2012_13 GLOBAL ISSUE[1]

2012 / 13 글로벌 이슈 리포트

Chapter.2

환경

에너지절약에 도움이 되는 디자인

북미 PCOR (Plains CO_2 Reduction Partnership)

북미의 CO_2 분리 회수 · 지중저류 기술 프로젝트

미국 에너지부(Department of Energy), 국립 에너지 기술 연구소(National Energy Technology Laboratory) 등이 지역 탄소 분리 회수 · 지중저류 (Subsurface Storage, 땅속에 물이 저류되는 현상으로 모관저류와 중력저류로 구분) 파트너쉽을 바탕으로 운영하는 7개 프로젝트 중의 하나이다.

미국의 Montana주, Wyoming주, North Dakota주, South Dakota주, Nebraska주, Minnesota주, Wisconsin주, Iowa주, Missouri주, 캐나다의 British Columbia주, Alberta주, Saskatchewan주, Manitoba주가 참가하고 있다. North Dakota 대학의 에너지 환경 연구 센터가 운영하며, 주 뿐만 아니라, 몇 개 주가 제휴한 연구기관이나 NGO · NPO 활동도 왕성하게 전개되는 등 환경 산업을 후원하고 있다.

글로벌 기업의 그린 마케팅 사례. **Toyota**

배경 이슈 INFLUENCES

글로벌 기업들은 국내에 '환경 경영'이 자리잡기 이전부터 기업의 사회적 책임을 강조하며 다양한 환경 전략들을 펼쳐왔다. 글로벌 시장에서는 기업의 사회적 책임 활동 또한 기업의 가치사슬 및 경쟁력 강화 방안의 일환으로 보고, 관련 프로그램들이 적극 진행되고 있다.

특히 자원의 한계를 인식하고 있는 현대 사회에서 환경과 에너지를 생각하는 기업의 환경 경영 전략은 기업과 사회가 함께 성장하는 지속가능한 성장 모델로 주목 받고 있다. 이에 따라 전개되는 기업의 그린 마케팅은 제품, 서비스, 유통, 커뮤니케이션 등 다양한 측면에서 이루어지고 있으며, 품목 또한 생활용품에서 전자제품, 자동차, 패션, 식음료, 각종 서비스 부문까지 다양하게 전개되고 있다.

2011년 Interbrand가 선정한 'Best Global Green Brands 2011 Ranking'에서 1위를 차지한 일본의 자동차 제조업체인 도요타는 '사회 및 지구의 지속가능한 발전에 공헌하는 것'을 목표로, 기업의 사회적 책임을 경영의 기본 방침으로 삼고 있다. 특히 도요타는 '환경'을 가장 중요한 경영 과제의 하나로 보고, 환경 문제에 대응하는 최신 기술로 순환형 사회 구축을 선도하는 기업을 목표로 삼고 있다. 이러한 사고를 근간으로 한 '도요타 기본 이념'의 실천을 위해 전 세계 자회사, 부품 공급 업체 등 관련 회사와 비전을 공유하고, 세계 각 지역, 각 분야의 환경 관리 체제를 정비하기 위해 노력하고 있다.

이를 위해 도요타는 이미 2000년부터 전 세계의 자회사 및 관련 회사 등 약 600개 업체와 '지구 환경 헌장(1992년 책정, 2000년 개정)'을 공유하고, 각 회사마다 환경 대처 플랜을 책정 · 추진하는 환경 연대 관리를 추진하고 있다. 2005년 1월에는 'CSR(Corporate Social Responsibility, 기업의 사회적 책임) 방침'을 책정, 배포했다.

도요타는 '2010년 글로벌 비전'을 통해 2020~2030년 '재생 사회 · 순환형 사회의 도래'를 언급하고, 자사의 기업상을 '친환경 기술로 지구 재생을 견인하는 기업'으로 책정했다. 2011년부터는 2020~2030년을 대비하여 기업에 요구되는 환경 활동의 방향성을 '저탄소사회의 구축', '순환형 사회의 구축', '환경 보전과 자연 공생 사회의 구축'이라는 3대 주요 테마로 구성하는 '제5차 도요타 환경 대처 플랜'을 발표했다. 도요타 환경 대처 플랜에서 주목하고 있는 것은 (1) 에너지 · 온난화 (2) 자원 순환 (3) 환경 부하 물질 (4) 대기 환경이라는 4대 테마에 대한 대처이다. 도요타의 기업 활동인 개발 설계 · 조달 · 생산 · 물류 · 판매 · 재활용 등 각 분야에서 대처 항목 및 구체적인 실시 사항과 목표를 책정함으로써 환경 경영 추진을 강화한다는 방침이다. 이에 대한 대응으로 (1) 글로벌 CO_2 저감 위한 중장기 시나리오 구축 (2) 글로벌 비즈니스 파트너의 환경 관리 강화 (3) 환경 부하 물질의 삭감 (4) 사회 연대 강화 통한 순환형 사회 구축 기여라는 4개 대처 플랜을 책정함으로써, 기업 성장과 사회 공생 및 지속가능한 사회 구축이라는 목표를 달성한다는 계획이다.

에너지 절약에 도움이 되는 디자인

글. 김선아
금오공대 산업공학부
디자인공학전공

에너지 절약과 디자인

에너지 부족의 시대

1980년대 초반, TV에서 방영된 미래 가상 시나리오 다큐멘터리를 본 사람들은 두려움에 떨었다. 그 다큐멘터리는 1970년대 연이어 터진 1차(1973년), 2차(1979년) 석유파동(Oil shock)의 충격으로 미래에 석유, 전기와 같은 우리의 일상 생활을 유지하는 에너지가 부족한 상황을 연출한 것이었기 때문이다. 난방, 취사 등 인간의 기본적인 의식주 해결이 어려운 것은 물론이고 급박한 상황에 닥친 병원, 의료 시설의 이용이 어려워지면서 아수라장이 되는 모습을 고스란히 보여 준 것이다. '에너지를 절약하자'는 문구는 언제나 어디서나 듣고 보아왔던 것이므로 그 심각성에 대해서 불감증이 있는 것이 사실이다.

1950~60년 대 전쟁 통을 겪고 나서 어려운 시기를 보내던 우리나라는 그야말로 공급되는 에너지가 없어서 '절약'을 해야만 했다. 산업화를 이루며 석유파동과 같은 어려운 상황의 고비를 매번 넘기면서 아슬아슬한 에너지 부족을 체감하여 왔다. 그러나 어느 순간, 겨울에도 아파트 실내에서 여름 옷을 입고 다니고 밤이 되어도 불야성을 이루며 낮과 같이 환한 환경 속에서 사는 것이 당연하다고 느끼게 되었다. 이러한 상황에서 어려운 시절 허리띠를 졸라매고 잘 살아보겠다는 차원에서의 에너지 절약과 이미 풍요롭고 부족함이 없어 보이는 환경 속에서 에너지를 절약해야 한다는 주장은 빛을 바래기 마련이며 설득력이 없어 보인다. 범 지구적인 차원에서 정책과 연구 분야에 있는 사람들은 일반인보다 많은 정보와 미래에 대한 예견에 의해 그 심각성을 크게 느끼고 있다. 그러나 하루하루 일상을 보내고 있는 보통 사람들은 스스로 그러한 심각함을 애써 외면하고 있는 듯 하다. 이러한 인식의 간격을 줄이는 유용한 도구로써 디자인은 역할을 할 수 있다.

특히 산업과 시스템적으로 접근하는 에너지 문제 해결의 방식과는 달리 일상생활에서의 아이디어와 인식의 변화를 일으킬 수 있는 신선한 접근이 바로 디자인의 몫이기 때문이다. 2011년 9월 15일 전국 단위로 발생한 30여분 간의 대규모 정전 사태는 더 이상 에너지 문제를 간과하지 못하도록 한 강력한 경고와 같은 일이었다. 많은 부분을 전적으로 전기 에너지에 의존하고 있는 우리의 삶은 몇 분간의 짧은 정전 사태에도 심각한 영향을 받는 지경에 이르렀다. 이와 같이 우리는 냉 · 난방기 보급 등 편안한 일상을 위하여 전력의 수요가 급격히 증가하고 상대적으로 저렴한 전기요금과 편의성으로 부하가 걸리고 전력 예비율이 낮아져 에너지의 공급이 중단되는 일이 언제든지 벌어질 수 있다는 폭탄을 안고 살아 가는 것이다. 이제는 에너지 부족으로 발생하는 문제를 일반 '상식'선에서 이해하고 받아들여야 하며 더 이상 편안하고 풍요로운 생활을 누리는 안일한 달콤함에서 안주할 것이 아니라 지속적인 삶을 영위하기 위한 구체적인 아이디어와 활동을 적극적으로 해야 할 시기가 된 것이다.

에너지 보존의 법칙

앞서 말한 바와 같이 전 세계적으로 환경 문제와 에너지 자원 문제는 심각하다. 지구가 가지고 있는 에너지 자원은 무한하지 않으며 온난화를 해결하려면 지구 전체의 에너지 사용량을 줄이고, 온실 가스를 배출하지 않는 대체 에너지를 개발해야 한다는 것은 변하지 않는 대전제가 되었다. 지구를 하나의 생명체로 보았을 때 우리가 과도하게 사용한 자원과 화석 연료, 이로 인해 발생한 오염 물질 등이 에너지를 보존하여 균형을 맞추는 물질 세계의 진리를 위협하고 있는 것이다. 우리는 모두 '에너지 보존의 법칙'에 대해 학교에서 배운 적이 있다. '에너지는 그 형태를 어떻게 바꾸어도 외부와의 사이에 에너지 변환이 없으면 그 총합은 일정하고, 변환이 있으면 그 변환량만큼 증가한다[1] '라고 하는 것이다.

이러한 원리는 지구의 에너지 고갈, 부족의 문제를 의심하게 만든다. '에너지 보존의 법칙에 따르면 어떻게든 에너지는 보존되는 것인데 왜 우리는 에너지가 부족하다고 하고 절약해야 한다고 하는가?' 그것은 바로 에너지 자체가 파괴된다는 것이 아니라 단지 변화되는 것이다라는 것에 주목해야 한다. 변화된 에너지가 인간이 사용할 수 있는 형태라면 문제가 되지 않겠지만 우리의 산업과 생활을 유지, 발전하게 하기 위한 에너지가 아닌 형태로 변하기 때문에 그러한 것이다. 궁극적으로는 사용하였거나 버려진 에너지를 바로 재활용하는 것이 미래의 기술 발전 방향이라 할 지라도 지금 현재 이러한 원리와 현상을 염두에 둔다면 엔지니어와 디자이너가 인간이 바로 활용할 수 없는 형태의 에너지를 유용한 형태로 옮겨 활용하는 방법을 생각할 수 있지 않을까?

(1) 네이버 지식사전
(terms.naver.com/entry.nhn?docId=412536)

에너지 사용과 수요는 도덕성에 관한 문제이다.[2] '우리에게 진정으로 필요한 에너지는 얼마이며 어디에서 버려지고 있는가?' 새로운 에너지를 생산하고 활용, 변환하는 것도 중요한 문제지만 일상 생활에서의 에너지 절약을 위한 활동이 구체화되고 사람들이 의식하지 않고 자연스럽게 제품을 사용하는 것만으로도 에너지 문제에 기여를 하게 된다면 좋을 것이다. 인간을 연구하고 일상에 깊이 관련된 활동을 하는 디자인은 이러한 점에서 에너지 문제 해결과 가까워질 수 있다.

미국의 시사주간지 타임(TIME)이 2009년 1월 신년호에서 다룬 '에너지 효율'에 관한 핵심 기사는 에너지 절약을 위한 활동이 얼마나 중요한 것인지를 말해 준다. 2009년 현재 미국의 발전소에서 낭비되고 있는 에너지의 총량은 일본 전체에 전기를 제공할 수 있을 정도로 추정된다고 한다. 발전소에서 생산된 에너지 중 4%만이 제대로 사용되고 있을 뿐, 나머지는 발전소에서 열로 낭비되거나 송전 단계에서 사라지고 있다고 지적했다. '에너지 문제가 부각되면 사람들은 대체에너지 개발과 원자력 에너지 부활을 주로 얘기하지만 더욱 중요한 것은 에너지 절약'이라고 강조한다. 불, 석유, 원자력, 신재생 에너지에 이어 '에너지 절약'을 '제5의 에너지'라고 규정한 것이다.[3] 우리나라의 경우도 마찬가지로 '녹색성장(Green Growth)' 정책을 대대적으로 내세우며 국가적으로 효과를 내고 있지만, 일상과 연계된 활동과 의식은 아직 미비하다. 삼성경제연구소(2010)[4] 에 따르면, 온실가스 감축에 영향을 주는 녹색생활역량지수(Green Life Capacity Index)가 우리나라의 경우 GDP 1달러 당 CO_2 배출량이 선진국의 1.6배에 달할 정도로 낮은 수준을 보이고 있다고 한다. OECD 29개국 중에서 24위에 해당되는 우리나라의 녹색생활역량은 특히 중앙(29개국 중 12위)과 지역(29개국 중 28위)의 차이가 매우 커 진정한 지속가능 시대를 만들어 가는 데 어려움이 있다.

