활용하여 건물 매스간의 연결은 물론 활성화된 시민 커뮤니티 공간으로 재생화 시키고자 하는 설계 특성을 가진다.

그 성공적 사례로 기존의 고전 건축과 현대 첨단 기술을 통한 새로운 건축 작업이 서로 조화를 이루며 디자인 되어진 'Smithsonian institution'은 재생화(Regeneration) 디자인 이후 워싱턴시 최대의 실내 공공 공간 중의 하나로서 다양한 사회적 이벤트 공간으로 이용되고 있다. 또한 이 프로젝트는 기존의 건축물의 지속적인 보존과 관리 그리고 사회적인 공공 공간으로서의 가치를 가지게 하는 계기로서 그 의미를 가진다. 기존의 건물은 1836년에서 1867년 사이에 지어졌으며 국가적 차원에서 역사적 보존 가치를 인정받는 고전 건축물로서 현재 미국을 대표하는 하나의 랜드마크이다. 이를 재생화 시키기 위해 재디자인(redesign) 되면서 현재 중정은 콘서트, 퍼포먼스 등을 비롯한 다양한 사회적 이벤트 공간으로 활용되고 있다. 디자인 컨셉은 'The most with the least'로 8개의 기둥으로 지지되는 흐르는 듯한 역동적 형태의 지붕을 디자인하였다. 이는 노먼 포스터의 대표적인 디자인 특성인 테크놀로지컬한 건축 재료와 구조를 잘 보여준다.

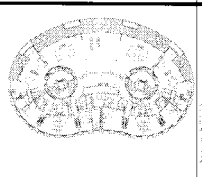
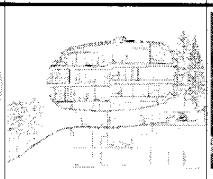
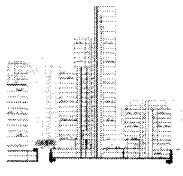
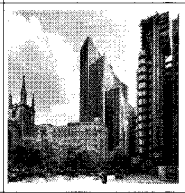
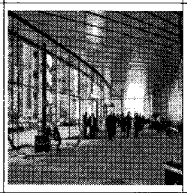
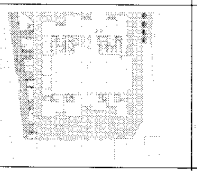
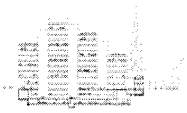
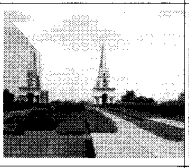
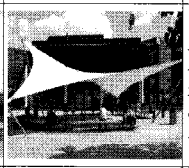
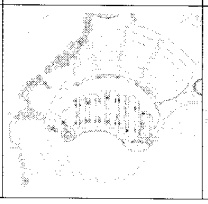
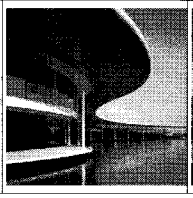
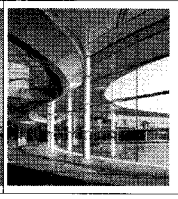


<그림 8> The Robert and Arlene Kogod Courtyard at the Smithsonian institution

4.2. 환경적 관점 - 자연 환경과의 공존

노먼 포스터는 벅민스터 풀러(Buckminster Fuller)[7]와

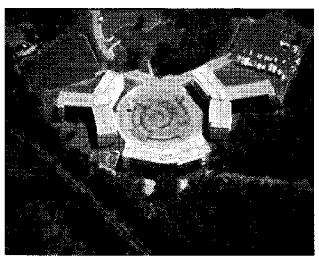
<표 3> 노먼 포스터 건축의 지속 가능한 디자인(Sustainable Design) 특성 요소 _ 환경적 관점

