

디자인이슈

Designissue

www.designdb.com

VOL.05 07.10

# Design **issue**



정책개발팀

**kidp** 한국디자인진흥원  
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION



---

# 21C 디자인트렌드를 선도하는 지속가능 디자인



2007. 10



# Contents

1. 머리말: 지구촌 힘쓰는 지속가능 디자인 열풍 ..... 2
2. 독창적인 실험 디자인으로 선진 사례 제시하는 유럽 ..... 4
3. 그린 비즈니스 시장성 커지며 전환점 맞는 미국 ..... 8
4. 정부 주도의 지속가능 프로젝트로 주목 받는 아시아 ..... 11
5. 리사이클링과 제품공정 단순화에 초점 맞춘 지속가능 제품 디자인 ..... 13
6. 자연에서 영감 얻는 지속가능 디자인 - 생체모방 건축디자인 ..... 15
7. 제품 디자인 영역으로 확대되는 생체모방 공학 ..... 18
8. 맺음말: 미래를 생각하는 지속가능 디자인 ..... 20

## 1 머리말

## 지구촌 힘쓰는 지속가능 디자인 열풍



• 9월 초 호주에서 열린 제15차 APEC 정상회담에서는 '기후변화·에너지안보·청정개발에 관한 시드니 선언'이 발표됐다. 2030년까지 에너지 효율(에너지 집적도)을 25% 향상시키고 2020년까지 역내 삼림 2천만 헥타르를 조성한다는 내용의 시드니 선언은 에너지 절감을 통한 환경 보호가 동시대 지구촌의 핵심 화두임을 새삼 확인케 했다.

- '그린 이슈'가 연일 언론매체를 장식하면서 지속가능 경영과 지속가능 개발, 지속가능 디자인에 대한 관심도 부쩍 커지고 있다. 1970년대 환경문제에 대한 우려로 시작된 지속가능 디자인은 도덕적·이념적 차원을 넘어 최근엔 기업의 수익 증대 및 이미지 제고, 소비자들의 친환경제품 수요 증가 등 비즈니스 측면에서도 중요성이 증대되며 더욱 활기를 띠고 있는 추세다.
- 현재보다 미래를 내다보는 지속가능 디자인은 인간과 자연의 공존을 추구하는 환경친화적 디자인이다. 이런 측면에서 생태학적 미학에 기초한 지속가능 디자인의 의미와 중요성을 강조하며 디자이너의 진정한 책임을 사회적 선의 실현에서 찾고자 한 빅터 파파넬의 디자인 철학은 중요한 시사점을 제공한다.

빅터 파파넬 (Victor Papanek, 1925~1998) 소수계층, 소외집단을 위한 디자인으로 유명하며 디자이너의 윤리 의식과 사회적 책임으로써의 디자인, 생태디자인의 가치를 강조. 그의 저서인 '녹색위기: 디자인과 건축의 생태성과 윤리 The Green Imperative: Ecology and Ethics in Design and Architecture)는 지속가능 디자인의 바이블이라 할 수 있음

사진은 버려진 강통을 재활용해 만든 빅터 파파넬의 강통 라디오 (1960년)



- 사회적 책임과 이념 구현 수단으로서 지속가능 디자인에 눈을 먼저 뜬 곳은 유럽이다. 디자인의 도덕적 가치가 부각되며 꽃피기 시작한 유럽과 달리 미국의 지속가능 디자인은 상업적 이해관계가 중요한 영향을 미치고 있다. 최근 미 부동산 경기가 전반적으로 얼어붙고 있지만 '그린 주택' 분양만은 호조를 보이는 것이 미국의 친환경 디자인 수요에 대한 배경을 잘 설명한다고 할 수 있다.
- 후발 주자인 아시아의 경우 정부 주도하의 대형 프로젝트가 눈길을 끌고 있지만 지속가능 디자인의 선진화를 이루기 위한 친환경 디자인 인증제 확대와 이를 위한 세제 혜택 등 제도적 지원 장치 마련이 시급한 상황이다.



- 지속가능 디자인을 논함에 있어 건축 디자인 트렌드는 매우 중요한 의미를 차지한다. 실제 건물에서 소비되는 에너지 소비량이 산업 및 운송활동에서 발생하는 에너지 소비량과 맞먹는다는 사실은 건축 디자인의 흐름이 환경 보호와 직결됨을 여실히 보여 준다.

미 그린빌딩협회에 따르면 건축물의 전력 소비량은 전체의 65%에 해당하며 건물에서 배출되는 온실 가스 또한 전체의 30%를 차지

- 건축업계의 지속가능 디자인도 과거 태양전지 판이나 옥상 녹지화, 재생가능 재료를 활용해 환경친화적 요소를 덧입혔던 '보여주기식' 디자인에서 벗어나 외양보다는 기능에 초점을 맞춰 온도조절, 자연채광, 통풍에 '자연의 힘'을 활용하는 디자인으로 진화 중이다.
- 무엇보다 건물을 짓는 과정에서 발생하는 에너지양이 가장 많다는 점은 지속가능성 실현을 위해 건물이 얼마나 오랫동안 보존될 수 있느냐하는 문제로 귀결된다.



- 아무리 효율적인 친환경 시스템을 갖춘 건축물이라 해도 건축 수명이 5년에 불과하다면 별 다른 장치 없이 100여 년간을 버텨 내는 건축물이 지속가능 디자인의 가치를 실현하는 데 있어 훨씬 바람직하다. 이런 점을 고려할 때 수천 년을 버텨 온 고대 이집트의 피라미드는 역사상 최고의 지속가능 디자인 건축물이라 할 수 있다.

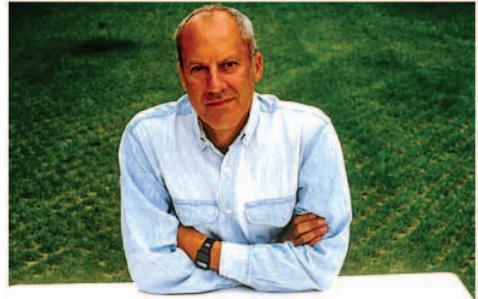
- 동 보고서는 유럽과 미국, 아시아 지역에 살고 있는 지속가능 디자인의 현 주소와 역사를 진단하고 지속가능 디자인의 새로운 원동력으로 부상한 생체모방 디자인을 탐방하는 기회를 갖고자 한다. 창조산업의 선두주자로 부상한 디자인, 특히 21세기 핵심 화두로 부상한 지속가능 디자인을 활용해 국가 경쟁력을 제고시킬 수 있는 창조적 아이디어를 함께 고민해 볼 시점이다.