에너지 절감의 문제는 앞서 살펴본 바와 같이 시대적 요구에 따른 상식의 문제가 되었으며 전문가나 특정집단, 국가나 지역에 한정되는 것이 아니라 모든 사람이 일상 생활에서 적극적으로 해결해야 하는 것임을 알 수 있다. 디자인의 본질은 '가치 부여(Add Value)'이다. 불편하고 해결하기 어려운 에너지의 문제를 디자인의 본질을 살려 가치를 부여한 결과물로 만들어 낸다면 사회에 도움이 되는 진정한 가치를 나누어 가질 수 있을 것이다.

(2) Dorian Lucas(2011), Green Design (Braun, Germany)

(3) 중앙일보(2009.1.3) 타임지 신년호 보도 "에너지 절약은 제5의 에너지"

(4) 이데일리(2010.8.18) 삼성硏 "韓, 녹색생활경쟁력 '낙제점'.. OECD 24위"

에너지 절약형 디자인 사례소개

에너지의 문제를 바라볼 때 크게 나눌 수 있는 세가지 영역은 생산, 수송, 소비이다. 산업과 시스템적으로 접근해야 하는 에너지 문제는 생산과 소비의 측면에서 보다 더 디자인과 밀접한 관계를 가지고 있다. 물론 에너지를 수송하는 문제에 있어서도 시스템과 서비스를 디자인하기 위해 효율적이고 효과적인 인터랙션(Interaction) 개발에 기여할 수 있겠지만 보다 가시적인 측면에 한정하여 사례를 소개하도록 하겠다.

신재생 에너지를 활용한 제품이나 가시적, 물리적으로 에너지를 체감할 수 있도록 하는 에너지 변환과 같은 시도, 에너지 절약을 유도하는 사용자와 소비자의 인식 전환을 위한 노력 등과 같은 것이다. 지속가능, 친환경을 개념적 배경으로 삼아 디자인 하는 것은 기본적으로 에너지 수요와 밀접한 관련이 있으며 거의 대부분 이러한 부분을 신경 쓴다. 에너지 수요는 제품 생산 과정, 수송, 재활용 프로세스, 특히 제품 자체가 스스로 기능적으로 동작하기 위해 드는 어마어마한 양의 에너지 등을 통해 발생한다. 에너지와 지속가능 달성을 위한 이슈는 어느 한 부분에서 해결되었다고 해서 인정을 받는 것이 아니다.

예를 들면, 태엽으로 감아 에너지를 발생시키는 플래쉬(Flash)는 물리적인 에너지 발생으로 변환한 에너지를 사용한다는 개념에서 부품의 선택은 에코(Eco)이지만 불량률이 10%가 넘기 때문에 버리는 부품이 많아지고 지속적으로 사용할 수 있는 내구성이 부족하게 된다. 이와 같이 전반적으로 에코웨이(Eco-way)를 고려하지 않으면 진정한 친환경, 에너지 절감 형 제품이라 할 수 없게 될 것이다. 이와 같이 진정한 친환경 에너지 절감 형 디자인을 하려면 모든 기술적 부분에서 환경 평가를 만족시켜야 하는 문제가 있지만 그러한 것을 인식하고 저변에 깔린 문제를 해결하고자 하는 의식과 노력이 더 우선되어야 한다.

친환경 디자인을 회사의 전략적 방향으로 삼아 활약을 보이고 있는 허먼 밀러(Herman Miller)사의 디렉터인 폴 머레이(Paul Murray)는 '지속가능성에 대한 도전은 어디가 올바른 출발점이라 할 수 없을 정도로 광범위하다. 그래서 어느 한 곳을 정해 바로 시작하라!'라고 주장한다. 그렇다. 에너지 절감을 위한 디자인도 이러한 맥락에서 여러 가지 방향에서 시도되고 있으며 이러한 사례를 바탕으로 앞으로의 상품기획과 디자인에 활용될 수 있으리라 기대한다.

에너지 절약형 디자인 사례 적용 분야

구분	제목	내용
에너지 생산	신재생 에너지 사용	기존 에너지를 대체하는 그린에너지 (태양력, 풍력, 수력, 조력, 지열 등)
에너지 수송/변환	키네틱 파워 에너지 (Kinetic Power Energy), 하이브리드(Hybrid)	운동에너지를 활용한 에너지 재생산, 고연비/저탄소 수송
에너지 소비	에너지 손실 방지/보존	사용되는 에너지의 양을 감소시킴
	에너지 낭비 경고	정보제공을 통해 에너지 절약 유도

신재생 에너지를 사용한 디자인 사례

에너지 부족, 자원 고갈이라는 심각한 환경 문제에 직면하면서 사람들이 눈을 돌리기 시작한 것이 바로 기존 에너지를 대체할 새로운 에너지원을 찾는 것이며 특히 자연에서 발생하는 힘을 이용한 그린에너지 개발이 각 분야의 주요 이슈가 되고 있다. 일본 후쿠시마 원전사고(2011.3)이후 원전의 안전성 강화 요구 속에 신재생 에너지에 대한 관심이 커지고 있으며 이에 따른 보급 확대가 큰 흐름으로 전망되고 있다. 태양력(Solar power), 풍력(Wind power), 수력(Water power)의 사용은 여전히 초기 단계이지만 빠른 속도로 일반적인 사용이 가능한 단계로 발전하고 있다. 그러나 이러한 영역은 기술 기반 중심적이므로 제품 디자인화 되는 것과는 거의 상관없다고 여겨지겠지만 이러한 대체 에너지를 활용한 제품 개발 흐름에 맞추어 디자인 또한 이를 응용한 각종 아이디어를 선보이고 있다.

에너지를 수집하는 부품이 디자인에 제한적 요소(예를 들면, 태양광 패널을 외부로 노출해야만 하는 것)를 가져올 수 있지만 오히려 이러한 점을 효과적으로 디자인에 반영한다면 에너지에 대한 인식을 고취하는 데 도움이 될 것이다. 디자인으로 접근해야 할 에너지 관련 상품은 일상 생활에서 사용되는 에너지 소스를 대체할 수 있는 새로운 관점이 필요한 것이다. 재생 가능한(Renewable) 에너지 소스를 위한 저장고는 작지만 좀 더 사용자 친화적이며 이동이 용이하도록 디자인한다던지 하는 노력이 필요한 것이다.

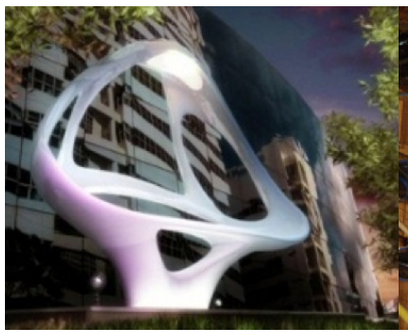
출처. www.samsung.com / www.corofiot.com

삼성전자의 태양광 에너지 친환경 재활용폰 Blue Earth
2009년 미국에서 출시된 삼성전자의 '에코'는 옥수수 전분 성분의 바이오 플라스틱을 사용하여 소재, 생산과정, UI, 패키지 등도 친환경 콘셉트를 따라 제작된 휴대전화이다. 이 태양광 에너지 충전 재활용폰 '블루어스(Blue Earth)'는 휴대폰 뒷면에 장착된 태양광 패널에 직접 햇빛을 쏘이기만 하면 언제, 어디서나 휴대폰을 충전할 수 있다. 1시간정도 충전하면 최대 10분까지 통화가 가능하다. 아울러 케이스는 재활용 플라스틱으로 만들었으며 환경 유해 물질은 공정에서 일절 배제했다고 한다.

태양력 스테이션 해바라기
표준 소켓에 내장된 전력을 통해서 생성되는 태양 에너지를 사용하는 새로운 사무용 및 가정용 솔루션이다. 태양에너지로 전원이 공급되어 음악 시스템과 결합하여 상호 작용한다.
낮에는 태양 전지 패널을 통해 태양에너지를 전기에너지로 변환 · 충전하며, 밤에는 충전된 전기에너지를 사용하여 여러 가지 제품을 작동시킨다. Designer. Ricardo Baiao

출처. www.ecofriend.com

태양렬 에너지 패널 선글라스
'에너지 변환 선글라스'는 매우 간단하다. 안경의 렌즈는 에너지를 수집하고, 수집된 전기에너지는 프레임의 뒷면에 있는 전원 잭을 통해 작은 전자기기에 꽂아 에너지 사용이 가능하다. 염료 태양 전지는 값싼 유기 염료를 나노 기술을 이용하여 저렴하지만 많은 에너지를 생산하는 높은 효율성을 가진 기술로 저렴하고 가볍고 효율적이다. Designers. Hyun-Joong Kim & Kwang-Seok Jeong



출처. www.vodadesign.com / www.artemide.us/pdfs/solartree.pdf

스마트 벤치 / Smart Bench
보다디자인(Voda Design)의 태양광 벤치는
오버헤드의 LED 램프로 태양 에너지를 이용하는
다기능 가로등 · 벤치의 조합이다. 벤치 케이스에
내장된 태양 전지 패널은 로컬 전원 공급 장치를
통해 독립적인 장소에 배치된 벤치에 전원을
공급한다. 통합 콘센트는 노트북 컴퓨터,
휴대 전화, 또는 기타 전자 기기의 이용을 위해
낮에 충전하여 전기를 비축하여 에너지를 사용할
수 있도록 한다. 이 디자인은 탄소발생을
줄이는 것과 동시에 통합적 시스템을 통해
불필요한 공간을 없애는데 좋은 솔루션이 된다.
Designer. Voda Design

태양력 기술과 디자인이 결합된
도시형 가로등 솔라트리 / Solar Tree
오스트리아에 설치된 솔라트리는 유명한 디자이너
인 로스 러브그로브(Ross Lovegrove)와
이탈리아 조명 회사인 아르떼미데(Artemide),
샤프 솔라(Sharp Solar)가 합작하여
아름다운 가로등을 만들었다.
네모 패널로 일괄적인 형태를 보였던 태양열 패널
은 둥근 모양의 디자인으로 인해 좀 더 환경에
어울리는 결과물이 되었다.
도시형 모듈라 라이팅 시스템(Modular lighting
system)과 혁신적인 디자인이 결합된
이 가로등은 에너지 소비를 줄일 뿐만 아니라
에너지를 만들어 내며 사람들에게 에너지에
대한 인식을 고취하는 역할도 한다.

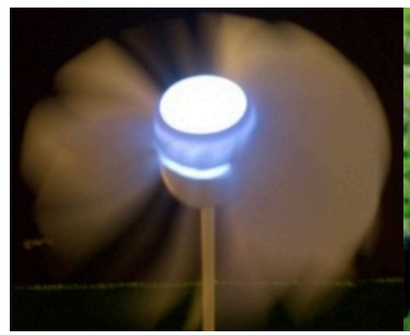
출처. www.greenpix.org / www.environmentteam.com

시각적으로 효과적인 커뮤니케이션 도구,
제로 에너지 미디어 월 /
Zero energy media wall
진보적인 지속가능 기술인 제로 에너지 미디어
월은 세계에서 가장 큰 컬러 LED디스플레이이다.
이것은 낮 시간 동안 태양력으로 충전한 광전지로
전원을 공급받는다. 에너지 소비 절감에 대단히
효과적이며 시각적으로도 매우 큰 영향력을 주는
커뮤니케이션 도구이다. 건물 전체의 이미지를
디지털로 변경 가능하며 컬러와 메시지를
조정할 수 있다.

바람 전구 / Wind bulb
WenCheng Hsiao와 Jin-Dian Cheng은
조명의 에너지 원을 '바람'에서 얻는 '바람 전구
(wind bulb)' 조명 디자인을 선보였다.
'바람 전구'는 제품 상단에 있는 작은 프로펠러에서
에너지를 축적해 빛을 낸다.
이 제품은 LED를 사용해 에너지 효율을 높였으며,
디자인은 미니멀한 조형이지만
공간을 아기자기하게 꾸며주는 것이 특징이다.

출처. www.luxist.com/tag/philippe+starck

가정에서 사용하는 에너지의 60%를 생산해 내는 저비용의 미니 풍력 터빈 /
Home Mini Turbine
2007년, 산업디자인계에 엄청난 업적을 남긴 세계적으로 유명한 디자이너인 필립 스탁(Philip Starck)
이 '디자인은 죽었다'라는 엄청난 충격 발언을 한 것을 계기로 의미 없이 만들어 지기만 하는 디자인을
후회하며 'Democratic Ecology'라는 이름 하에 작업된 제품이다. 이것은 약 633달러의 가격이 책정된
투명한 미니 터빈으로 가정에서 필요한 20~60%의 에너지를 만들어 낼 수 있다고 한다.