적용특성 분류	적용 방법	건축 사례	개요	평면	입면	외부 공간 사진	내부 공간 사진	공간 특성
자연 환경과의 공존	유기체 구조	Chesa Futura	2000-2003 St Moritz Switzerland					-기하학적 유기체 형태의 매스는 지면 위의 여덟 개의 필로티로부터 들어 올려져 기후적, 지형적 문제점을 해결함과 동시에 자연과 조화를 이룸.
	3-Re (Reuse, Recycle, Reduce)	Willis Headquaters	2005-2007 London England					-기존의 건축기반 구조 및 석재를 비롯한 자재를 재사용. -코어의 바닥에 98%의 재생 압축지를 이용해 변형을 방지.
	자연의 유입	Bishops Square Spitalfields	2001-2005 London England					-건물의 최상부층에 오픈된 자연공간을 조성하여 도시의 생태환경을 향상 시키며 도시 열섬현상을 줄이고자 함.
	자연적 지형 형태 유지	McLaren Technology Centre	1998-2004 Working England					-자연적 지형 형태를 따른 평면 배치와 유기적 곡선을 표현해 지역의 자연적 특성을 보존, 주위환경과의 조화를 추구.

함께 1968년부터 1983년까지 활발한 협력 작업을 하면서 많은 건축 개념에 대한 영향을 받게 된다.

벅민스터 풀러는 "나는 본연의 아름다움이 자연의 체계 속에 있다는 것을 깨달았다. 이는 모든 것들이 놀라울 만큼 선명한 정수들의 질서를 띠기 때문이다. 만약 자연의 모든 것이 독립된 개체로 있지 않고 아름다운 이 단순한 수로 이루어진 화합체를 토대로 하고 있다면 그 기본형은 지극히 아주 단순한 체계임에 틀림없다고 생각하며, 나는 자연의 이러한 기본 원형을 발견하는 것을 나의 일생의 과제로 삼고자한다"라고 하면서 자원을 최소한으로 소비하면서 자연과 균형을 맞춘 친환경적 개념에 바탕을 둔 효율적 공간 창출을 추구하였다. 그의 이러한 사고 개념은 노먼 포스터의 공간에서도 기능적, 형태적, 심미적으로 나타나며, 인류가 자연과 대적하기보다는 공존하는 것에 중점을 두는 세계관을 함께 지향하고 있음을 보여주는 상징이기도 하다.[8] 투명성과 경량성을 바탕으로 한 유기적인 형태의 지향은 건축 공간을 하나의 유기체로 보는 그들의 관점을 나타내며 이는 자연과 건축의 상호 보완적인 관계를 형성할 뿐 아니라, 하나의 유기체인 건축 공간의 탄생, 성장과 소멸의 진화적 개념을 담은 것으로 파악 할 수 있다. 이러한 그들의 관점은 급속하게 위기화 되는 지구환경, 공해문제의 시대적 배경에 부흥하여 생태환경건축의 중요한 분분으로 적용되기도 한다.

환경친화 건축을 추구하기 위한 자원에너지의 보호를 위한 중요한 요소로 물리적 순환이 가능한 건축 자재의 재활용(Recycle)과 건축부품을 조립, 해체해 재사용(Reuse)하는 것은 물론 건설 과정에서의 소모되는 자원 및 발행하는 소음을 줄이는 것이다. 그는 1996년부터 건설이 시작되어 1998년에 완공된 영국의 오피스 건물인 'Slough Estates'에서는 전체 건축매스의 약 35%를 기존의 자재를 재활용 하였는고 주변의 자연 환경 조건의 훼손에 대한 위험을 줄이기 위해 단지 기존 건물의 지면 부분만을 재사용하였다.



<그림 9> Slough Estates, Ascot, Berkshire(1996-1998)

미국 뉴욕의 'Hearst Tower'는 대각선 구조의 프레임의 사용으로 기존 스틸 프레임 구조의 건축에 비해 21% 적은 스틸 자재를 사용하고, 사용된 스틸 건축 자재의 90%는 재활용된 것이다. 전체 건축 자재의 75%이상은

7) Buckminster Fuller(1895-1983): 미국의 발명가, 건축가, 엔지니어, 수학자, 시인이면서 또한 우주론자이다. 그가 창안한 지오데식 돔(Geodesic)구조는 가장 효율적인 공간 창출과 저렴한 건축비 등의 기능성을 포함, 미학적으로도 가장 뛰어난 양식 중에 하나로 인정 받는다.