## 2. 독창적인 실험 디자인 으로 선진 사례 제시하는 유럽

- 십여 년 이상의 엄격한 환경정책을 추진해 온 유럽에선 이제 친환경 건축물이 더 이상 특별할 것 없는 보편적인 디자인 기준으로 자리 잡았다. 지속가능 디자인의 표현 영역 또한 더욱 확대되고 있으며 1970년대 유행했던 태양전지나 재생가능 재료, 잔디옥상 등 '구시대적' 지속가능 디자인의 범주를 넘어 보다 창의적이고 실험적인 디자인으로 진화 중이다. 특히 독일과 네덜란드가 지속가능 디자인 분야에서 두드러진 성과를 보이고 있다.
- 유럽의 지속가능 디자인은 유럽연합 (EU)과 회원국 정부차원의 기획 및 규제가 적극 이루어지면서 미국과는 확연히 다른 풍경을 연출하게 된다. 일정 수준의 에너지소비량을 초과할 경우 건축허가가 불가능한 '건축물 에너지 소비 총량제'가 90년대 중반 거의 자리를 잡게 되면서 건축 디자인에 있어 지속가능성은 핵심 요소로 간주되었다.
- 특히 노만 포스터 (Norman Foster)와 같은 기성 건축가들은 물론 지속가능성을 기본적인 도덕적 책임으로까지 여긴 신세대 건축가들의 다양한 실험 작품들이 선보이면서 유럽의 지속가능 디자인은 한층 더 진화하는 계기를 맞게 된다.



사진은 독일 데사우(Dessau)의 연방환경청 건물: 군수공장이 있었던 산업용 불모지를 활용하고 주위환경과 조화를 이루며 친환경적 요소를 의도적으로 드러내지 않는다는 점에서 최근 유럽의 지속가능 디자인의 추세를 가장 잘 반영. 유리지붕의 통풍장치와 지하의 파이프관을 이용해 에너지 효율이 뛰어난 자연식 냉난방 시스템을 구축하는 한편 주변 환경을 상징하는 색, (인접한 공원을 상징하는 초록색, 하늘을 상징하는 푸른색, 산업 시설을 의미하는 벽돌빛깔의 빨간색)을 외벽패널에 입혀 주변과의 조화로움을 추구



Norman Foster (1935~ ) : 영국이 낳은 세계적인 건축 디자이너. 하이테크 기법을 접목시키되 사회생태학과 사회생태학적 시스템을 건축에 적용시켜 사회, 문화, 기술, 자연의 모든 요소들의 조화를 이끌어내는 디자인 철학을 표방. 1990년 영국 왕실로부터 기사 작위를 수여 받았으며 애플 아이팟을 설계한 조나단 아이브, 독특한 디자인 의자로 유명한 론 아라드, 현재적인 감각의 디자인으로 디자인산업을 부흥시킨 콘란 경과 더불어 영국을 대표하는 창조적 디자이너의 선두주자.

독일 프랑크푸르트의 코메리츠뱅크, 런던시티홀, 런던왕립미술원의 삭클러 갤러리, 런던 제3 국제공항, 홍콩국제공항, 홍콩상하이은행 본사, 시베리아의 타워다이아몬드 (2010년 완공), 웹블리 축구장 등 왕성한 디자인 작품을 선보였으며 그가 대표로 있는 포스터 앤 파트너는 현재까지 140여개의 국제 디자인상을 받음

- 참신한 아이디어와 실험 정신이 돋보이는 초기 작품 중에서도 빗물을 건물 냉각수로 활용하고 자연 채광 효과를 강조한 네덜란드의 미나에르트 빌딩 (디자이너: Willem Jan Neutelings & Michiel Riedijk), 공중 정원을 연상시키며 적층식 생태공간을 연출한 가상 프로젝트 피그시티 (디자인: MVRDV), 모래주머니와 짚더미로 만든 주택 옥상에 야생딸기정원을 조성한 건축물 (디자이너: Sarah Wigglesworth & Jeremy Till) 등이 특히 눈길을 끈다.



• 미나에르트 빌딩 (Minnaert Building): 네덜란드 우트렉 (Utrecht) 대학에 소재한 건축물로 1997년 완공. 황토색 콘크리트 바탕을 장식한 주름 효과가 인상적이며 주름 내부엔 배수/하수관이 설치되어 있음. 특히 건물의 정면을 떠받치고 있는 MINNAERT라는 대형 문자 기둥도 매우 이색적 (기둥 뒤편은 자전거 배치대로 활용). 옥상에 있는 커다란 깔때기 모양의 굴뚝은 빗물을 받아 2층에 있는 인공 연못으로 보내게 되는데 이 빗물은 낮 동안엔 건물 냉각수로 사용되는 환경친화적 기능을 실현. 메인홀에 들어가면 수도원 독방을 닮은 자그마한 골방이 두꺼운 벽안에 자리 잡고 있는데 각각 자체 난방장치를 갖고 있다는 게 특이함. 디자이너인 안 노이텔링스는 과거 주택 난방장치로 쓰였던 석탄용 화로에서 이 같은 영감을 얻었다고 밝힘

- 미나에르트 빌딩을 디자인한 노이텔링스는 건물 내부를 인공조명으로 완전히 투명하게 만들기보다 자연 채광과 어둠의 대비 효과를 살리는 한편 실내 온도 또한 인공 냉난방 장치로 일정한 수준을 유지하는 것보다 주변 환경에 따라 실온이 달라지게 함으로써 근무환경을 보다 건강하게 만들 수 있다는 철학을 피력
- 피그시티(Pig City): 파격적인 디자인 아이디어로 주목 받는 MVRDV 그룹의 작품. MVRDV는 수직으로 적층된 새로운 생태학적 공간을 만들어으로써 인공화된 자연을 자연의 경계 안으로 끌어들이려는 실험적 디자인을 추구하는 것으로 유명. 네덜란드 농림부의 요청으로 고안된 피그시티 프로젝트 또한 땅이 좁은 네덜란드의 환경조건과 돼지들의 생태적 측면을 고려해 디자인된 고층 빌딩형 돼지 농장. 거대한 콘크리트슬랩타워를 그리드 형태로 조성한 건축물로 층층이 조성된 정원들이 마치 공중에 떠 있는 것과 같은 특이한 모습을 연출



있는 것과 같은 특이한 모습



- 네덜란드 아펠도른 (Apeldoorn)에 소재한 국세청 건물 (디자이너: Jan Neutelings)도 관심을 모으는데 환경친화적 실온 조절을 위해 건물을 아예 지하로 끌어 내리고 지상에 위치한 옥상 공간을 대형 연못으로 조성해 실내 온도를 제어하는 데 활용하고 있다. 게다가 대형 연못 자체가 일종의 외호 (外壕: 도시/성곽 둘레를 판 못) 기능을 함으로써 대형 장벽이나 철조망 없이 보안 장벽 역할을 하게 된 것도 특이하다.
- 오늘날 유럽의 건축 디자인 트렌드는 지속가능성을 더 이상 '의도적'으로 표현하지 않는다는 데서 중요한 변화를 감지할 수 있다. 디자인의 '지속가능성'을 내세우기 위해 구태여 '환경친화적'이라는 걸옷을 입히지 않는다는 것이다. 건물 디자인의 친환경성을 실현하기 위한 기술 발전과 더불어 지속가능성의 중요성을 더 이상 강조하지 않아도 될 만큼 사회적 여건이 충분히 조성된 덕분이다.