출처. www.pichaus.com / www.techthefuture.com/energy/algae-powered-lamp

해질녘에 피는 꽃 /
Self-sustaining Flower That
Blooms At Dusk
좋은 디자인은 안정적인 환경에 기여하고 환경
오염 및 배출에 얼마나 적게 영향을 끼치는가를
고민하는 것이라고 할 수 있다.
어두운 저녁에 정원길이나 거리를 밝혀야 할 때
이 라이트 플라워 디자인은 풍력 에너지를
효과적으로 이용하는 좋은 디자인의 사례이다.
아주 민감한 프로펠러는 아주 작은 바람에도
회전한다. 축적된 에너지를 나중에도 사용할 수
있도록 바람에너지를 전기에너지로 변환하여
충전을 한다. 광(光) 센서 스위치 표시등이기
때문에 낮에는 자동으로 꺼지고 저녁 무렵이
되면 조명이 켜져 어둠을 밝힌다.
Designer. Djordje Cukanovic

바다 녹조류 에너지 전등 /
Algae powered lamp 라트로 / Latro
연세대학과 스탠포드대학 과학자들은
30나노미터 크기의 전극을 조류세포 엽록체의
광합성 기관에 삽입하여 조류가 광합성 하는
과정에 발생하는 작은 전류를 생산하는 기술을
개발했다. 극 미세 나노 기술의 발달은
에너지 효율제품의 증가를 가져오고 있으며,
조류와 같은 식물체도 매력적인 에너지생산
재료가 될 것이다. 핸들에 입을 대고 호흡하여
CO_2를 제공하면 조류는 햇빛을 이용하여
이산화탄소와 물을 가지고 전기를 만들고
이 에너지는 바로 배터리에 저장되어 밤에
전등으로 사용할 수 있는 최고의 친환경 에너지
제품이다. Design. Mike Thompson

키네틱(Kinetic) 파워, 하이브리드를 활용한 디자인 사례

에너지를 생산하는 방식에 대한 생각의 전환을 대표하는 것이 바로 키네틱(Kinetic)과 하이브리드(Hybrid)이다. 대표적으로 사람의 운동에너지 또는 접촉, 마찰이 변환되어 에너지를 발생시킨다는 개념은 어쩌면 과도한 에너지 사용으로 지구의 균형을 위협한 인간 자신에 대한 위로가 되진 않을까 한다. 쓸모 없이 버려지거나 가치가 없다고 생각하던 것에서부터 에너지를 만들어 낸다는 것은 지구 환경에 대한 심각한 위기가 팽배한 이 시대에 물리적인 해결점을 넘어 상징적이고 의미적인 메시지를 줄 수 있을 것이라 생각된다. 비록 기술적, 기능적인 효과와 효율성의 측면에서는 논란거리가 많이 남아 있다 하더라도 말이다. 이 카테고리에서 볼 수 있는 사례는 현재 디자인과 다른 분야에서 이슈가 되고 있는 경험(Experience)과도 관련이 있다. 사람의 움직임으로 인해 시각화된 에너지 발생을 체험할 수 있다는 것은 또 다른 가치를 가질 수 있다.

출처. www.seiko-watch.co.jp / www.sustainabledanceclub.com

잠자는 시계, 세이코의 키네틱 쿼츠시계 / Kinetic Quartz from Seiko
최초로 태엽을 감지 않고 전지를 이용하여 작동하는 쿼츠(Quartz)시계를 상품화한 세이코가 1980년대 들어서면서 전지를 교환하지 않고 작동하는 키네틱(Kinetic) 쿼츠 시계를 개발하였다. 팔의 움직임을 전기 에너지로 바꿔 충전이 가능하도록 한 것이며 사용하지 않을 때에는 스스로 작동을 멈추어 에너지를 보존하고 최장 4년까지 방치하더라도 사용을 재개하면 30초 이내에 정확한 현재 시간을 표시한다. 이 외에도 세이코는 '태양열, 기계적, 스프링 드라이브' 등과 같은 기술로 에코디자인을 달성하기 위해 노력하고 있다.

즐겁게 춤을 추면서 전기를 생산하는 나이트클럽 / Sustainable Dance Floor
Eco-clubbing을 지향하는 Sustainable Dance Floor는 말 그대로 친환경적 나이트클럽 바닥장치이다. 사람들이 즐겁게 소비하는 에너지를 쓸모 있는 에너지로 재생산해 주는 것이다. 이 클럽은 춤추는 사람들을 에너지의 원천으로 만들어주는 Energy Generating Dance Floor를 바닥에 설치해 사람들이 즐겁게 춤을 추면 동시에 전기를 생산해내는 시스템이다.

출처. www.horizonfuelcell.com

휴대용 수소연료전지 충전기 / Mini Pack
수소를 저장하는 하이드로스틱이 수소를 전기로 바꾸면서 휴대폰이나 태블릿, 전등에 USB를 통하여 충전할 수 있는 장치이다. 하이드로스틱 하나에 12Wh의 전기생산이 가능하며 '미니팩'은 2w의 전력을 공급한다. 산소와 반응하여 물을 만드는 과정에서 나오는 전기를 활용하므로 공해 배출이 없다. 디자이너 Stone Chen과 Taras Wankewycz 가 디자인 하였으며, 다국적 기업인 호라이즌퓨얼셀(Horizon Fuel Cell)이 생산 판매하고 있으며 스마트폰이나 태블릿 등의 유행으로 유용하게 사용될 수 있다.
Design. Stone Chen / Taras Wankewycz

출처. piezo-shower.blogspot.com

압전 온수 샤워 / Piezo Shower
흐르는 물의 마찰과 운동으로 전기에너지를 생산할 수 있는 물질인 Piezoelectric(압전壓電;압력을 가하면 전기에너지가 발생) 나노 섬유로 만들어진 샤워기의 튜브는 외부 가열 없이 내부에 흐르는 차가운 물을 사용한다. 물과의 접촉면을 증가시키고 미적인 디자인 매력의 목적을 위하여 혈관모양의 가지처럼 제작되었으며 인간의 혈액순환 시스템처럼 작동한다. 생산된 전기에너지는 물을 덥히는 열에너지로 작용하여 수온을 상승시킨다. 사용되는 물의 양을 보여주고 물의 낭비를 막기 위해 방수 터치 스크린으로 조절 가능하다. 멕시코, 핀란드, 독일의 디자이너들로 구성된 다국적 팀에 의해 개발된 Piezo Shower는 미래의 혁신적인 에너지생산 제품디자인으로 사용될 수 있다.
Design. Fernanda Piza, Natalie Weinmann, Sebastian Jansson, Victor Stelmasuk

출처. www.playmadeenergy.com

시소를 통한 에너지 만들기 놀이 /
Seesaw Power
영국의 다니엘 쉐리단이 디자인한 것으로 놀이를 에너지를 바꿔 주는 시소파워이다.
시소파워는 아이들이 시소를 타고 5분에서 10분 정도 놀면 몇 시간 동안 교실의 불을 밝힐 수 있는 에너지를 만들 수 있게 된다.
이 에너지는 저장도 가능하며, 전력이 필요한 가난한 사회에 거창한 장치 산업 없이 보다 쉽게 도움을 줄 수 있다.

압전 에너지가 발생하는 바닥이 깔려 있는 동경 역
일본 동경 역의 바닥은 스마트 소재인 압전(Piezoelectric, 압력으로 인해 전기가 발생하는) 기능이 있어 많은 사람이 지나 다니는 공공장소의 특성을 활용하여 사람들이 걸으면서 바닥을 밟을 때 생기는 발생되는 에너지를 티켓 게이트나 디스플레이를 켜는 데 활용하고 있다.

출처. www.ideo.com

물을 수송하는 동시에 정수하는 자전거. 아쿠아덕트 / Aquaduct
'아쿠아덕트(Aquaduct)'는 개발도상국에서 물을 수송하는 동시에 정수될 수 있도록 개발된 페달 동력 수단이 장착된 자전거이다. 자전거로 물을 길어 집으로 돌아 오는 동안 물이 정수되고 집에 도착하면 정수된 물을 실내로 나르기만 하면 된다. 이 자전거는 저수탱크, 필터, 연동펌프, 정수 탱크, 클러치로 이루어져 있다. 페달을 돌리면 연동펌프(peristaltic pump)가 페달 크랭크에 부착된 펌프가 커다란 저수탱크에서 물을 끌어 들여 카본필터를 거치게 되고 깨끗하게 걸러진 물이 정수 탱크에 모이게 되어 정수탱크를 떼어내기만 하면 되는 것이다. 물이 더 필요할 경우에는 탱크를 교체해주기만 하면 되는데, 클러치로 페달 크랭크의 구동벨트를 조종해서 운전 중이나 정지된 상태에서도 물을 정수할 수 있다.

출처. www.hyundai.com

쏘나타 하이브리드 자동차와 타이어 효율 등급
풍하이브리드는 다른 종류간의 혼합을 의미하는 것으로 하이브리드 자동차는 엔진에 전기 모터를 결합한 형태의 자동차를 말하며 쏘나타 하이브리드에 장착된 전기 모터는 전기차 모드에서 엔진의 도움 없이 차량을 움직이고, 일반 주행 시에는 엔진의 출력을 보조하며, 감속시 발생하는 전기에너지를 배터리에 충전시키는 역할을 한다. 그 외 병렬형 구조 하이브리드 시스템으로 전기차 모드 주행을 가능하게 한다. 기존 제품 대비 4.24% 이상 탄소배출량을 감축시킨 제품에만 주어지는 친환경 인증인 '저탄소제품 인증' (환경부 산하 한국환경산업기술원이 주관)을 받았다. 또한 2012년 12월 승용차용 타이어부터 의무화되는 연비 향상을 위한 타이어 효율등급 표시제는 자동차 분야에서 에너지 관련 활동의 적극성을 보여준다고 하겠다.

출처. www.yankodesign.com

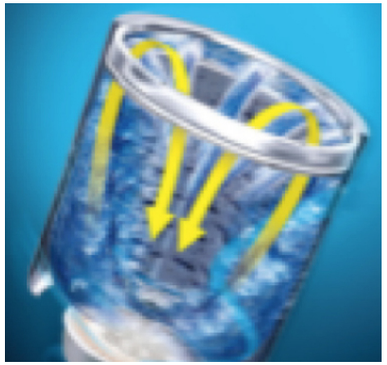
4가지 에너지를 활용한 하이브리드 자전거
풍력 에너지, 태양 에너지, 충격 에너지와 근육 파워로 충전식 배터리에 에너지를 비축하여 사용하는 하이브리드 자전거이다. 아래와 같은 4가지 영역에서 에너지를 생산, 비축하여 사용한다.

조절 가능한 태양 에너지 패널: 자전거의 메인 파이프 아래에 넣어 두며, 태양 에너지 패널은 더 많은 태양 에너지를 흡수하기 위해 확장하여 당길 수 있고, 낮 시간에 태양 에너지를 흡수한다.

스포일러: 스포일러는 풍력과 태양 에너지를 통해 전기 에너지를 생산할 수 있으며, 자전거의 무게를 가볍게 하며 전면 헤드라이트가 설치되어 있다.

두 개의 프론트 포크: 두 프런트 포크에 코일과 자석이 있어 전기 에너지를 생성, 자기장을 흔들어 에너지를 발생한다.

앞뒤 바퀴: 모터와 전기 코일은 앞뒤 바퀴에 설계되어 있으며 바퀴가 회전하는 동안 전기 에너지를 생산할 수 있다. 운전자가 너무 힘들거나 오르막일 때 자동 모터로 전환할 수 있다.



출처. www.lge.co.kr

LG 드럼세탁기 식스모션 / 6 motion
LG전자에서 나온 새로운 개념의 드럼 세탁기이다. 일반 드럼세탁기와 재료는 같으나 아이디어로 전체적을 에너지와 탄소가스를 줄이는 효과를 거둔 상품이다. 드럼세탁기는 '가열→세탁→탈수'의 과정을 거치는데 가열 시에 소요되는 에너지는 일반 세탁기의 거의 20배에 가깝다고 한다. 이러한 점에 착안하여 가열 시간을 반으로 줄이고 물리적인 힘을 가하는 세탁 봉을 6가지 모션으로 수행되는 기계적 원리를 혼합하여 세탁시간을 늘이더라도 총합적인 에너지의 양을 줄이는 것이다. 세탁의 결과는 유지하면서도 세탁 시 소요되는 에너지의 쓰임새를 조절한 것이다.

에너지 손실 및 낭비 방지, 경고를 위한 디자인 사례

에너지를 생산하는 것에 대한 수고와 노력을 무색하게 만들지 않기 위해서는 에너지를 얼마나 적정하게 잘 소비하느냐 하는 것은 에너지 문제에 있어 매우 중요한 문제이다. 일상생활에서 에너지에 대한 인식과 사용 습관의 정도에 따라 상당부분 에너지 문제 해결에 영향을 주기 때문이다. 그것은 바로 '마인드세트(Mind Set)'의 문제이며 에너지와 환경 문제의 해결에 있어서는 무엇보다 중요한 요소가 된다. 에너지를 생산하는 것은 거대한 산업 시스템적인 문제이지만, 에너지를 소비하는 행동과 인식의 변화를 유도해 에너지의 손실과 낭비를 방지하는 것은 디자인에서 기여하여 효과를 기대할 수 있는 영역이다. 제품의 영역뿐만 아니라 서비스, 건축물 분야에서 다루는 에너지 소비와 관련된 이슈도 크다. 에너지 소비에 있어 산업(58.3%), 수송(19.7%)에 이어 건물(19.6%)[5] 에서 소비하는 에너지의 양은 우리나라에서 상당하다. 미국의 경우, 건축을 하고 건물에서 소비되는 에너지 양을 합하면 전체의 71%에 해당할 정도로 큰 부분을 차지하고 있다. 건물 자체 내의 완전한 시스템에 의해 에너지를 절감하고 CO_2배출을 줄이는 노력은 계속되고 있으며, 외관적으로 눈에 띄는 몇 가지 사례를 통해 에너지 절약에 도움이 되는 디자인에 대한 이해도를 높이고자 한다.