8) Thomas T.K. Zung, Buckminster Fuller_ Anthology for the new millennium, 2001, p.6

재활용 혹은 폐기물의 회수가 가능하며, 건설 과정 중 자재의 20% 이상이 건축 사이트로부터 500miles이내에서 공급이 가능하도록 고려하였다. 또한 기존의 역사적 건축을 재사용함으로써 역사적 의미를 담은 사회성을 부각시키기도 하였다.[9] 이 작품은 미국의 그린 빌딩 협회 Leadership in Energy and Environmental Design(LEED)에서 평가한 뉴욕 최초의 Gold등급을 받은 오피스 건축물로 전형적인 건설 사례에 비해 여러 측면에서 모범적인 사례로 인정받고 있다. 이와 같은 수많은 그의 작품에서 보여준 친환경 건축공간계획과 그 결과는 보다 발전된 컴퓨터 시스템과 기술력으로 더욱 친환경에 가까워질 수 있었음을 그는 2007년 국제적 커뮤니티인 DLD (Digital, Life, Design) 국제회의를 통해 'Green agenda' 라는 주제로 다시 한 번 밝힌 바 있다.

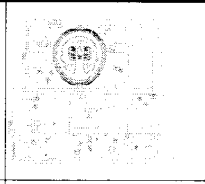
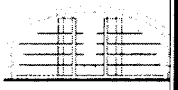
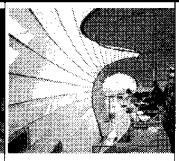
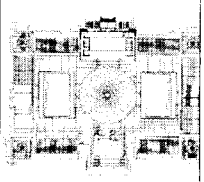
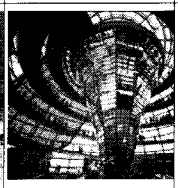
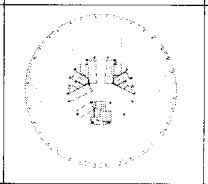
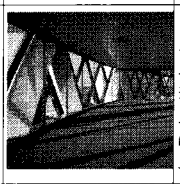
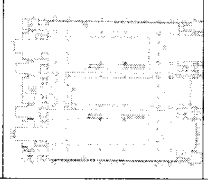
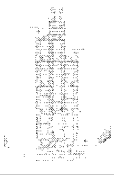
또 다른 그의 환경 친화적 표현 방법은 자연요소를 직접 건축 공간 내부로 유입시키는 것인데 건물의 최상층 혹은 층 중간에 오픈된 인공 자연환경을 조성한다. 이는 태양열로부터 단열기능과 도시의 열섬현상으로 인한 피해를 줄일 뿐 아니라 잠재적으로 빗물의 이용과 이산화탄소의 필터 역할을 한다. 이러한 도시 건축물의 자연요소의 유입은 공간의 친화성을 높이고 주변 환경과의 조화를 이루는 최적의 방법이다. 또 주변 자연환경을 보호하기 위해 자연의 지형을 반영해 건축물을 배치, 설계함으로서 자연과의 공존은 물론 시각적으로 오픈된 전망권을 통해 자연을 공간 내부로 유입시켜 자연과의 공존을 위한 의도를 표현한다.

4.3. 경제적 관점 - 자연 에너지의 활용

노먼 포스터는 공간 에너지의 효율성을 극대화시킨 기술력과 가장 광범위한 국제적 활동을 하는 만큼 지역 노동력을 이용한 집약적인 건축기술을 이용하였으며, 이러한 기술적 해결을 통해 미학과 사회성을 지닌 친환경적 공간을 설계하였다.