- 이처럼 한층 더 진화중인 유럽의 지속가능 디자인은 산업 불모지 (industrial wastelands)에 세워진 건축 디자인에서도 잘 드러난다. 네덜란드 로테르담 항구 외곽에 위치한 버려진 부두 지역은 조만간 고급풍의 하이엔드 주택단지로 조성될 예정이다. 라인 강을 따라 유입되는 독일의 산업 폐기물과 북풍을 타고 전해지는 잉글랜드의 산업용 배출 가스가 모두 이곳 로테르담 지역으로 집결되는데 쓰레기 매립지와 같은 이 버려진 땅을 주거용 공간으로 탈바꿈시킴으로써 지속가능 디자인의 중요한 기능을 실현하고 있는 것이다.



- 산업용 건축물과 지속가능 디자인이 꼭 상충하는 것은 아니며 오히려 주변 환경과 조화를 이룰 수 있다는 디자인 철학은 로테르담에 소재한 해운물류대학 (STC: 디자이너 - Neutelings & Riedijk) 건축물에서도 잘 드러난다. 거대한 잠망경을 연상시키는 상단부와 컨테이너를 층층이 쌓은 것 같은 건물 외벽의 골판지 모양이 이색적인 STC 건물은 벽 자체를 두텁게 해 실온을 조절하고 특히 내부의 에스컬레이터를 최대한 느리게 작동시킴으로써 에너지 절약을 실천하고 있다.

- 독일 슈투트가르트에 위치한 메르세데츠-벤츠 박물관 (디자인: UN스튜디오)도 지속가능성을 강조하기 위해 반드시 건물 외양이 친환경적으로 보일 필요는 없다는 변화상을 잘 보여 준다. 나선형의 유려한 곡선미가 돋보이는 외관과 메탈릭 실버의 외벽 마감재가 특징인 동 건축물은 에어컨으로 온도를 조절하는 일반 건축물과 달리 두터운 콘크리트 벽을 온도조절 통풍 시스템으로 활용함으로써 자연과 호흡하는 지속가능 디자인을 실현하고 있다.



- 이처럼 다양한 실험 정신이 돋보이는 유럽의 지속가능 디자인은 최근 전 세계적으로 불고 있는 ‘친환경 타운’ (Eco-Towns) 조성 붐을 타고 또 다른 변화를 맞고 있다. 탄소 무배출 (carbon-zero)이 핵심 목표인 에코 타운은 바이오연료 · 풍력 · 태양력 등 청정에너지 활용, 테라스 등 개별 녹지 공간을 활용한 과일야채 재배 (carbon footprint 최소화를 실현) 등 광범위한 친환경 요소를 도입하고 있으며 향후 전 세계 주택개발 프로젝트 향방에 중요한 영향을 미칠 것으로 보인다.

얼마 전 영국의 신임 총리로 부임한 고든 브라운 정부는 약 다섯 곳의 에코 타운 (각 타운 별 주택 수는 1만~2만 호)을 조성한다는 계획을 발표

# 3. 그린 비즈니스 시장성 커지며 전환점 맞는 미국

- 뉴스위크, 포브스, 포춘, 배너티 페어 등 미국의 유력 매체들이 '그린 이슈'라는 별도 코너를 신설할 정도로 최근 미국 사회에선 친환경 이슈가 그 어느 때 보다 높은 관심을 받고 있다. 지속가능 디자인 수준이 아직 유럽보다는 뒤쳐져 있지만 최근 친환경 건축 비용 하락, 그린 빌딩의 세제 혜택, 소비자들의 환경의식 제고 등이 맞물리며 새로운 전환점을 맞고 있다는 평가다.
- 이런 가운데 Frank Lloyd Wrigh나 Rudolf Schindler, Richard Neutra 등의 신진 디자이너들은 실내와 야외 공간, 인간과 자연과의 유동적 관계를 모색하는 실험적인 디자인을 선보이며 미국의 지속가능 디자인의 발전 가능성을 보여주고 있다.

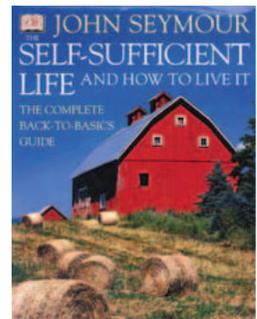


- 미국의 지속가능 디자인 시도는 냉전시대로 거슬러 올라간다. 이 분야의 선구자라 할 수 있는 Buckminster Fuller (Buckminster Fuller)는 냉전을 거치며 조성된 방대한 규모의 군수산업 단지를 자연과 균형을 맞춘 친환경 디자인 프로젝트로 탈바꿈하는 방안을 주창하였으며 일명 '촉지선 돔' (geodesic dome) 디자인을 그 최적모델로 제안한 바 있다.

리처드 buckminster 풀러 (Richard Buckminster Fuller, 1895~1983) 발명가, 건축가, 엔지니어, 수학자, 시인, 우주론자로 '포괄적인 先行 기능으로서의 디자인 과학' (comprehensive Anticipatory Design Science)을 추구. 자원을 최소한으로 소비해 인류 전체에 도움이 되는 디자인 모형을 탐구했으며 그 산물이 바로 촉지선 돔

미 남극에 세워진 미 국립과학재단 (NSF) 연구기지 또한 촉지선 돔으로 만들어졌으며 기후조건이 열악한 지역에서 이상적인 건축 디자인이라는 평가. 촉지선 돔 디자인은 수 시간 내 건축이 가능하며 비용도 저렴한데다 무게도 가볍고 극한 기후에도 잘 견딜 수 있다는 장점이 있음

- 1960년대 후반과 70년대, 반전과 자연으로의 회귀를 외친 히피문화가 부상하며 미국의 지속가능 디자인은 소위 DIY 이념과 '자연과 더불어 살아가는 노하우' (living-off-the-land know-how) 정신이 중요한 영향을 미치게 된다.



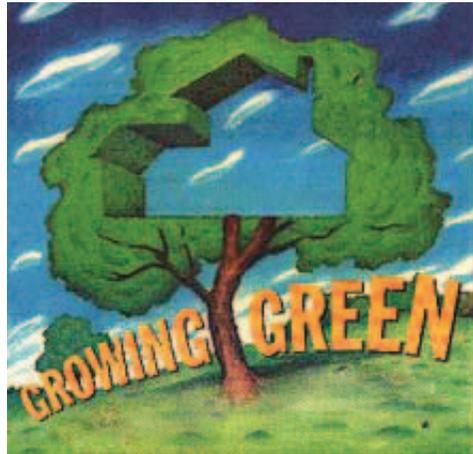
- 하지만 80년대 들어 지속가능 디자인의 경제적 투자가치가 미미하다는 인식이 커지면서 미국의 친환경 디자인 열기도 점차 식게 되었다. 친환경 디자인이라 해도 애리조나의 진흙 벽돌 건축물이나 앨라배마의 재생재료를 만든 건축 디자인에서 보듯 소규모 프로젝트로 상당히 제한적이었다.