(5) 2012. 에너지 관리공단.
2012년도 에너지 / 기후변화 정책방향

출처. www.yankodesign.com

친환경 핫스팟 히터 / Heat, Dry, Save!
친환경 핫스팟 히터는 방을 난방 하는 동시에 세탁물을 건조시켜 사용자가 소비하는 전체 에너지의 양을 줄이는 것을 목표로 하고 있다. 제품의 가운데 있는 세탁물 바구니에 젖은 세탁물을 간단히 넣어 두기만 하면 열 방사와 열 대류에 의해 세탁물을 말려 준다. 우리가 일상적으로 히터 위에 간단한 세탁물을 얹어 두어 건조하던 행동에서 착안하였다. 하나의 에너지를 한번에 여러 가지 용도로 사용함으로써 에너지 소비를 반으로 줄일 수 있는 간단하고 유용한 디자인이다. Designer. Amit Ran

출처. www.diykyoto.com

에너지 측정기, 왓슨 실버라이닝 / Wattson Silverlining
작고 매끄러운 느낌으로 디자인된 사용자 친화적인 에너지 사용 모니터 장치다. 가정에서 사용되는 에너지량을 측정하여 전기요금으로 환산하여 보여줌으로써 사용자들이 낭비되는 에너지를 실감하여 에너지를 사용하지 않을 때는 스위치를 꺼 에너지 낭비를 줄일 수 있도록 도와준다. 뿐만 아니라 제품 자체로 분위기 조명과 실용적인 시계로 사용 가능한 아름답고 기능적으로 디자인된 제품이다.
Design. DIY Koyoto / Mathmos

콴텀 탭 / Quantum Tap
사용할 물의 양을 설정할 수 있도록 한 수도꼭지이며 2011 레드닷 어워드 컨셉트 디자인의 욕실 부분에서 우승작에 선정되었다.
일반 수도꼭지의 노브(Knob)와 달리 주사기와 유사한 펌프식 핸들을 장착하여 핸들을 위로 올려야 물이 나오도록 활성화 된다.
펌프식 핸들에는 리터당 눈금으로 표시되어 있어 사용할 만큼의 수돗물 양을 눈금에 맞춰 핸들을 위로 올려주면 핸들이 서서히 내려오면서 설정한 양 만큼의 수돗물이 나오게 된다.
물이 다 나오면 수도꼭지가 닫히게 되는 원리를 이용하여 에너지 낭비를 줄일 수 있도록 한 수도꼭지 디자인이다.
Designers. Dennis Kulage &
Michael Scherger

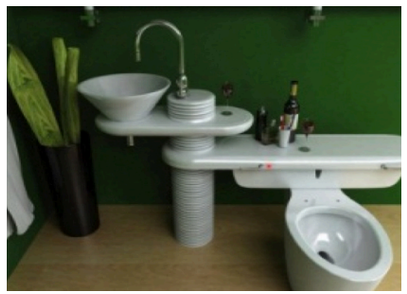
출처. www.red-dot.org / www.ecofriend.com/entry/energy-lock-concept-keeps-tab-on-wasted-energy

에너지 절약형 콘센트 / Energy Lock
플러그를 꽂은 채로 불필요한 에너지를 낭비하지 않도록 설계된 디자인이다.
콘센트는 자물쇠 역할을, 플러그는 열쇠 역할을 하여 전원을 사용하지 않을 시에는 플러그를 세로로 돌리면 에너지를 차단하는 역할을 한다.
에너지가 필요할 때는 가로로 돌려 전원을 연결하며, 또한 예약 설정이 가능하여 자동으로 전원을 차단할 수 있는 장점이 있다.
전원을 끄더라도 플러그를 통해 낭비되는 대기전력은 가정 전력소비량 중 11%를 차지한다고 하며 국가적으로는 연간 5,000억원의 비용 손실이 발생한다고 한다.
플러그 하나를 뽑는 것만으로도 발전소 한 개가 생산하는 전력을 아낄 수 있는 효과가 기대되므로, 대기전력 차단은 조금만 관심을 가지고 실천하면 큰 효과를 얻을 수 있는 부분이다. 플러그를 뽑기 위해 물리적으로 드는 힘을 간단히 돌리기만 하면 되는 디자인으로 바꿔 보다 사용성을 높인 디자인이다.
Designer. Young-suk Kim

USB셀 / USB cell
USB 셀은 Moixa Energy 회사의 제품이다.
Moxia 에너지에 따르면, 매년 15억개의 건전지가 버려지고 있다고 한다. 런던에 위치한 이 회사는 더욱 편리하고 경제적이며 환경 친화적인 가정용 전기제품에 대한 뛰어난 해결방법을 소비자에게 제공할 수 있는 기술을 발명하는 것을 목표로 하고 있다. 대부분의 충전식 배터리는 매년 버려지는 배터리의 수를 줄이기는 하지만 외부 충전 장치를 콘센트에 연결해야 하며 불필요한 주변 충전 장치 기기가 있어야만 했다. 이러한 점을 개선하여 휴대가 편리하고 충전 장치가 따로 필요 없는 제품디자인을 적용하였다. 전 세계적으로 2억개 이상의 USB 포트가 매일 사용 중인 것에 착안하여, USB셀은 별도의 충전장치 필요 없이 언제 어디서나 USB 포트를 통해 노트북, 데스크탑, 자동차 등에 연결하여 충전한다.
수백 번의 재사용이 가능하여 1개의 충전지가 7kg의 이산화탄소를 줄일 수 있으며, 3kg의 배터리 쓰레기를 감소시킨다.
Design. Chris Wright / Simon Daniel
Distributor. Moixa Design Products Ltd

에너지 절감을 위한
아파트 관리비 고지서 디자인
서비스디자인연구소 SD Lab에서 개발한 아파트 관리비 고지서 디자인은 서비스디자인 방법론을 활용하여 에너지 절감 효과를 도출할 수 있는 결과물을 제시하였다. 에너지 관리 시스템에서 에너지의 낭비 또는 효율적 관리를 하는 것이 상식적인 선에서의 인식이었다면 에너지 사용량을 시각적인 디자인으로 잘 표현하여 사람들에게 에너지 절감에 대한 경고와 인식전환을 효과적으로 실현한 사례이다.
아파트 단지 내 에너지 사용량의 평균과 비교하여 에너지 사용량이 많을 경우 빨간색으로 표시하여 소비자들이 경각심을 가지도록 한 것이다.
반면에 에너지 절약을 잘 실천하였을 경우 초록색, 보통이면 노란색으로 표현하는 등 컬러를 활용하여 에너지 절감에 대한 행동의 변화를 유도하였다.

출처. www.usbcell.com / www.designforum.or.kr



에코 배스 시스템 / Eco Bath System
세면대의 물을 그대로 흘려 보내지 않고 변기에서 한번 더 사용할 수 있는 시스템 세면대이다.
세면대와 변기의 배수관이 연결되어 있어 세면대에서 사용한 물을 변기의 수조로 흘려 보내는 방식이다. 이 시스템으로 변기의 물 사용량을 50%이상 절약할 수 있다. Designer. 장우석

출처. www.tuvie.com/eco-bath-system-by-jang-wooseok

출처. www.anndemeulemeester.be/stores.html

에너지 사용을 줄이고 건강한 환경을 조성하는 건물 / 앤 드뮐미스터(Ann Demeulemeester)매장
벨기에 패션 디자이너인 앤 드뮐미스터의 제품 판매 매장을 위해 조민석 건축가가 설계하였다. 2007년, 서울 신사동에 완공된 이 매장은 건물 외벽에 초록 잔디가 뒤덮여 있다. 철재로 된 블록을 만들어 내부에 꽃꽂이용 오아시스(꽃꽂이용 녹색 스펀지, 플로럴 폼)를 넣어 잔디가 자랄 수 있도록 하였다. 외관상으로 친환경임을 직접적으로 보여줄 뿐만 아니라 건물 외벽의 온도를 조절할 수 있는 기능도 있어 상징적인 건축물로 인정받고 있다. 서울의 명소로 외국의 여러 매체에서 소개함에 따라 매장 브랜드 인지도 향상에도 기여하고 있다.

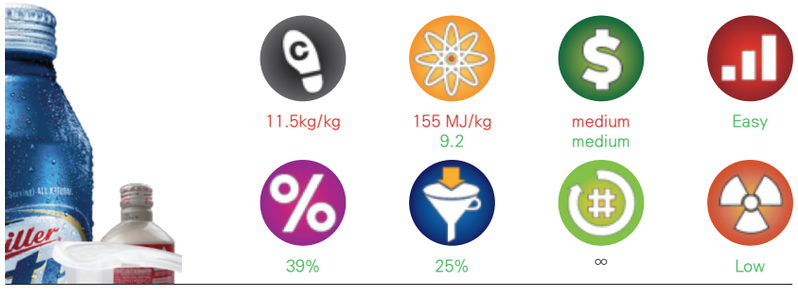
에너지 걱정을 덜어 줄 유망 CMF

에너지 문제는 결국 지속가능디자인을 고려하는 것에 포함되어 있다. 지속가능한 개발은 원료추출부터 사용 후 폐기에 이르기까지 제품 라이프사이클의 전 과정을 에너지 소비량, 탄소 배출량, 독소 발생량과 같은 여러 가지 요소를 통합적으로 고려하여 보다 이해되고 있기 때문이다. 지금의 우리는 진정으로 지속가능성을 어떻게 달성할 것인가를 알아야 할 때이다. 보다 적은 환경적 영향 즉, 생산 시 사용되는 에너지와 물의 최소화 그리고 무 독소(non-toxic), 재사용 또는 퇴비화 가능한 소재 사용은 순환 형 재활용 시스템인 'Closed loop system'내 에서 진정한 지속가능성을 달성할 수 있도록 해야 한다. 이렇게 범 차원적으로 볼 때, 에너지 관련 해결 방안은 단순히 완성된 결과물로 판단할 것이 아니라 올바른 소재 선택(소재의 채취, 생산, 제조, 수송, 폐기 단계에서 에너지 절감이 고려된)과 활용이 중요한 전제라는 것을 알 수 있다. Eco-way를 통해 에너지와 시스템이 고려된 진행과정을 거쳐야 하기 때문에 완벽한 지속가능디자인은 있을 수 없다. 친환경 측정 기준의 하나인 탄소 배출량도 기존의 것과 비교하여 몇% 감축했는가 하는 것이 목표와 결과가 되는 것처럼 에너지 절감을 위한 소재 선택 또한 에너지 소비를 얼마나 줄이는 것에 노력하였는가 하는 직접적인 방법이 중요하다. 그리고 적정한 CMF기술로 환경 오염을 해소하는 데 드는 에너지를 줄이는 간접적인 방법도 눈 여겨 볼 만 하다.

소재에 있어 에너지와 탄소 배출량의 의미 [6]

금속 중에서도 알루미늄 캔의 소재 구성 내역을 살펴보도록 하자. 포장에 쓰이는 일반 알루미늄 합금에 탄소 발자국(어떤 주체가 일상생활에서 직, 간접적으로 발생시키는 탄소의 총량), 내재적 가치, 독성 등 전형적으로 우리가 소재 구성에 있어 논의하고 있는 요소를 따져 봐야 할 것이다. 빨간색 글자는 탄소 발자국, 총사용 에너지(요구되는 에너지의 총합), 내재적 가치에 대해 높은(부정적 영향) 값을 나타낸다. 녹색의 숫자는 낮은(긍정적 영향) 값을 나타낸다. 이와 같이 제품에 사용된 소재를 이러한 측면에서 평가한다면 특정 소재가 가진 친환경적이고 에너지 절감에 도움이 되는 것임을 알 수 있을 것이다. 재활용 알루미늄은 총 사용 에너지가 첫 번째 알루미늄 가공에 소요되는 것보다 1/10 미만이라는 것도 가치의 척도로 부상하고 있음을 알려준다.

(6) Material ConneXion(2010) Sustainable Design. Materials & Methodologies Driving Innovation



소재나 제품을 제조하는 작업에 사용되는 유효에너지의 값은 제품의 전체 수명주기 동안에 필요로 하는 에너지의 총합을 찾아내는데 사용되며 총 사용 에너지는 진정한 지속가능성을 평가하는 데 필요한 요소가 된다. 수명주기에 포함되는 요소는 (1) 원료 추출, (2) 수송, (3) 제조, (4) 조립, (5) 설치, (6) 분해, (7) 해체 / 분해 등이다. 우리는 제품을 만드는 목적을 위하여 사용되는 소재에 관심을 가져야 하며 이 과정에서 소요되는 에너지는 원재료의 총사용 에너지를 재활용된 소재에 사용된 에너지와 비교해 볼 때 더 중요한 관심거리가 된다. 그러나 여전히 소재에 있어 탄소발자국과 총사용 에너지에 대한 정보를 수집하는 것은 어려우며 궁극적으로 중요한 가치로 인정받기 어렵다. 또한 평가 조건(예; 어디서, 어떻게 알루미늄을 추출했느냐, 어느 나라의 배출가스규제 하에서 추출되었는가, 그리고 어떠한 형태로 제품생산업체에 선적 되었는가)에 따라 숫자는 아주 달라지므로 완벽한 데이터로 평가 받기는 아직 어렵다.