그 구체적인 에너지 효율을 위한 기술적 방법 중에서 그의 많은 작품에서 보이는 이중 표피(Double Skin)를 들 수 있다. 이중 표피를 통해 들어오는 자연 채광으로 실내의 쾌적함과 효율을 높임은 물론 동시에 그만의 미학적 기하학 유기체형태까지 추구하는 경향을 가지고 있다. 이와 같은 디자인 형태는 노먼 포스터의 스케치 초안에서 시작되어서 최첨단 컴퓨터 프로그램을 이용한 과학적 연구과정을 통해 이루어진다. 이중외피구조를 통해 건축의 표피가 태양광선을 흡수 하여 이중외피 구조 사이의 공간에 2차 복사로 방열되기 때문에 그 사이로 굴뚝효과(Stack Effect)가 생겨 열을 포함한 공기가 올라가게 되는 원리를 이용해 자연환기의 효과를 얻을 수 있다.[10] 이 같은 원리를 적용한 독일의 'Free University'는

<표 4> 노먼 포스터 건축의 지속 가능한 디자인(Sustainable Design) 특성 요소 _ 경제적 관점

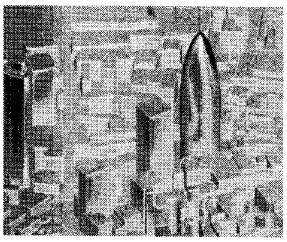
적용특성 분류	적용 방법	건축 사례	개요	평면	입면	외부 공간 사진	내부 공간 사진	공간 특성
자연 에너지의 활용	이중 표피	Free University of Berlin	1997-2005 Berlin, Germany					-알루미늄과 유리 패널로 이루어진 기하학적 형태의 매스는 이중표피를 통해 내부 4층 공간의 표면을 따라 자연적 환기가 이루어짐.
	빛의 확산	New German Parliament, Reichstag	1992-1999 Berlin, Germany					-Cupola의 외부 태양광 전지판을 통한 빛의 흡수 -코어의 반사 유리로 마감된 조형은 외부에서 들어오는 자연 채광을 내부로 확산시키는 역할을 함.
	표피 모듈	Swiss Re Headquarters	1997-2004 London England					-Diagrid구조는 외부로의 빛 반사는 줄이고 투명성은 증가 시키는 장점을 가지며 또한 생태적 단순 형태 구조를 표현하기 위한 역할.
	아트리움	Hongkong and Shanghai Bank Headquarters	1979-1986 Hong Kong					-아트리움을 통해 시각적 개방성과 자연 채광으로 인한 에너지 효율을 극대화 시켜 공간의 쾌적성에 기여함.

9) Foster+Partners_Report of Sustainable Office Buildings, 2009 참고

구조물의 외부표피의 그리드 모듈 일부를 개폐할 수 있게 설계함으로서 외기의 상태에 따라 기류조절이 가능하도록 계획하였다.

독일의 'Reichstag'의 재생화 작업에서 기존의 건축물을 유지하면서 그 상부에 유리와 스틸을 이용한 쿠폴라(Cupola)를 설계해 역사의 상징적인 의미를 부각시켰으며, 한편 외부의 자연 채광을 내부로 깊숙이 들이기 위해 반사판(Reflector)을 중앙의 기둥 구조에 설치해 형태적 미학뿐 아니라 에너지 효율을 극대화시키는 성공적인 성과를 이룬 작품이다.

런던의 최초의 생태 고층 건축이면서 또한 도시의 대표적 아이콘으로 자리 잡은 'Swiss Re Headquarters'는 에너지의 효율을 건축물의 표피구조와 지붕에서 집중적으로 해결해 보고자 하는 시도에서 이루어졌다. 건물 외부 표피 위의 나선형의 면은 각층으로 연결되어 자연환기를 시키며 전형적인 오피스 빌딩의 에너지 소비량의 50%만을 소비하고 있다.



<그림 10> Swiss Re Headquarter, London(1997-2004) External air pressures

Diagrid로 이루어진 건물의 표피 바로 뒤에 있는 사선의 모듈 반복 구조는 내부 공간을 감싸면서 이루어져있으며 기둥을 대신하는 역할을 하고 있다.

현재 포스터 앤 파트너스 사에서는 오피스 건물의 공간을 고려할 때 건축물 내부로 유입되는 빛을 건물의 외부 표피로부터 6m 단위로 그 유입양의 정도를 나누어 볼 수 있는데 0-6m 영역을 A등급으로 보고 6-12m 영역을 B등급, 12-18m는 C등급이며 그 이상의 내부 공간은 D등급으로 나누는 방식을 이용해 공간 계획을 한다. 아트리움을 이용한 공간은 최적의 A등급의 공간의 비율을 최대한 높이는 효율적 방법일 뿐 아니라 실내의 동선 거리를 줄이고 시각적 개방성을 이루어 쾌적한 환경을 만드는 효과를 낸다.