- 현재 미국은 신규 건축물의 에너지소비량을 제한하는 유럽과 달리 연방정부 차원의 법적 규제 장치가 마련되어 있지 않다. 물론 건축 디자인의 지속가능성 실현을 위해 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)라는 친환경건축 등급평가제가 도입된 것지만 신축 디자인 단계에서부터 지배적 영향력을 행사하는 유럽에는 아직 못 미치는 게 사실이다.

LEED: 미국그린빌딩협회 (US Green Building Council, 1993년 설립)가 개발한 등급평가제도로 법적 강제성이 없는 자율 프로그램. 도입 초기 공공 기관에서 많이 채택하였으며 최근엔 상업용과 주거용 건축물 디자인에 이르기까지 그 영향력이 점점 커지고 있다는 평가

LEED 등급평가 시스템의 평가기준: 건축부지의 지속가능성, 물 관리, 에너지와 환기 관리, 재료와 자원 관리, 실내 환경의 질로 구성된 5가지 기본 기준 외에 디자인 혁신과 프로세스라는 추가 기준을 포함



- 한편 유럽의 친환경 건축 디자인 지침은 에너지 소비와 근무지의 조직 환경, 도시 환경 (urbanism)이 모두 상호 연결되어 있다는 인식 하에 보다 넓은 관점에서 지속가능성에 접근하지만 미국의 LEED는 환경친화성을 충족시키는 개별 항목만을 강조함으로써 그 범위를 너무 좁히고 있다는 지적도 받고 있다. 다시 말해 이미 진부해진 친환경 요건을 명시함으로써 참신하고 흥미로운 디자인 혁신 아이디어를 오히려 저해시키고 있다는 것이다.
- 정부 차원의 '지원'이 아직 미약하긴 하지만 미국 건축업계의 지속가능 디자인이 변화를 맞고 있는 것은 분명하다. 전미주택건축업자협회 (NAHB)에 따르면 현재 주택건축업자들의 약 90% 가량이 환경친화적 요소의 도입을 고려하고 있으며 2005년과 2006년 친환경 기법으로 지어진 신규 건축물수가 전년대비 각각 20%와 30%나 증가한 것으로 나타났다.



- 이 같은 미국의 ‘그린 빌딩 붐’의 배경엔 비즈니스 측면의 이해관계가 크게 작용하고 있다. 소비자들의 환경의식이 갈수록 커지면서 금융업계, 할인유통업계, 주택자재업계 할 것 없이 친환경 테마상품 판매전에 적극 나서고 있는 추세다. 게다가 친환경 건축 비용이 줄어든 것도 지속가능 디자인의 상업화에 상당한 영향을 미치고 있다.

과거 친환경 건축 디자인 시 최소 15%의 초과비용이 들어간 반면 최근 들어 해당 비용이 불과 1~3% 수준까지 떨어진 것으로 나타남

- 미디어 업계의 뜨거운 관심도 빼 놓을 수 없다. 특히 환경 문제의 중요성을 설파하고 다니는 헐리웃 스타들의 행보가 주목 받으면서 미국의 ‘그린 이슈’는 자연스럽게 대중화되는 계기를 맞고 있다. 친환경 디자인이 생각보다 어렵지 않고 보람되며 도덕적으로 바람직하다는 인식이 일반 소비자들 사이에 확산되고 있는 가운데 미국의 지속가능 디자인 전망은 한층 밝아 보인다.

## 정부 주도의 지속가능 프로젝트 로 주목 받는 아시아

# 4.

- 유럽과 미국에 비해 후발주자인 아시아는 최근 친환경 건축 인증제 도입, 친환경 주거단지 구축, 대규모의 지속가능 커뮤니티 조성 등 정부 주도 하의 지속가능 디자인 프로젝트들이 늘어나는 추세다.
- 이와 관련해 도시 전체를 지속가능형 커뮤니티로 조성한다는 중국 상하이시의 '동탄' 프로젝트, 친환경 청정 기술을 이용해 건물의 에너지 효율성을 배가시킨 태국 파타야의 '오션원' 프로젝트, 중동의 아부다비 사막에 세워 질 세계 최초의 탄소제로, 폐기물제로 도시 프로젝트가 눈길을 끈다.

- 동탄 프로젝트 (영국의 Arup Group과 중국의 Sanghai Industrial Investment가 공동개발)  
: 2010년 완공예정이며 총 13억 달러의 예산이 투입, 50만 명 수용 규모의 도시 전체 (맨해튼 크기, 상하이와 인접한 양쯔 강 어귀에 위치)가 재생 에너지로 가동되며 도심 내 차량 운행이 전면 금지될 정도로 탄소 무배출을 목표로 한 세계 최초의 지속가능 디자인 도시를 지향



- 청정에너지로 가동되는 보트 (태양에너지)와 버스 (수소에너지)가 주요 운송수단으로 이용되며 인근 상하이와는 25km 길이의 교각과 터널이 연결될 예정. 쌀겨를 태워 에너지를 얻는 바이오연료, 도시 외곽에 세워질 대규모 윈드 팜 등 친환경 에너지를 적극 활용하며 거의 모든 폐기물을 재활용한다는 방침
- 특히 에너지 소비량이 일정 수준을 초과할 경우 경고신호를 보내는 에너지소비 표시판이 집마다 설치돼 주민들이 자신의 에너지 사용량을 수시로 확인 가능. 한편 동탄 (동쪽의 해변이라는 뜻) 섬의 65% 가량이 농장과 생태공원, 습지대로 구성되며 특히 습지대는 각종 희귀동물과 철새가 서식할 수 있는 생태서식지로 조성될 예정



- 아부다비 프로젝트: (건축디자인업체: Foster + Partners) 탄소 무배출, 폐기물 무배출을 지향하며 인구 4만 7,000명, 600만 평방미터 규모의 완벽한 지속가능도시를 구현한다는 계획. 주택 옥상에 설치된 광기전성 태양전지가 에너지를 제공하고 동탄 프로젝트처럼 도심 내 차량 운행은 전면 금지. 특히 지속가능 디자인에 대한 석박사 학위를 제공하는 신규 대학도 설립할 예정이어서 이목을 끄

- 실상 아시아 지역은 방대한 인구규모, 급속한 경제발전속도, 열악한 환경관리체제, 환경보호에 대한 무관심까지 겹치며 환경에 미치는 폐해가 갈수록 커지고 있다. 이런 상황에서 아시아 국가들의 지속가능 디자인 활성화는 선택이 아닌 필수 과제라 할 수 있다.