진정한 친환경 제품을 만들기 위해 선택되는 소재부터 잘 선택을 해야 한다는 기본 전제를 염두에 두고(소재의 추출, 가공, 폐기 등 전 과정에서 기술적이고 전문적인 접근을 한다는 것은 디자인 이슈로 다루기에는 한계가 있으므로 이 정도 인식하는 것에서 그치고자 한다) 에너지 절감을 고려한 디자인소재, CMF는 다음과 같은 4가지 이슈로 설명될 수 있다.

에너지 절감에 도움이 되는 CMF 주제 분류

분류	단계	내용
원재료 추출의 변화	**원재료**	원료추출
		천연재료
적은 에너지를 사용하여 만든	**생산 및 제조**	저(低)에너지 공정기술
		바이오매스
환경 개선에 도움을 주는	**사용 및 소비**	무독소
		사용 환경 개선
재활용과 폐기에 유리한	**재활용 및 폐기**	재활용 가능한
		생분해/퇴비화

원재료 추출의 변화

에너지와 자원의 고갈로 발생되는 지구 환경의 걱정을 덜어 줄 방법 중 하나로 원재료에 대해 근본적으로 다시 생각하는 것이 필요하게 되었다. 산업화를 위해 구하기 쉽고 신속한 공정을 거쳐 개발된 친환경적이지 못한 재료들은 생산 시 발생되는 폐수, 가스 등으로 환경에 직 · 간접적으로 좋지 않은 영향을 끼쳤다. 또한 그런 소재를 사용하여 만든 제품의 폐기 문제나 인체에 미치는 유해한 성분의 발생 등으로 인해 더 이상 모른 체 넘어갈 문제가 아닌 심각성이 제기되고 있다. 원료 추출의 방법을 달리한다거나 천연 재료의 사용, 사용되는 재료의 양을 줄이고자 하는 것은 완벽하진 않지만 친환경적 의식을 가지고 노력하는 또 하나의 대안이라 할 수 있다.

천연물을 이용하여 제조된 바이오 폴리머 / Bio polymer, pebax®
천연물 이용하여 제조한 고성능 열가소성 엘라스토머(TPE)이다. 식물성 오일을 95%이상 사용하여 화석연료 사용보다 30%온실가스를 감축한 효과를 가진다. 첨가제 또는 혼합하여 사용하며 저밀도 고분자로 유연성, 탄성, 힘 전달력이 우수하다.

바이오 기반의 합성물질 / reSound
특허출원 중인 본 합성물은 최소 30%의 바이오로부터 얻은 PLA, PHB, PHBV와 같은 바이오 기반의 고분자이다.
그리고 기계적 열가소성 수지와 호환성이 있는 바이오 폴리에스테르와 결합되었다.
충진 되지 않은 바이오 고분자의 주요한 개선점은 내열성(120°C (248°F)까지), 내 충격성(53 J/m (12 ft-lb/in)까지) 그리고 ABS와 고강도의 폴리스틸렌(HIPS)과 같은 범위의 수행능력을 주었다. 공정 특성은 일반적 기계 수지와 유사하다. 자동차 내부 부품, 의료 기계 및 장치, 전자장치 기계, 그리고 내구성 있는 소비자 제품에 이용될 수 있다.

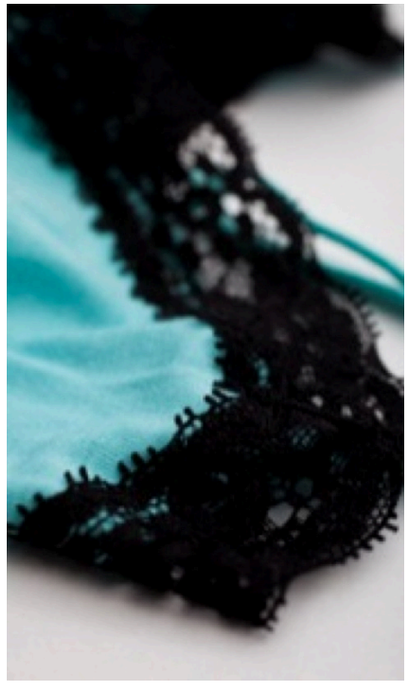
출처. www.pebax.com / www.polyone.com

출처. www.reangwa.co.th

사출성형, 열성형, 중공성형이 가능한 PLA(Polylactic Acid)고분자를 기반으로 한 생체고분자 / Biopolymer
PLA는 생분해성 폴리에스테르로 옥수수녹말이나 사탕수수와 같은 재생가능자원의 화학합성반응을 통한 lactic acid이다. 본 제품은 식품용 전자레인지 용기, 냉장용기, 포장재에 관한 FDA규정에 준수한다. 식품 저장, 포장용 이나 다른 가재도구 제품에 사용할 수 있다.

출처. www.biowert.de

폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌(47%), 결합제(3%), 들풀에서 나온 셀룰로오스 섬유(50%)로 구성되어 있는 인젝션 몰딩(Injection molding)이 가능한 소재 / AgriPlast BW
원료는 제조사의 주변농업 시설물에서 나오는 풀이며 화학물질이나 유기용제를 사용하지 않고 물리적인 가공만 한다. 필요한 에너지는 제휴되어 있는 바이오가스 플랜트(biogas plant)에서 제공받으며 모든 부산물과 폐기물은 재사용되거나 재활용된다. 이 소재는 다양한 색으로 염색이 가능하며 일반적인 인젝션 몰딩 기계를 사용하여 스푼, 콘솔(console), 여행가방, 보호캡 등의 제품을 만든다. 유동성이 뛰어나 복잡한 형태의 제품도 쉽게 만들 수 있다. 이 소재로 만들어진 부품은 100% 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌으로 만들어진 동일 부품보다 20% 가볍다.



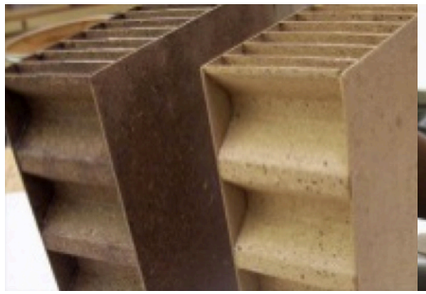
출처. www.jonano.com / www.clearpp.com

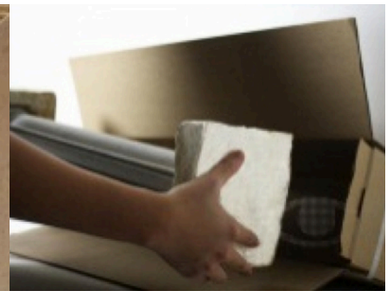
대나무섬유(레이온), Dupont 사의 Sorona ® 스판덱스 섬유의 혼합물로 만든 직물 / Mass
본 제품은 레이온의 부드러움, 나일론의 내구성과 내오염성, 스판텍스의 신축성을 가진 직물이며, 환경에 대한 영향을 최소화한 제조공정을 이용하였다. 사용된 대나무 섬유는 화학비료, 농약, 고엽제를 사용하지 않고 재배한 대나무를 이용하여 만들었다. 제조공정은 환경에 대한 오염을 유발하지 않으며,
ISO 9000 / ISO 14000 인증을 받았다.
Dupont 사의 Sorona ® 는 잉여곡식를 이용한 원료를 이용하여 만들어 나일론의 생산보다 30%의 에너지 절감효과와 63%의 이산화탄소 방출을 줄였으며, 기존의 뛰어난 내구성과 내오염성을 유지한다. 의류용으로 사용할 수 있다.

더 강하고 가벼우며 보다 더 쉽게 재활용이 가능한 플라스틱 제조를 위한 보강제
폴리에틸렌(PE)과 폴리프로필렌(PP)을 위해 특별히 개발된 하이퍼폼(Hyperform)은 제품의 내구성, 지속가능성 및 성능을 높일 수 있는 잠재력을 제공하는 획기적인 기술이다. 유리섬유나 다른 충전제보다 높은 강도를 유지하며 소량으로 사용해도 우수한 성능을 내는 첨가제이다. 이 소재는 자동차부품의 무게를 감소시키고자 하는 자동차 업체에게 매우 적합하다. 유럽연합은 자동차 제조사들에게 2020년까지 km당 95g을 목표로 향후 수 년 내에 이산화탄소 방출을 급격히 감소시킬 것을 요구하고 있다. 이러한 점에서 탄소배출량을 줄이기 위해 자동차의 무게를 감소하는 노력을 할 것인데 이 보강제를 첨가하면 강성 및 충격강도 사이의 놀라운 균형을 유지하며 종래의 미네랄 충전 시스템보다는 최대 15%나 무게를 감소시킨다.

적은 에너지를 사용하여 만든

소재와 제품의 생산 및 제조에 있어 에너지를 줄인다는 것은 전체적인 프로세스에서 상당 부분 역할을 한다고 볼 수 있다. 소비자나 사용자가 직접 사용하면서 발생되는 에너지를 절감하는 것은 가장 쉽고 직접적으로 느낄 수 있는 것이지만 생산이나 제조 공정 상에서 소요 에너지 절감을 고려한 활동을 하는 것은 그야말로 혁신적인 노력이 필요한 일이기 때문이다. 그것은 한 제조 기업에 해당되는 문제이기 보다 그와 연관되어 협업해야 하는 관련 업체의 문제이기도 하기 때문이다. 적은 에너지를 사용하여 만든 소재는 당연히 최종 제품의 경쟁력과 친환경성을 드높이는데 기여하는 부분이다.





출처. www.ecorglobal.com / www.ecovativedesign.com

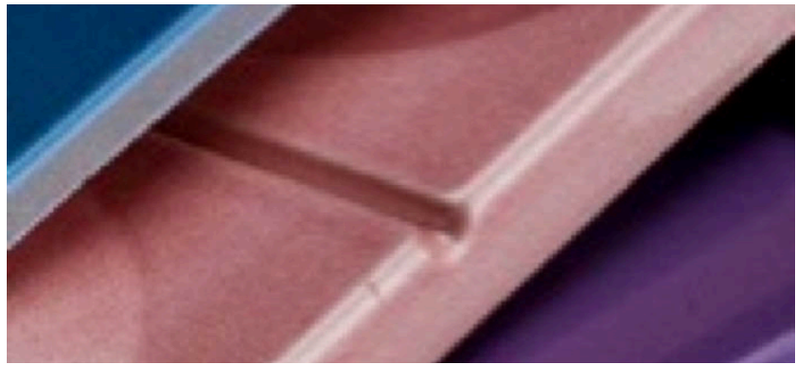
저(低)에너지 공정기술을 활용하여 소의 배설물로 만든 건축용 패널 / ECOR™
소의 배설물을 가공처리 한 섬유질과 사람들이 물건을 사용한 후 버린 폐기물로 만든 경량의 건축패널이다. 가구, 광고 진열대 및 많은 제품과 디자인을 하는데 있어 지속 가능한 제품이 될 수 있도록 한다.
제작 시 저(低)에너지 공정기술을 활용하여 에너지 효율이 좋으며 벌집구조의 압축 몰딩 방식으로 제조한다. 습식가공을 통해 화학적 접착제를 사용하지 않고 섬유질을 강하게 부착한다.

폴리스티렌 폼의 대체재 / EcoCradle
이 소재는 농업 폐기물을 이용하여 만들어지며 살아있는 유기물에 의해 생산된다.
리그닌(Lignin) 함량이 높은 목화 솜, 쌀 껍질과 메밀 껍질과 같은 농업 부산물을 이용하여 균사체, 버섯 뿌리를 자라게 한다.
이 소재를 생산할 때는 빛이 필요 없는 어두운 곳에서 물을 사용하지 않고 재배하는 방식으로 석유화학 공정이 아니므로 에너지 소비가 현격히 줄어든다.
유기체는 7일 내에 자라서 씨앗의 껍질을 덮어 연하게 하며 조그마한 흰색 섬유를 형성하여 서로 연결되어 최종 제품으로 만들어진다.
전체 공정은 합성 폼(foam)의 제조에 비해 단위당 약 10배 적은 에너지를 사용한다.
이것은 100 % 생분해 및 퇴비화되어 폐기하는 데 드는 에너지도 줄일 수 있다.