'City Hall, London'의 경우 태양열 효과적 이용으로 전형적인 오피스 건물의 1/4의 냉-난방 에너지 소비율을 보이며, 독특한 건축 형태로 북쪽의 파사드면은 최대한 자연광을 받아들이는 반면 남쪽은 자체 차양을 통해 자연 환기를 시키는 시스템을 가지고 있다. 2002년에 완공된 이 건물은 에너지 효율이 높은 설비와 장치, 재생 가능한 에너지의 사용, 에너지 효율을 높일 수 있는 위치의 선정과 배치 및 지역 특성 보존과 주변과의 조화 등, 그린 빌딩의 조건을 보여주는 성공적인 작품으로 현재까지 평가 받고 있다.

10) 김종인 외, 20세기 현대건축에 나타난 환경친화적인 하이테크(High-Tech)에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 27호, 2001.6, p.133

4.4. 소결

1980년 중반부터 현재까지의 그의 공간 설계에 대한 주체적 개념을 지속 가능성(Sustainability)의 세 가지 관점에서 아래와 같이 종합 분석된다.

<표 5> 노먼 포스터 건축의 지속가능한 공간 디자인 특성

관점	적용 특성 분류	적용 방법	통합적 특성
사회적 관점	역사성의 보존	공간 프로그램의 재생화	-공간 프로그램의 재구성으로 기존의 쇠퇴했던 공간 역할을 다시 사회성을 반영한 효율적 공간으로 구성함
		역사적 아이콘의 재생화	-주된 재생화 컨셉인 과거와 현재(Now and Old)의 조화를 추구하기 위해 지역적, 역사적 맥락을 반영해 물리적 공간과 시간의 한계를 극복
		형태의 재해석	-고전 건축의 형태적 상징성을 지닌 돔, 아치, 열주식 기둥 등을 재해석해 역사성을 지닌 공간에 적용
	커뮤니티 형성을 위한 공간의 공공성	중정의 활용	-기존의 오픈되어져 있던 중정 공간을 다이아그리드(Diagrid)구조로 다양한 기능의 이벤트적 공간으로 형성해 공간의 효율성을 향상시킴
		공간의 투명성	-유리를 통한 건축 표피와 바닥부터 지붕까지 이어지는 루프구조의 결합은 '투명성'의 물리적 의미를 넘어선 상징적 의미를 지니며 그 공간에 사회적 공공성과 책임감을 부여함
		커뮤니티 공간의 Linkage화	-건물과 건물 사이 공간의 커뮤니티를 활성화, 주변 동선의 연계성 구축을 통한 접근성을 높여 적극적인 공공 공간을 형성함
		개방형 공간	-코어부분의 분리 배치를 통해 공간의 혁신적인 개방성을 갖게 하였으며 이를 통해 잠재되어 있던 커뮤니티 형성과 시각적 공공성을 지니게 됨
환경적 관점	자연 환경과의 공존	유기체 구조	-자연에서 비롯된 기본형을 바탕으로 한 단순한 기하학을 건축에 도입하여 역동적 조형성을 표현
		3-Re (Reuse, Recycle, Reduce)	-물리적 순환이 가능한 건축 자재를 재활용, 기존 건축물의 역사적 보존 가치에 대한 고려를 우선으로 하여 재사용을 추구하고, 최소한의 폐자재와 건설 과정중의 소음과 오염물질 배출을 줄이고자 함
		자연의 유입	-건물의 내부에 오픈된 자연 환경 공간을 조성하여 자연과의 단절을 지양하고 활용 가능한 자연 에너지 뿐 만 아니라 잠재적 에너지까지 활용함
		자연적 지형형태 유지	-자연적 지형 형태를 따른 평면 배치와 2, 3차원적 건축 공간 설계를 통해 자연과의 조화를 추구
경제적 관점	자연 에너지의 활용	이중 표피	-이중 표피를 통해 들어오는 자연 채광과 자연 환기로 실내의 쾌적함과 효율을 높임은 물론 동시에 그 구조적 원리를 이용해 기하학적 유기체 형태 추구
		빛의 확산	-반사판을 이용해 자연 채광을 내부 깊이 유입, 확산 시켜 태양열과 빛을 이용한 자연 에너지를 활용
		표피 모듈	-지오데식 돔의 구조 개념을 반영한 표피 모듈은 건축물이 외부로부터 받는 풍력 저항과 자연광의 반사를 줄여 건축 형태를 통한 에너지 효율성을 추구
		아트리움	-건축물의 가장자리에서 들어오는 자연 채광양을 내부로 확대시킴으로서 실내에서 자연 채광과 접촉할 수 있는 면적을 높임