- 고무적인 점은 정부차원의 친환경 디자인 도입 사례가 늘어나고 있으며 경제적 실용주의에 입각한 그린 건축 붐이 변화를 주도하고 있다는 점이다. 지속가능 디자인이 건물 운용비용은 낮추고 임대료는 올리는 수익 상승 요인으로 부각되면서 개발업체들의 친환경 건축 디자인 도입도 증가 추세다.



- 이처럼 그린 디자인의 '프리미엄'에 눈길을 돌리기 시작한 개발업체들의 변화는 국제 금융 도시인 홍콩에서 잘 발견된다. CSR (기업의 사회적 책임) 경영의 한 방편으로 친환경 사무 공간 입주에 희망하는 글로벌 기업들이 늘어나는데다 에너지 비용 감소 등 유지비 절감 및 프리미엄 가치 상승효과가 크다는 인식이 확산되면서 개발업체의 친환경 건축 디자인 열기는 더욱 뜨거워지고 있다.

- 하지만 지속가능 디자인에 대한 명확한 정의와 기준이 마련되어 있지 않다는 점, 건축 시 여전히 추가비용 부담으로 인식되고 있다는 점, 친환경 빌딩 인증에 부여되는 미국의 세제 혜택 같은 인센티브가 부재하다는 점은 아시아권의 지속가능 디자인 활성화를 가로막고 있는 장애물로 지적된다.

현재 인도, 일본, 태국, 싱가포르, 홍콩 등이 친환경 빌딩 인증 시스템을 도입했으며 1996년 불과 네 개에 불과했던 인증 빌딩 수는 현재 130개로 증가 (미국의 경우 2000년 이후 인증 빌딩 수가 700개를 초과)



- 한편 환경의식과 디자인이 선진화된 이웃 일본의 경우 도시 열섬현상 완화에 효과적으로 알려진 옥상 녹지화 비즈니스가 호황을 보이고 있다는 점이 눈길을 끈다. 최근 7년간에 걸쳐 일본 전역에 걸친 녹지화 시공면적은 최소 10 배 이상 증가했으며 토양 경량화 및 유지관리 용이화 등 녹지화 기술 발달과 같은 신기술 개발이 일본의 지속가능 디자인의 선진화를 더욱 촉진시키고 있다는 평가다.

## 리사이클링과 제품공정 단순화에 초점 맞춘 지속가능 제품 디자인

# 5.

- 소비자들의 환경 의식이 높아지고 기업 차원에선 소재 재활용을 통한 비용 절감 및 이미지 제고 효과까지 부각되면서 지속가능한 제품 디자인 개발 열기도 뜨거워지고 있다. 게다가 유럽의 WEEE (폐전자제품 처리 지침)나 ELV(폐자동차 처리 지침)와 같은 환경규제 조치 강화로 제품 디자인 단계에서부터 환경친화성을 고려해야 하는 지속가능 디자인 요소의 도입은 더욱 중요해질 것으로 보인다.



- 제품 업계의 지속가능 디자인은 제조공정의 단순화, 소재 단일화, 제품 리사이클링의 용이화?신속화로 압축될 수 있으며 나이키의 Considered Boot와 Steelcase社의 가구 디자인이 대표적 사례다. 특히 Considered Boot는 친환경 제품에 대한 소비자들의 기대 수요를 반영하고 스타일과 기능성도 살린 지속가능한 제품 디자인의 성공 모델이라는 평가다.

- 수명이 다된 신발을 재활용할 수 있도록 만든 Considered Boot는 제조공정에서 용매사용을 80%나 줄이고 신발 밑창을 잇는데 화학접착제 대신 스냅 (뚝뚝단추)을 이용했다. 밑창 또한 고무 폐기물을 재활용하고 천연 마와 폴리에스테르와 같은 친환경 소재를 주요 재료로 채택해 폐기물과 독성 물질 사용을 최소화하는 한편 질감 또한 채소 색상을 구현한 게 이채롭다.

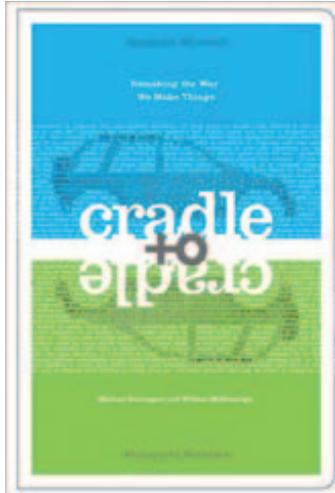
- 디자인과 생산 공정이 단순한 것은 물론 제품 분해 과정을 매우 간편하게 함으로써 리사이클링의 효율성을 극대화시켰다는 평가다. 공장에서 200 마일 거리 내의 소재를 활용함으로써 운송과정에서 발생하는 탄소 배출 축소까지 고려했으며 이를 통해 산업 쓰레기 절감 61%, 에너지 절감 35%, 화학물질 감소 89%의 효과를 달성했다.

- 리사이클링에 초점을 맞춘 지속가능 디자인은 제품 분해의 간편화가 생명이다. 디자인이 복잡하고 제품을 구성하는 소재 수가 많을수록 제품 분해엔 그 만큼 많은 시간이 소요되기 때문이다.

- 아무리 좋은 리사이클링 제품이라 해도 소비자들의 자발적인 참여 (제품 수거율)가 활성화되지 않으면 무용지물이다. 이 때문에 공급업체 단계에서부터 활발한 리사이클링이 이루어져야 하며 이를 장려하기 위한 공급업체와의 파트너십과 협력 시스템의 중요성 또한 커지고 있다.

- Steelcase社의 경우 최근 지속가능 디자인업계의 새로운 기준으로 자리매김한 '요람에서 요람까지' (cradle to cradle) 원리를 자사 제품 디자인의 핵심 철학으로 적용시키며 화제를 모으고 있다.

cradle to cradle: 생태학에 기초한 친환경 인텔리전트 디자인을 표방하며 한 제품이 수명을 다한 후 폐기처분되는 것이 아니라 또 다른 제품을 위한 토대로 활용되도록 하자는 취지에서 탄생. 미국의 친환경 건축가인 William McDonough와 독일 화학자인 Michael Braungart의 공저 (2002년)를 통해 알려 졌으며 최근엔 이들이 세운 컨설팅업체 MBDC와 연구소 EPEA, 또 다른 컨설팅업체인 Material ConneXion이 cradle to cradle 인증제 도입을 공동 추진하며 지속가능 디자인의 기준으로 주목 받고 있음



- Steelcase는 우선 제품에 쓰이는 재료 수를 최소화하는데 중점을 두며 독일 화학 그룹인 BASF와의 협력 하에 신소재 플라스틱을 개발해 단일 원료를 사용한 지속가능 디자인 가치를 실현했다. 아울러 제품 분해를 보다 손쉽게 하기 위해 부품 연결을 위한 나사와 볼트 대신 플라스틱 스냅을 사용하고, 폐 가구는 핸드 툴을 이용해 5분 내에 간단히 분해 되도록 만들었다.