출처. www.novacem.com

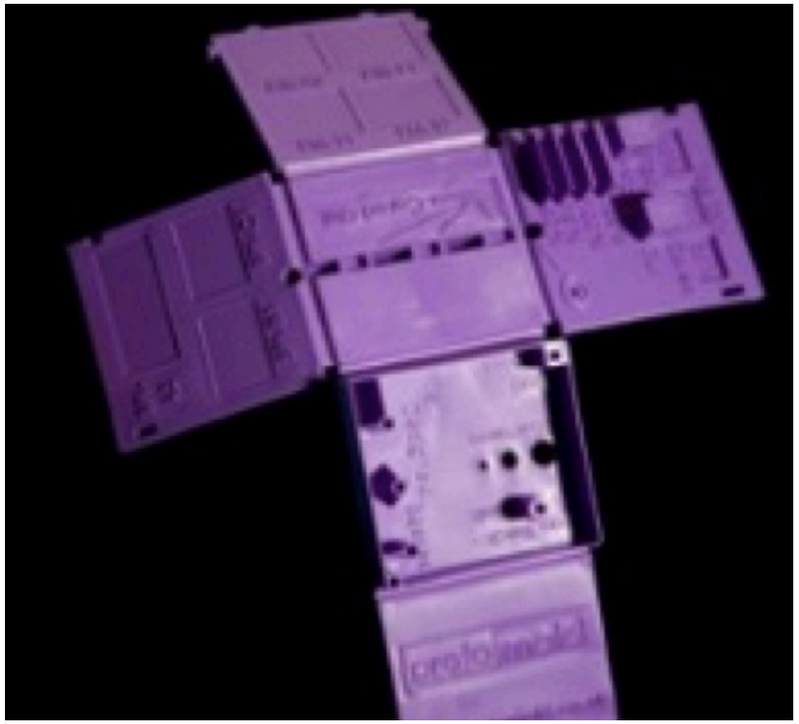
바이오 매스 연료를 사용하여 저온 생산 공정으로 만든 시멘트 산업의 탄소 배출량 감소에 획기적인 솔루션을 제공한, 카본 네거티브 시멘트 / Carbon Negative Cement
시멘트는 단일 소재로는 최대량을 자랑하는 인공 소재이며 전체 탄소발자국 가운데 5%가 시멘트에서 비롯된다는 연구결과가 있는 것과 같이 지속적인 관심의 대상이 되고 있다. 이것은 제조 과정에서 배출되는 탄소 발생량을 혁신적으로 줄여 주는 신기술을 적용하여 혁신성을 인정받았다. 시멘트 배합에 사용되는 탄산칼슘을 규산 마그네슘으로 대체하고 또한 바이오 매스(Bio-mass)연료를 사용하는 저온 생산 공정을 이용한 것이다. 기존의 시멘트를 대표하는 제품인 포틀랜드 시멘트와 동일한 성능과 비용절감 효과를 제공하지만 탄소배출은 줄이는 콘크리트에 대한 대안을 만들어 냈다. 1톤의 시멘트를 타설할 때 발생하는 이산화탄소의 양은 약 800kg 정도. 그러나 Carbon Negative Cement는 오히려 1톤 당 50kg의 이산화탄소를 흡수한다.

바이오 매스(Bio-mass)연료: 식물이나 미생물 등을 에너지원으로 이용하는 생물체를 말하며 이것을 열 분해하거나 발효시켜 연료를 만들어 석유의 대체재로 사용.



출처. www.dmideco.com

윤기가 나는 3차원표면 효과를 가진 섬유강화 모자이크 타일
80%의 시멘트와 20%의 천연섬유로 구성되어 있으며, 메탈릭 페인트나 iridescent 페인트(보는 각도에 따라 색깔이 변하는 페인트)를 이용하여 코팅하였다. 본 제품은 세라믹타일보다 더 가벼우며, 내화성, 방수성이 있으며, 제조 공정 시 고압과 고온조건이 필요하지 않아 에너지를 효율적 이용하여 제조할 수 있다. 기본 타일 사이즈는 5.9x5.9 in(15x15cm)이며, 10 or 15mm(0.39 or 0.59 in)의 두께이며, 18 가지 패턴과 11가지 색상(gold, silver, copper, black, white, red, gray, purple, green, pink, blue)이 제공된다. 현재 상업용이나 주거용 공간의 장식용 타일로 사용되고 있다.

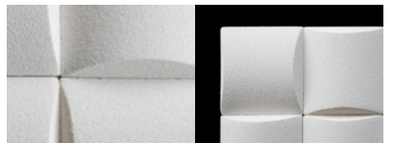


출처. www.protomold.co.uk

고속 사출 성형 공정. 쾌속 조형기와 일반 사출 성형 방식의 하이브리드 자동 프로세스 / Protomold
고객이 제안한 3차원 CAD부품 모델과 알루미늄 합금, 3축 CNC머시닝 기계를 이용하여 공업용 수지로 만들 수 있는 거의 모든 부품을 생산할 수 있다. 일반 사출 성형과 비교해 보면, 이 공정은 시간을 1/3로 단축가능하고 다양한 표면가공과 소재 특성을 구현할 수 있다. 벽의 두께를 일정하게 할 수 있는 장점과 싱크마크(수축) 및 부분 뒤틀림이 일어나지 않는다. 부품의 최대 크기는 외형 및 소재에 따라 다르며, 색상 및 표면가공을 주문할 수 있다. 이 공정은 조형(prototyping), bridge tooling, 소량 생산을 통해 뒷받침한다.

환경 개선에 도움을 주는

소재의 추출, 제조 공정 상에서의 에너지 절감은 CMF자체의 문제 해결로 큰 의미가 있지만, 만들어진 소재가 우리의 일상 생활에서 필요한 에너지를 덜 사용하도록 유도하는 기능을 가지고 있다면 그 또한 매우 의미 있는 에너지 절감의 노력이 될 것이다. 방안의 습도와 온도를 조절하기 위해 사용하는 전기 제품을 덜 작동하게 함으로써 에너지 절약 효과를 가져올 수 있기 때문이다. 또한 사람들에게 '건강'과 관련된 문제는 지속가능 이슈에서 매우 중요한 문제이기도 하다. 친환경을 위한 노력은 결국 인간의 안위를 위한 것이기 때문이다. 이러한 맥락에서 생활 환경의 건강함을 유지하기 위한 CMF의 적용은 필요한 요소가 된다.

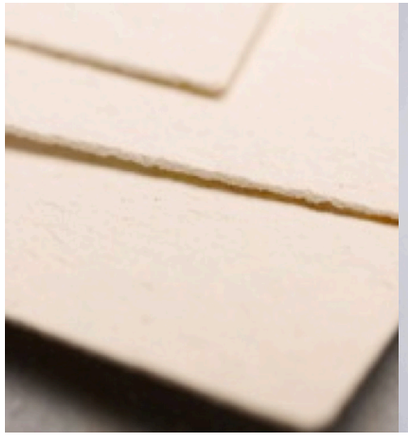


출처. www.armaitalia.it

방의 습도를 조절할 수 있는
벽면용 세라믹 벽 타일 / VELE
본 제품은 앨러페인(알루미늄 구산염)과 점토로 구성되어 있으며, 다수의 기공을 가지고 있다. 이러한 다공성으로 인해 내부의 습기를 흡수하여 내부의 습도를 조절할 수 있으며, 또한 악취나 유해물질들을 흡수하거나 줄일 수 있다. 방안에 충분한 양의 타일을 설치하게 되면, 40-70%의 습도를 유지 할 수 있으며, 집먼지 진드기나 곰팡이의 발생을 억제할 수 있다. 본 제품의 습기 흡수율은 규조암 벽면보다도 4-5배 이상 높으며, 습기방지용 벽지보다 15배 높다.
기본적으로 11.9 x 11.9 in (303 x 303 mm)의 크기, 0.22 in (5.5 mm) 두께의 사이즈와 4가지 색상(흰색, 아이보리색, 베이지색, 회색)으로 다양한 패턴으로 생산되며 고객의 요구에 따른 맞춤 제작도 가능하다.
건조한 지역이나 인테리어 디자인용으로 사용 가능하다.

출처. www.lenzing.com

촉감이 매우 부드러운 고성능 섬유 / ProModal®
이 소재는 Modal®과 Tencel®로 제조되었으며 섬유의 수분조절 능력이 매우 뛰어나고, 특수한 후가공 공정을 통해 성능이 개선되었다. 또한 다양한 색으로 염색이 가능하고 밝은 색상으로 만들 수 있다.
Modal®의 원료는 너도밤나무이고 Tencel®은 용액 방사법으로 제조하였다. 생산 공정은 폐쇄형 생산 방법으로, 충격은 적으면서 높은 성능을 나타내는 방법이다.
Tencel®은 수분조절 능력이 좋고 기후적응 특성을 가지는 부드러운 섬유이며 활동복, 의류, 속옷, 침대와 같은 가정용 섬유로 쓰인다.



출처. www.sto.com / www.dekodur.de

실내환경을 개선할 수 있는 인테리어 페인트 / StoClimasan Color

이 페인트는 광촉매 기능을 발휘하여 공기오염물질 및 냄새유발 물질 등을 분해한다. 이러한 일반적인 광촉매 분해공정은 기본적으로 클로로필이 태양광을 받아서 이산화탄소를 산소로 변환하는 일반적이지만, 본 제품의 경우 가시광 하에서 공기오염물질 및 냄새유발물질 등을 이산화탄소와 물로 분해할 수 있는 가시광 광촉매(VLC)안료를 사용하였다.
본 페인트의 경우 소량의 빛에서도 가시광 광촉매 반응에 의해, 일산화탄소, 포름알데히드, 냄새유발물질(담배냄새) 등을 상당량 제거할 수 있다. 본 페인트에 사용된 가시광 광촉매는 인체에 무해하며, 페인트의 화학구조체에 단단히 결합되어 있는 상태이다. 또한, 경시변화에 따른 분해 등이 전혀 없기 때문에, 수 년 동안 성능을 지속할 수 있다. 본 제품은 다양한 칠 도구(붓, 롤러, 스프레이 및 기타)를 이용하여 사용 가능한 페인트 제품이다. 색상은 흰색에서 파스텔톤 등 다양함. 이 페인트는 매트(matte) 질감의 표면처리용으로 사용가능하며, 수용성으로써 3%정도의 농도로 희석하여 사용 가능하다. 용도로는 주로 호텔, 병원, 주방 등 환기를 원할하게 할 수 없는 실내용으로 사용한다.

세계 최초로 페놀포름알데히드 합성수지를 사용하지 않고 만든 고압 라미네이트(합판) / Eco-HPL

기존의 고압축 라미네이트 보드 (HPL; High Pressure Laminate)의 친환경적인 대체재로 포름알데히드와 페놀성분이 검출되지 않으며 수명을 다 하고서도 다시 라미네이트로 재활용 할 수 있다.
이 라미네이트 패널의 중심부는 기존 HPL에 사용되었던 화학펄프의 일종인 크래프트지의 대체재로100% 사탕수수를 사용하였다.
강도는 유지하면서도 가벼워 인테리어, 가구 생산 및 운송에서 지속가능성을 현저히 향상시킬 수 있다.

라미네이트 패널을 만들 때 접착제로 페놀 수지 (페놀 포름알데히드)를 사용함.
페놀과 포름알데히드는 새집 증후군을 일으키는 독성물질.

출처. www.corpura.com

생체 적합성을 갖고 살균 기능이 있는 거품 물질 / Vivo

매우 높은 흡수성을 갖고, 거품 물질 1g당 액체 15-20g 정도를 흡수할 수 있다. 이들은 부드럽고, 섬유를 방출하지 않고, 함께 붙지도 않으며, 충격을 완화하고 굉장히 유연하다. 또한, 비독성으로, 살균 기능이 있고, 의료 무해 검사(ISO 10993)를 통과했다. 거품 물질은 필요한 경우, 이 물질과 결합될 수 있는 항균, 악취 해소 혹은 냉매제와 같은 활성 성분의 배출을 조절한다. 이 물질은 다양한 크기 및 두께가 가능하며, 맞춤 다이컷(die-cut), 혹은 무늬를 넣을 수 있다. 창상 피복제, 결장 수술 패드, 살균성 면봉 및 필터에 사용된다.

출처. www.kolon.com

유연하며 내구성이 뛰어나 신체 착용감이 뛰어난 발열섬유 / HeaTex®

이 섬유를 이용한 제품은 겉감(top face fabric), 안감(insulation layer), 전도성 고분자로 이루어진 발열층(heating panel layer), 충전제(substrate) 등 네 개의 층으로 이루어 져 있다. 전도성 고분자가 섬유에 코팅이 되어 있으며, 건전지 팩에 의해 7시간 정도 발열이 가능하게 만든 제품으로, 발열속도가 빠르고, 균일하게 발열될 뿐 만 아니라, 세탁기 등을 이용한 기계세탁이 가능하며, 과열을 방지하는 시스템이 갖춰져 있는 제품이다. 항균성이 있으며, 아웃웨어용으로 적합하다. 용도로는 침구, 의료용 발열치료기, 스포츠의류, 작업복 등으로 사용된다.

출처. www.saatiamericas.com

방음재로 사용되는 메시 직물 / Saatifil Acoustex
씨실과 날실의 간격을 정확하게 맞춰서 18~105 마이크론 크기의 공간을 만들어낸다. 이렇게 만들어진 13~52%의 열린 공간은 소리를 약화시키거나 특정 파장의 음향만 통과시킨다. 이 소재의 두께는 60~120 마이크론(0.0024~0.005in)이고 무게는 0.73~2.5oz/yd (25~85g/m^2)이다. 이 소재는 공기 중에서 소리를 약화시키고 공기를 통해 전달되는 소리의 전체 파장을 축소시킨다. 이 소재는 다양한 컬러로 만들 수 있고 모바일 기기, 마이크로폰 및 기타 전자기기 방음재로 사용하고 있다.