위에서 분류되어진 지속가능한 공간 설계 적용 특성은 서로 상호 연계성을 가지며 보완적으로 이루어진다.

1. 사회적 측면에서 나타난 두 가지 특성은 첫째, 공간 프로그램, 역사적 아이콘의 재생화와 형태의 재해석을 통해 역사성을 보존하는 특성을 보인다. 또 다른 특성은

중정 공간의 효율적인 활용, 공간의 상징적 투명성, 커뮤니티 공간의 Linkage화와 개방형 공간을 형성해 공간의 공공성을 추구하는 특성을 보인다.

2. 환경적 관점에서는 건축 형태의 유기체적 구조와 자원의 소비를 줄이기 위한 재활용과 재사용, 공간 내부로의 자연 유입과 자연적 지형형태를 반영한 설계로 자연환경과의 조화를 통해 공존을 추구하는 특성을 보인다.

3. 경제적 관점에서는 이중 표피, 내부로의 빛의 확산, Diagrid 형태의 표피 모듈과 아트리움을 이용해 자연에너지의 활용을 극대화하는 특성을 보인다.

5. 결론

본 연구를 통해 노먼 포스터를 하이테크 건축가로 한정 지어 인정하던 기존의 서술을 벗어나 그의 현재 진행중인 지속가능한 건축을 향한 사고의 진화를 그 작품 분석을 통해 알아보고자 하였다.

특히 지속가능한 디자인의 세 가지 관점에서 나타나는 그의 건축특성 중 환경적 측면인 자연환경과의 공존을 추구하는 특성과 경제적 측면인 자연 에너지 효율의 극대화는 그의 근대 건축 성향인 하이테크의 기술력을 바탕으로 현재까지 더욱 진화되는 경향을 보이고 있다. 이 두 가지 특성과 더불어 그의 현대적 건축 특성을 가장 두드러지게 보여주는 사회적 측면의 특성인 공간의 역사성에 대한 고려와 커뮤니티 형성을 위한 공간의 공공성에 대한 디자인적 배려는 특히 그의 '공존'이라는 이상적 사회상에 비추어 나타나는 특성으로 볼 수 있다.

따라서 20세기를 걸쳐 21세기로 이어지는 노먼 포스터의 건축 공간에 대한 사고의 발전적 변화 과정과 지속가능한 건축 경향 흐름의 표현적 특성에 대한 고찰은 자연, 인간, 건축의 개개체가 공존 가능한 공간으로 발전해 나가는 현실적 대안 연구가 될 것으로 본다.

참고문헌

1. Foster+Partners, Foster 40 Themes & Projects, 2007
2. Foster+Partners, Report of Sustainable Office Buildings, 2009
3. Robert Sainsbury, On Foster...Foster On, 2000
4. Luis Fernandez-Galiano, Norman Foster, AV 78, 1999
5. Thomas T.K. Zung, Buckminster Fuller_ Anthology for the new millennium, 2001
6. 유민수 외, 지속가능한 도시개발지표 설정을 위한 환경친화지표의 개발과 적용 반안 연구, 대한국토·도시계획학회지 「국토계획」 제 43권 제3호 2008.06
7. 김종인 외, 20세기 현대건축에 나타난 환경친화적인 하이테크(High-Tech)에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 27호, 2001.6

[논문접수 : 2009. 06. 30]
[1차 심사 : 2009. 07. 16]
[게재확정 : 2009. 08. 07]