- 리사이클링을 용이하게 하기 위해 제품 구성 재료를 최소화하는 것은 매우 중요하다. 독일의 아웃도어 의류 브랜드인 VauDe 또한 패브릭과 지퍼, 장식 등을 친환경 소재인 폴리에스테르만을 이용한 재킷을 선보여 주목 받은 바 있다.

- 제품 디자인의 지속가능성 극대화를 위해 재활용 프로그램이나 신소재 개발도 중요하지만 아무리 친환경적이라 해도 기능성이나 심미성이 떨어질 경우 소비자들의 외면을 받을 게 뻔하므로 제품의 질이 떨어지지 않도록 하는 점도 간과하지 말아야 한다.

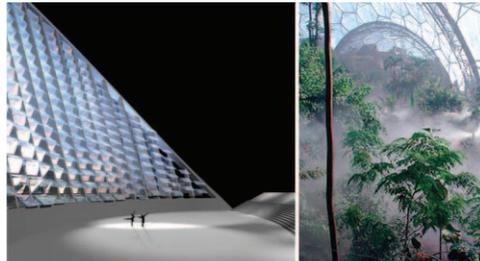
## 자연에서 영감 얻는 지속가능 디자인 생체모방 건축디자인

b.



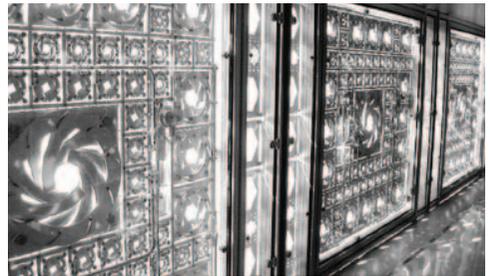
- 지속가능 디자인 실현을 위해선 다양한 아이디어가 활용될 수 있다. 특히 최근엔 생물의 기본구조와 원리, 메커니즘을 모방하는 생체모방 (biomimicry)학이 로봇 개발 붐을 타고 새로운 관심을 모으고 있다. '대자연의 신비를 벤치마킹'하는 생체모방기술이 건축업계의 지속가능 디자인 트렌드에도 중요한 영향력을 미치게 된 셈이다.
- 생체모방의 역사는 인류의 역사와 함께 한다. 원시 시대 사용되던 칼과 화살촉 등의 사냥도구가 육식 동물의 날카로운 발톱을 모방한 것은 물론 고대 이집트 성전에 쓰였던 기둥은 팜트리와 연꽃 식물을 본 따 만들어진 것으로 잘 알려져 있다.
- 오늘날 생체모방기술은 생태학적 차원의 심미적·형태학적인 측면을 넘어 기능적 측면에 초점을 맞춰 더욱 발전하고 있다. 에너지 생산이나 냉각 시스템, 탈염과 담수화 과정에 이르기까지 자연에서 아이디어를 얻는 생체모방 디자인 (biomimetic design)은 향후 지속가능 디자인에서 차지하는 역할이 갈수록 커질 것으로 보인다.

• 그 동안 친환경 청정 기술 (green technology)은 실상 '보여주기 위한 장치' (gimmick)에 불과하며 상업적으로도 그 다지 매력적이지 못하다는 인식이 지배적이었으나 이제 디자인의 심미성, 기능성을 모두 충족시키며 경제성이라는 부가 혜택까지 창출하는 이상적인 지속가능 디자인으로 탈바꿈 중이다.



- 이를 가장 잘 보여주는 사례로 스페인의 라스 팔마스 워터씨어터 (Las Palmas Water Theatre) 디자인을 들 수 있다. 바다와 인접한 자연환경을 최대한 활용해 바닷물을 담수로 바꾸는 한편 이에 필요한 에너지 충당 또한 환경친화적 시스템을 도입함으로써 화석연료 소비를 현저히 줄이는 것을 목표로 하고 있다.

- 동 건축디자인에 아이디어를 준 것은 다름 아닌 딱정벌레다. 낮 동안 땅 속에 있다가 밤에만 나타나는 딱정벌레는 신체가 바깥 공기보다 차가운 상태기 때문에 바람에 실려온 수분은 딱정벌레의 등 위에서 물방울로 변하게 된다. 마치 차가운 맥주병을 실온상태에 노출시킬 경우 병 표면에 물방울이 생기는 것과 같은 이치다.
- 동 프로젝트를 맡은 영국의 친환경 건축업체인 Grimshaw는 라스 팔마스 해안가 주변에 수분 증발 장치와 물방울 생산을 위한 파이프(gill)를 설치했고 바닷물을 포함한 바람이 수분 증발 장치를 거치면서 소금을 걸러내는 방식을 고안했다.
- 소금을 포함하지 않은 바람은 순수한 물방울을 생산하는 파이프로 이동하고 따뜻한 수분은 차가운 파이프를 거치면서 물방울로 변하게 된다. 중요한 점은 전통적인 방식으로는 1m<sup>3</sup>의 물을 생산하기 위해 6~12kW의 전력이 필요했지만 이 방식을 이용해보니 1.6kW의 전력이면 충분하다는 점이다.



- 프랑스 파리에 소재한 아랍세계연구소 (Arab World Institute)도 매우 단순하지만 생체모방 디자인을 활용한 좋은 사례다. 남쪽 건물 외벽을 눈의 홍채, 즉 카메라의 조리개와 유사한 원리로 설계했고 이 조리개 (외벽에 약 2만 7,000여개 설치)가 건물로 들어오는 햇빛의 양에 따라 자동으로 열렸다 닫혔다 함으로써 내부 온도를 조절할 수 있도록 만들었다.
- 뛰어난 통풍 시스템을 자랑하는 흰개미집도 생체모방 디자인에 중요한 영감을 주었다. 아프리카 짐바브웨에 있는 세계 최초의 자연 냉방 건물인 이스트케이트 쇼핑센터의 경우 개미집처럼 건물 옥상에 통풍 구멍을 뚫어 뜨거운 공기가 자연스럽게 배출되도록 하고 지표 아래로 구멍을 뚫어 찬 공기를 건물로 유입시키는 일종의 굴뚝 효과로 실내 온도를 적정 수준으로 유지하고 있다.
- 인간이 만든 인공 시스템은 1차적이며 자원 소모가 두드러지고 (특히 화석연료) 폐기물이 반드시 발생한다는 점에서 대자연의 생태계와는 대비된다. 다양한 유기체가 복잡하게 얽히고설켜 구성된 자연의 closed-loop 시스템은 항구적인 복원력을 갖고 있기 때문에 지속 가능한 디자인을 실현하기 위한 최고의 모델인 셈이다.