출처. www.askn.co.th

방음 및 보온기능의 인테리어 직물
100% E-유리섬유 실을 이용하여, 평직으로 제직 후 아크릴 바인더를 이용하여 코팅을 한 방음직물이다. 방음 및 보온기능을 가진 이 직물은 내열성이 300°C (572°F)이며 UL 94 Classification V-0 등급의 난연성을 가진다. 이 제품은 1.40×150m (4.6×492ft) 너비, 0.20mm(0.008in)두께의 롤 형태로 판매되며, 중량은 165 +/- 10g/sq.m.이다. 색상은 흰색과 검은색 제품이 있으며, 용도로는 벽재, 천정용, 파티션, 회의실 및 극장의 방음용으로 사용된다.

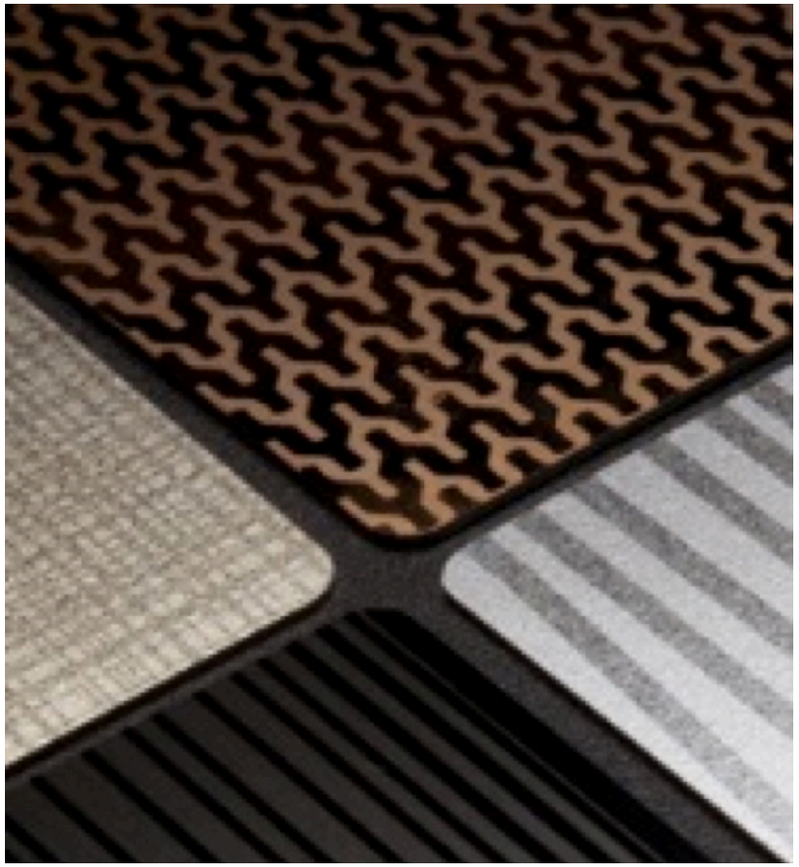
재활용과 폐기에 유리한

소재를 재활용하거나 폐기 시에 생분해나 퇴비화가 된다는 것은 매우 중요한 의미를 가진다. 재활용과 관련해서는 단순히 에너지 소비의 많고 적음을 말하기는 어렵다. 이 카테고리에서는 보다 넓은 차원에서의 지속가능성 달성을 위한 관점을 적용해야 한다. 소재나 제품을 폐기하는 것은 또 다른 문제이다. 소각과 같은 것은 당연히 에너지의 과도한 소비, 유해 물질 발산 등 수 많은 문제를 야기한다. 이러한 측면에서 효율적인 재활용, 생분해나 퇴비화가 되는 방식은 지속가능성의 주제에서는 앞으로 보다 적극적으로 검토되어야 할 부분으로써 크게 자리하고 있다.

출처. www.plantic.com.au / www.curtispackaging.com

옥수수녹말(90 %)과 물(10 %)로 구성된 100% 생분해성 합성물 / Plantic®
물질의 용해와 생물적 분해는 EN13432의 기준에 부합한다. 이 소재는 6개월 이내에 완전 분해되고 물과 접촉하면 1시간 내에 분해된다. 정전기 방지, 용접과 인쇄, 열 성형, 사출 성형, 압출, 블로우 포밍(Blow forming)과 같은 프로세스에 적합하다. 또한 물리적 특성으로 인해 다층으로 된 페트병에서 가스 차단 재료로 적합하다. PET와 PVC같은 폴리머와 비교하여 이 소재로 제품을 생산할 때 보다 적은 에너지가 사용(50%)된다. 색상과 형태 등에 따라 맞춤제작이 가능하며 사탕과 쿠키 (이미 Nestlè, Lindt & Sprügli에 사용), 묘목 리본, 의약품과 화장품을 위한 2차 포장, 사출 성형 제품 등에 사용한다.

기존의 금속효과를 내는 포장재 방식보다 환경에 영향을 적게 미치는 금속효과 포장용 인쇄방식 / CurtChrome®
이 인쇄잉크는 고온 금박인쇄 또는 금속코팅처리를 대체하기 위해 개발되었으며, 분해와 재활용이 가능하다. 인쇄과정은 살포코팅기와 건조기를 거쳐 완성되며 종이가 프레스에 들어가자마자 전용 금속 잉크가 코팅되도록 설계되었다. 8가지 색에 이르는 인쇄와 반사면 상단의 2차 코팅이 가능하고 1회 통과 시 모든 작업이 완료된다. 금, 은, 동, 구리, 기타 금속 컬러의 구현이 가능하다. 인쇄된 종이는 포장재에 사용된다.



출처. www.forms-surfaces.com

광선인쇄(photolithographic) bead-blasting system에 이용하는 스테인레스 금속의 환경영향을 최소화하는 에칭디자인 법 / Eco-Etch™

이 시스템은 금속 에칭시 산과 다른 화학물질들의 사용을 하지 않는다. 전통적인 화학적 에칭 방법과 컴퓨터제어에 의한 기계적 공정, 표면적의 크기에 제약을 받지 않는 분사압 방법에 비해 시간이 절약된다. 사용되는 비드는 챔버 안에 있으며, 재생 공정을 거쳐 재활용 가능하다. 디자인을 만드는 마스크의 제거는 물을 사용하며 다른 독성물질이 발생하지 않는다. 스텐인레스 금속은 재활용된 물질로 85%로 이루어져 있으며, 100% 재활용 가능하다. 다양한 물질과 결합가능하고 마감과 패턴을 다양하게 할 수 있어, 문이나 엘리베이터 인테리어 등에 사용 가능한 시트형으로 제작 가능하다. 또한 벽면이나 기둥외관, 혹은 다른 구조물 등에 적용 가능하다. 또한, 제조자의 기본적은 에칭디자인 외에 고객이 원하는 로고나 특별한 디자인도 구현할 수 있다.

출처. www.biofoam.co.th

분해돼서 퇴비가 될 수 있는 용기.
타피오카 원료, 식용 녹말 괴근, 카사바로 만들어진 폴리스티렌 발포체 / BIOFOAM

이것은 수명이 1년이고 식품보관에 안전하며 -40~220°C(-40~428°F) 온도에서 전자레인지 조리가 가능하고 오븐에서 가열될 수 있다. 적당한 온/습도 상태에서는 생분해 되는데 2주가 걸린다. 다양한 형태와 크기, 천연 또는 많은 식용색소, 비적층 또는 방수적층 발포체로 이용 가능하다. 식품 용기나 전자장비 등의 보관을 위해 사용된다.

재활용 병 및 포장재를 이용하여 만들어진 몰딩용 폴리에스테르(PET) 고분자 / Molded Recycled PET

플라스틱 병과 폴리에스테르(PET)재질의 재활용 물질을 이용하여 펠렛(pellet, 알갱이) 형태로 녹인 후 새로운 제품을 사출할 때 사용한다. 이 폴리에스테르(PET) 고분자는 진공성형(vacuum-formed)공정을 통하여 포장재, 케이스, 장난감, 상자, 일회용품 및 각종 소비재 등의 다양한 제품을 생산할 수 있다. 질감은 견고하며 완전히 투명한 제품, 반투명 제품 또는 green, rose, black 등의 색상으로 착색하여 제조할 수 있다.

진공성형(vacuum-formed): 플라스틱 성형 가공법의 일종. 플라스틱판 가장자리를 클램프로 하형에 압착시켜 놓고, 위에서 히터로 가열하여 충분히 연화(軟化) 되었을 때 형 속의 공기를 빼내어 성형하는 방법으로서, 두께가 얇은 성형제품을 만드는 데 적당함.

출처. www.jomo-online.com / www.naturesse.ch

팜 나무의 나뭇잎을 원료로 제작된 식기 / Naturesse - Kollektion Palmblatt®

"Adaka" 팜 나무의 나뭇잎은 일반적으로 땅에서 부식하여 없어지는 찌꺼기 재료이다.
이 재료를 수거하여, 깨끗한 정제수로 세척한 다음, 물에 침전 시키고 120°C (248°F) 의 고온에서 기계적으로 모양을 만들어낸다. 프레스 가공은 재료의 크기에 따라 45초에서 90초가 소요된다. 이외 다른 첨가제는 사용되지 않는다. 이 재료는 가마에서 건조되며, 나머지 팜 나무 나뭇잎은 오븐에서 가열 처리된다.
이렇게 만들어진 판자와 플레이트는 아무런 맛이 나지 않으며, 냉장고에(- 25°C; -13°F 이하) 보관할 수 있으며, 열 저항력은 최대 220°C(428°F)이다. 이 식기는 전자레인지 그리고 일반적인 오븐에 넣어 사용하기에 적합하다. 이 재료는 물과 기름을 흡수하지 않는다. 그러나, 단 한번만 사용하는 것이 적합하며, 건조한 식품을 포장하는데 적합하다 (DIN EN 13432 인증). 팜 나무의 나뭇잎을 소재로 만든 이 제품은 퇴비로 사용할 수 있으며, 소각시키거나 또는 동물 사료로도 사용할 수 있다.

에너지 절약형 상품기획 및 디자인을 위한 통합적 프로세스 소개

케이블 TV에서 자주 방영되는 '베스트키드'라는 영화에서 나오는 한 장면은 에너지 절약을 위한 노력의 가치를 명백하게 알려 준다. 주인공 꼬마가 샤워기에서 온수가 나오지 않자 정비공을 불러 수리를 하였는데 스위치를 작동해야만 한다는 것을 알고 투덜거렸다. 정비공(배우:성룡)은 단호하게 이렇게 말했다. "스위치가 있어야 지구를 살리는 거야!"

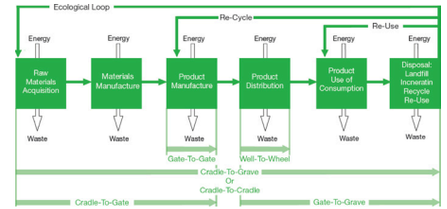
이러한 에피소드에서도 알 수 있듯이 지구를 살리는 길은 구체적인 사물, 행동으로 구체화된다. 스위치를 다는 것, 껐다 켰다 하는 행동을 유도하는 것, 그로 인해 절약의 마인드를 고취하는 것 등 지금껏 진행된 아이디어, 상품개발, 방법론을 총동원한다면 에너지 절약형 상품을 기획하고 디자인하는데 도움이 될 것이다. 지속가능디자인(에너지 절약을 포함한) 상품기획 및 디자인을 위한 프로세스는 아이디어 발상을 위주로 하는 것과는 엄연히 다르다. 왜냐하면, 상품을 기획하거나 디자인을 하는 목적인 '에너지가 절감되었는가?'하는 것이기 때문이다.

기능이 개선되었거나 차별화된 아이디어 또는 심미적인 목적을 달성하는 것으로 가치를 인정받는 분야의 상품이라면 일반적인 디자인 프로세스로 진행하면 될 것이다. 그러나 지속가능디자인 관련한 프로세스는 상품의 기획과 디자인의 진정한 결과를 얻는 데 집중되어야 한다. 기존 상품과 비교하여 전체적인 프로세스에서 얼마나 에너지 소비를 줄였는가? 하는 것이 결과로 도출되어야 하기 때문이다. 그렇지 않고서는 막연히 '에너지 소비를 줄였을 거야!' 또는 '에너지를 절약하는 것처럼 보여!'라는 수준에서 그치기 마련이다. 에너지와 관련된 새로운 상품기획과 디자인이 인정을 받으려면 어렵고 복잡하더라도 다음에 소개되는 몇 가지의 프로세스를 활용해야 한다. 이것은 단순히 디자인 프로세스에 그치는 것이 아니라 통합적인 프로세스 상에서 이루어지는 것이므로 모든 부서, 관련된 업체에서 같이 노력해야 하는 숙제를 안고 있다.

LCA. Life-cycle assessment / 제품 생애 주기 평가 프로세스

LCA는 물, 에너지사용, 탄소배출, 자원고갈과 환경, 인류건강에 영향을 미치는 결과물에 대한 제품의 영향을 평가하기 위한 방법이다. 그것은 단순한 프로세스가 아니라 시간과 비용이 필요하고 심지어 예를 들면, 섬유를 생산하는 방직공장에서 근처의 강으로 유출되는 오, 폐수 파이프에 설치한 필터의 효과와 운송타입과 거리, 추출과정과 효율성을 포함하는 제품의 생산과 관련된 숫자까지 광범위한 접근이 필요하다.