closed-loop: 제조공정에서 나온 폐기물을 처리해서 재활용하는 시스템

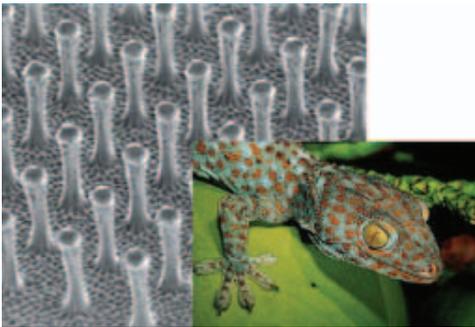
- 이와 관련해 자원 소비를 줄이고 운영비용을 낮추는 한편 새로운 수익원까지 창출한 에덴 프로젝트가 눈길을 끈다. 기존의 쓰레기 매립지를 활용해 탄소 배출량을 거의 제로로 만든 에덴 프로젝트는 2001년 개장한 초대형 실내 식물원으로 평시에는 유리지붕을 통해 들어오는 태양열을 이용하고 기온이 떨어지는 시즌엔 쓰레기 매립지에서 나오는 바이오연료로 추가 에너지를 충당하는 것이 이채롭다.
- 에덴 프로젝트는 단순히 탄소제로를 달성한 친환경 디자인이라기보다 쓰레기 처리 서비스를 제공함으로써 신규 수익원까지 창출했다는 데 더 큰 의미가 있다. 통상 1톤가량의 쓰레기 처리 과정에서 약 40달러의 비용이 발생하지만 에덴 프로젝트는 쓰레기 처리를 대행해주는 대가로 연간 1,400만 달러의 알짜배기 돈까지 벌어들이고 있다.
- 이처럼 장구한 R&D 역사를 보유한 대자연에서 해법을 찾는 생체모방 디자인은 비단 에너지 낭비를 최소화하고 건축물의 지속가능성을 높이는 차원을 넘어 새로운 성장 동력으로도 적극 활용될 수 있다는 데 의의가 있다.

## 7.

## 제품 디자인 영역으로 확대되는 생체모방 공학

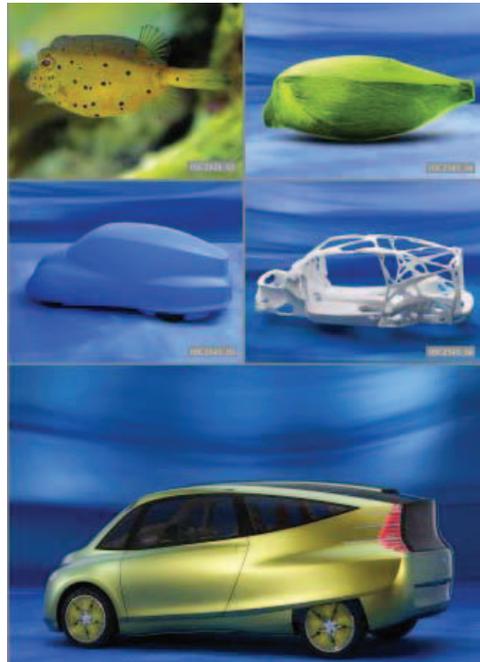


- 수억 년의 시간을 거치며 가장 효율적으로 진화한 지구상의 생명체들은 혁신 디자인 창출에 필요한 무한한 아이디어를 제시할 수 있다. 청정성, 심미성, 지속가능성이 뛰어난 '대자연의 디자인'은 자원 낭비와 수많은 폐기물이 수반된 1차 산업개발형 디자인 제품들을 대체하기 위한 최적의 모델인 셈이다.
- 생체모방 원리가 적용될 수 있는 범위는 무궁무진하다. 뛰어난 자정 (self-cleaning) 능력과 방수 기능을 자랑하는 연꽃잎의 신비는 때가 타지 않는 페인트나 섬유, 유리소재 개발에 응용될 수 있으며 폭풍우에도 아랑곳 않고 바위에 딱하니 붙어 있는 홍합의 접착력은 골절 봉합에 필요한 환상의 접착제 개발에 활용될 수 있다.
- 발바닥에 촘촘히 나있는 수많은 미세섬유 덕택에 벽, 천장 할 것 없이 한 발로도 자유롭게 붙어 다니는 도마뱀붙이의 모기 대행진 또한 타이어 접착부분이나 접착테이프, 건축 소재 개발에 창조적 영감을 제시한다.



- 자연의 신비를 역설계 (분해해서 모방: reverse-engineering)하는 생체모방 디자인은 인류의 삶의 질은 높이면서 환경에 미치는 부작용은 최소화할 수 있기에 지속가능 디자인의 이상을 실현하기 위한 최상의 모델인 셈이다.
- 기술이나 디자인상의 문제점에 해답을 제시해 줄 수 있는 대자연 탐구를 위해 생물학자와 기술자, 디자이너들간의 공동 연구도 활발해지고 있다. 파리의 청각 메커니즘을 연구해 개발 중인 청각 보조제품이나 물과 이산화탄소를 이용해 포도당을 합성해내는 식물의 광합성 원리를 생분해성 플라스틱 소재 개발에 차용한 기업 (Novomer社)도 주목 받고 있다.

- 공기역학적으로 가장 이상적인 디자인이라는 거북복에서 아이디어를 얻어 자동차 디자인 개발에 활용한 다임러크라이슬러사의 컨셉트카 개발 프로젝트, 물이나 대기상태에서 발생하는 나선형 패턴에서 아이디어를 얻어 에너지 효율성을 높인 부채나 날개바퀴 제품 개발도 모두 '자연에서 정답을 찾자'는 생체모방공학의 산물이다.

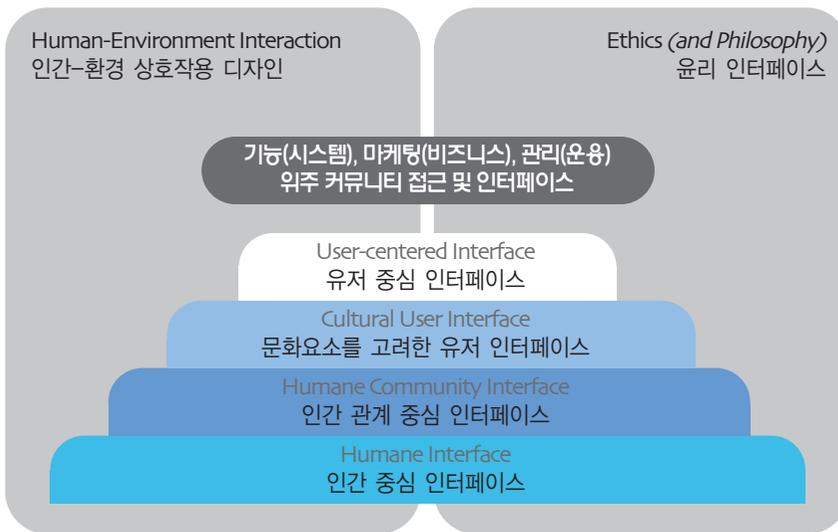


- 대자연의 신비를 응용한 생체모방 디자인 아이디어를 얻기 위해선 '일상 속 관찰'의 태도가 무엇보다 중요하다. 그 동안 무심코 지나쳤던 주변의 모습에서 인류 역사를 바꿔 놓을 만한 혁신 디자인의 '원천기술'이 발견될 수 있음을 항시 유념하자.

## 8.

## 미래를 생각하는 지속가능 디자인

- 어떤 상품을 만들든 최우선 고려해야 할 점은 인간의 공통성과 한계성을 파악한 기반 위에서 인간과 인간의 관계 그리고 그 속에서 발생하는 사회 그리고 문화 특성을 반영해야 한다는 점이다. 그 연장선상에서 목표 고객을 대상으로 디자인을 하고 그 구현선상에서 기능(시스템), 마케팅(비즈니스), 관리(운용)를 녹여 넣어야 한다. 또한 환경과 윤리를 내재화하는 것도 빼 놓을 수 없다.
- 기술이 고도로 발전되면서 하루가 멀다 하고 새로운 제품들이 쏟아져 나오고 있다. 그 중 시장과 고객의 탄성을 자아내며 마케팅 역사에 길이 남을만한 히트작들도 탄생하지만 출시된 사실조차 기억되지 못하는 제품들도 대다수이다. 그 수많은 제품들은 여러 제조공정과 유통과정을 거쳐 판매자 그리고 소비자의 손까지 들어온다. 이렇게 우리에게 들어온 제품은 그 수명이 과연 얼마나 될 것인가?
- 한번 구입한 제품을 평생 사용하는 경우는 거의 드물다. 계획적 진부화를 통한 기업의 고도의 마케팅 전략이든 동조소비행동의 결과이든 제품수명주기를 우리 스스로 단축시키고 있는 것 또한 사실이다. 그렇게 폐기처분되는 제품들 중 재활용되거나 자연분해 되는 재질도 있지만 대부분은 환경에 큰 피해를 주는 오염 주범들이다. 지속가능 디자인은 그 심각성에 대한 반성이자 미래 세대를 위한 실천적 개선 노력이다.
- 디자인은 물질과 정신이 하나로 융합된 대상이다. 진정한 세계란 소외된 이들이 모두 포함된 인류이며, 인류가 공존하는 자연이고, 자연의 생태가 유지되고 있는 지구 그 자체이다. 진정한 지속가능 디자인은 이 세계에서 비롯되는 것이다.
- 돌이켜 보면 20세기는 모든 발전의 기저를 과거 타파에 그 전제조건을 두고 있었다 해도 과언이 아니다. 개선, 개혁, 혁신이라는 단어들 없이 어떤 새로운 시도도 없었으며, 소비행태에 있어서도 버리는 것이 미덕이라는 극단적 자본주의의 사고에 의해 주도되어 온 것이다.
- 건축디자인을 보더라도 파괴에 의한 건설만을 내세웠던, 도시화의 과정이라는 이론이 뿌리째 흔들리는 조짐이 일어나고 있다. 세계적인 경영 구루인 피터 드러커는 '1970~80년대 대도시의 부동산 붐이나 고층빌딩 건설 러시가 도시의 건전성을 나타내는 것이 아니라 대도시의 종말을 초래하고 것이다. 대도시의 쇠퇴 속도는 빠르지는 않을지 모르나 더 이상 지금과 같은 대도시는 필요하지 않다.' 고까지 역설한 바 있다.



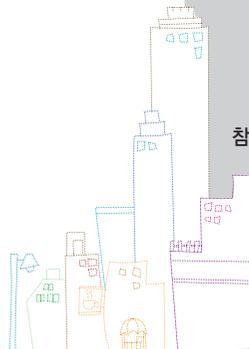
- 이제껏 디자인계는 쉽게 만들고 빨리 부수는, 좋게 말해서 감각적이나 영구성은 전혀 고려하지 않는 디자인을 반복하였다. 물론 이러한 경향으로 인하여 디자인인력 배출을 최고 수준으로 이끌었으며, 단기간에 디자인을 산업으로 육성하였는지는 몰라도, 결국에는 인간의 실생활과 함께 공존하는 생명력 있는 디자인에 대한 기억을 상실하고 말았다.
- 이제 첫눈에 반하기도 하지만 쓰면서도 즐길 수 있는 디자인, 겉도 중요하지만 속이 건실한 디자인, 적당한 실리도 얻을 수 있는 디자인, 유지 보수 관리를 잘 하는 디자인, 지나친 과욕을 부리지 않는 디자인, 주변 환경과 잘 어울리는 디자인, 너무 순간적인 자극 요소에 치우치지 않는 디자인, 모두가 오래 동안 기억하며 사랑할 수 있는 디자인이 필요하다.
- 사회적 선의 역할을 디자이너의 진정한 책임으로 규명한 빅터 파파넥의 철학을 언급하지 않더라도 현재보다는 미래를 생각하고 인간과 환경을 위한 지속가능 디자인이 더욱 중요해질 것은 분명하다. 지속가능성이라는 전 세계적인 큰 변화의 흐름을 수용하되 우리나라가 지닌 창조적 에너지를 한껏 살려 지속가능 디자인 분야의 선두 주자로 발돋움할 시점이다.



## Designissue | 디자인이슈 VOL.05

**발행일** 2007년 10월  
**발행인** 이일규  
**발행처** 한국디자인진흥원(KIDP)기획관리본부 정책개발팀  
Korea institute of Design Promotion  
주소, 463-954 경기도 성남시 분당구 야탑 1동 344-1  
코리아디자인센터 7층  
전화, 031-780-2034 팩스, 031-780-2040

**참여연구원** 총괄 이장한  
연구원 허 석  
조두현  
이 경  
유영선  
김정원  
정보자문 시드원 커뮤니케이션 (www.seedone.co.kr)



- 본 보고서는 한국디자인진흥원의 인터넷 홈페이지 (<http://designdb.com>)를 통해 제공됩니다.
- 본 보고서와 관련하여 의견이 있으신 분은 위에 연락처 ([youngsun@kidp.or.kr](mailto:youngsun@kidp.or.kr))로 문의하여 주시기 바랍니다.

**kidp** 한국디자인진흥원  
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION

경기도 성남시 분당구 야탑1동 344-1 코리아디자인센터 한국디자인진흥원 정책개발팀 유영선  
TEL. 031-780-2034 FAX. 031-780-2040  
<http://www.kidp.or.kr>