요람에서 무덤까지 제품 생산을 위한 에너지, 물, 재료와 폐기물의 흐름 개략도



위의 표는 다양한 순환고리뿐 아니라 제품의 탄생에서부터 폐기까지 전과정의 개요를 나타낸다. 원료 수집에서부터 폐기물처리, 매립, 소각, 재활용, 재사용에 이르기까지 각각의 여섯 단계에서 발생하는 에너지와 폐기물이 있다. 심각한 수리나 공장에 반품되는 일 없이 재사용 가능한 제품이나 제품의 수리를 위해 공장에 반품되거나 분쇄하여 새로운 원료로 재탄생 되는 재활용에 대한 가능성이 모두 나타나 있다. 제품이 원재료를 얻기 위한 촉매로 다시 퇴비화되거나 자연에서 일어나는 것과 유사한 생태 순환고리를 만들 수도 있다. 표의 하단에 보여지는 것은 제품의 탄생에서부터 공장 출하까지, 제품 출시부터 폐기까지, 혹은 에너지 채굴에서 소비까지의 시스템에 대한 경계도 존재한다. LCA에서 필요한 몇 가지 필수적인 질문은 아래와 같고 LCA를 하는 전문가에게 데이터를 제공함으로써 제품 개발 후 에너지 절감 또는 지속가능성에 대한 평가로 의미와 가치를 찾을 수 있다.

LCA를 위한 필수적인 질문

분류	내용
원료 수집 및 재료 제조	어떤 원료가 사용되는가?
	얼마만큼의 수량이 사용되는가?
	독성과 같은 각각의 원료들의 중요한 영향이 있는가?
에너지	얼마나 많은 에너지가 생산에 소비되는가?
	어떤 공급원료가 사용되는가?(가스, 석유 등)
	제품이 어떻게 얼마나 멀리 운반되는가?
물	제조에 얼마나 많은 양의 물이 사용되는가?
	물을 정화하는데 어떤 과정이 필요한가 그리고 과정의 끝에 물의 순수한 정도는 어떠한가
폐기물과 방출	어떠한 폐기물과 배출물이 발생하는가?
	독성이나 유해한 것이 있는가?

Okala [7]

미국의 산업디자이너협회인 IDSA에서 오칼라(Okala)를 소개하고 있다. '이제 시작하거나 활동 중인 디자이너를 위한 생태적이고 지속 가능한 디자인 프로세스를 소개합니다.'라는 슬로건으로 디자이너에게 보다 접근하기 디자인 프로세스를 제공한다. 이 안내서는 비록 완전한 LCA에는 모자라는 방법론이지만 사용하기 쉽게 제공함으로써 환경에 미치는 영향을 낮추는 제품을 디자인하는데 도움을 준다. 원료, 제조과정, 운송방법 등의 단순한 변화를 통해 비교적 빠르게 환경 영향을 줄일 수 있게 한다. 기본적인 수준에서 결과를 어떻게 잘 나오게 할 것인지에 관한 몇 가지 질문들과 아이디어들은 Okala와 같은 디자이너를 위한 기본적인 LCA 타입 방법론에서 찾을 수 있다.

Okala를 위한 필수적인 질문

질문	내용
어떤 제품을 만들기로 하는가?	**원료수집 및 재료 /** 제조, 제품 축소, 광범위한 재활용
	제품 제조 / 에너지 절약, 자연보호, 원료 재활용, 공기, 물, 수질 오염 방지 방법
어떤 제품을 사용하는가?	**소비자 사용 /** 저전력 제품은 보조재료의 사용을 줄여준다. (물, 세제와 다른 재료의 사용을 줄여주는 제품)
사용 후 어떻게 되는가?	**사후 소비자 사용 /** 재활용이 쉽도록 디자인된 제품, 환경유해가 낮은 물질

(7) www.idsa.org/okala-ecodesign-guide

Sustainable Minds [8]

Sustainable Minds
Eco-concept Modeling & LCA demo
CEO Terry Swack, showcases Sustainable Minds with a hands-on walkthrough of how to benchmark, model and compare concepts to design greener products.

(8) www.sustainableminds.com/watch-the-demo

2009년 10월에 출시된 소프트웨어dls Sustainable Minds 1.0은 최초의 웹 기반 주문형의 초보 제품디자인을 위한 라이프사이클 평가도구이다. 이 새로운 소프트웨어 패키지를(단일사용자, 연간 정기구독 700달러) 사용하면 사용자가 제품디자인 개념에 에코디자인 전략을 적용할 수 있다. 이것은 Sustainable Minds과 Autodesk Inventor의 파트너 쉽의 결과이며, 3D기계 설계, 제품 시뮬레이션 및 디자인 소통을 제공하는 소프트웨어 제품라인이다. 이러한 툴을 사용하면 이제는 제조 업체에서 제품이 환경에 미치는 영향을 미리 측정할 수 있다.

Sustainable Minds 소프트웨어 프로세스는 합리적인 방법으로 제품의 환경적 영향을 향상시키도록 하기 위해 Okala의 영향 평가 방법론과 그 영향을 미치는 요인의 사용을 채택하였다. 이 소프트웨어는 기존 제품을 평가할 뿐 아니라, 에코디자인 전략을 사용하여 재설계 할 수 있다.

마지막으로, 에너지 절약에 도움이 되는 상품을 기획하거나 디자인 하기 위해서는 기존의 프로세스를 수행하기 앞서 어떠한 문제와 한계, 요구사항이 있는지를 먼저 파악하는 것이 필요하다. 2007년 미국의 타임(TIME)지가 제시한 지구온난화를 극복하기 위한 51가지 생활 속 실천 방법을 제시하였다. 이 중에서 에너지와 직접적으로 연관된 주제를 살펴봄으로써 에너지 절약에 도움이 되는 상품 기획과 디자인에 동기 부여를 할 수 있을 것이다.

지구온난화 생존 가이드; 환경을 살리기 위해 우리가 할 수 있는 51가지 일 [9]

01	식품으로 연료만들기	Turn Food Into Fuel
02	친환경적인 방법으로 집관리하기	Get Blueprints For a Green House
03	에너지절약 전구 사용하기	Change Your Lightbulbs
04	도시조명을 Led나 발광 다이오드 사용하기	Light Up Your City
05	탄소세금 부과하기	Pay the Carbon Tax
06	작은 집에서 살기	Ditch the Mansion
07	세탁 제대로 하기	Hang Up a Clothes Line
08	플리스를 재활용 하기	Give New Life to Your Old Fleece
09	초고층빌딩을 건설하기	Build a Skyscraper
10	지열 활용하기	Turn Up the Geothermal Heat
11	빈티지 옷을 입자	Take Another Look at Vintage Clothes
12	저탄소 녹색성장	Capture the Carbon
13	집에서 가까운 곳에서 근무하기	Let Employees Work Close to Home
14	버스 타기	Ride the Bus
15	인구밀집지역에 살기	Move to a High-Rise
16	청구서는 온라인으로 받기	Pay Your Bills Online
17	환기를 위해 창문 열기	Open a Window
18	집 에너지 감사를 전문가에게 받아보기	Ask the Experts For An Energy Audit of Your Home
19	그린에너지 구입하기	Buy Green Power, At Home or Away
20	에너지인증 확인	Check the Label
21	온수탱크의 열을 보호	Cozy Up to Your Water Heater
22	육류소비를 줄여라	Skip the Steak
23	캘리포니아 닮기	Copy California
24	비닐봉투 사용하지 않기	Just Say No to Plastic Bags
25	가까운 곳의 생산물을 먹자	Support Your Local Farmer
26	대나무 울타리 세우기	Plant a Bamboo Fence
27	비행기 우회항로 없애기	Straighten Up and Fly Right
28	녹색 결혼식 하기	Have a Green Wedding
29	넥타이 없애기	Remove the Tie
30	컴퓨터 전원을 끄기	Shut off Your Computer
31	녹색 아이섀도우 사용하기	Wear Green Eye Shadow
32	외출 시 집안의 전원 차단	Kill the Lights At Quitting Time
33	하늘과 지구를 재배치 하기	Rearrange the Heavens and the Earth
34	낙엽 긁어 모아 이용	Rake in the Fall Colors
35	재활용 종이 사용하기	End the Paper Chase
36	재래시장을 이용	Play the Market
37	외부포장지에 대해 생각하기	Think Outside the Packaging
38	자본으로 탄소거래하기	Trade Carbon for Capital
39	정원 가꾸지 않기	Make Your Garden Grow
40	탄소배출량 정하기	Get a Carbon Budget
41	카풀 운행	Fill'er Up With Passengers
42	배출한 탄소에 대해 비용지불	Pay For Your Carbon Sins
43	런던의 새로운 녹색지대로 이사하기	Move to London's New Green Zone
44	타이어 점검하기	Check Your Tires
45	가급적 우회전하기	Make One Right Turn After Another
46	열대지역에 나무를 심자	Plant a Tree in the Tropics
47	석탄연료 제대로 사용하기	If You Must Burn Coal, Do it Right
48	관광중에도 친환경 운전	Drive Green on the Scenic Route
49	높은 탄소배출기준 적용하기	Set a Higher Standard
50	패시브 에너지를 적극수용	Be Aggressive about Passive
51	덜 소비하고 많이 공유하고 소박하게 살기	Consume Less, Share More, Live Simply

(9) TIME(2007.4.7),
The global warming survival guide.
www.time.com/time/specials/2007/environment/0,28757,1602354,00.html

제시된 51가지 방법 중에서 에너지 절감을 위한
아이디어를 얻을 수 있는 주제를 좀 더 자세히 살펴 보면 다음과 같다.

02.

친환경적인 방법으로 집 관리하기

Get Blueprints for a Green House

가정의 온실가스 배출량이 전체의 16%를 차지한다. 하지만 친환경을 생각한다면 간단한 실용기술로 가정의 효율성을 극대화 할 것이다. 예를 들어, 이중창으로 방풍, 방수, 방열하고 자연환기를 하며 태양열 전기 시스템, 풍력, 지열 온수펌프 등 신 재생 에너지 사용을 고려하여 실행하면 크게 40% 에너지 비용을 절감할 수 있다.

03.

에너지절약 전구 사용하기

Change Your Lightbulbs

가정에서 가장 에너지 절감 효과를 보는 것은 형광등 전구이다. GE에서 개발한 컴팩트 형광전구(CFL)은 소용돌이 모양으로, 가격은 보통 전구의 3~5배 비싸지만, 전기를 4분의 1만 사용하며 일반전구보다 수명이 몇 년이나 더 길다. 상품명은 'Energy Saver' 이다.

04.

도시조명 밝히기

Light Up Your City

도시 조명을 LED 나 발광 다이오드를 사용하면 고압나트륨 전구보다 40%의 전기를 절약할 수 있다. 전통적인 전구보다 비용은 2~3배 비싸지만 전통전구는 18개월마다 교체해야 하지만 LED나 발광 다이오드는 5년 이상 사용할 수 있다.

10.

지열 활용하기

Turn Up the Geothermal Heat

공학적이며 우아하고 심플한 디자인의 랩 드레스로 1970년대 여성 패션계에 활기를 불어넣은 디자이너 Diane von Furstenberg는 최근에 빌딩 건축 프로젝트에도 참여하였다. 면적이 35,000 제곱피트의 건물은 모든 냉방과 난방을 깊은 지하의 지열을 사용하는 맨하탄의 트렌디한 정육거리에 있는 사무실과 소매점들이다. 에너지 사용을 줄이고 친환경적인 것이야말로 멋진 것이다.

19.

어디서든 그린에너지 구매하기

Buy Green Power, At Home or Away

태양, 바람 등에 의한 녹색에너지, 재생에너지를 구매함으로 산업을 도울 수 있으며, 계속적으로 녹색에너지를 전국적으로 더욱 활성화 시킬 수 있다.

30.

컴퓨터 전원을 끄기

Shut Off Your Computer

하루 4시간 사용하는 컴퓨터를 사용하지 않을 때 꺼두는 것만으로 1년에 약70달러를 아낄 수 있으며, 탄소배출량을 1년에 약 63KG, 83%까지 줄일 수 있다.

32.

외출 시 집안의 전원 차단

Kill the Lights At Quitting Time

전기사용을 줄임으로써 탄소배출을 적게 할 수 있다. 사무실에서 퇴근할 때, 사용하지 않는 모든 컴퓨터, 프린터, 모니터, 팩스기를 끄고, 에어컨이나 사무실 전등은 소등시간을 정해둔다.

33.

하늘과 지구를 재배치 하기

Rearrange the Heavens and the Earth

과학자들은 태양에너지를 반사시키는 거대한 거울을 우주에 설치해서 약 2%의 태양빛을 줄여서 심각한 지구 온난화를 감소시킬 수 있다고 한다. 노벨상 수상자인 기후학자 Paul Crutzen은 우주 성층권에 유황 황산염의 층을 만들어서 태양빛을 반사시켜 지구 온난화를 줄이는 이론을 발표했다. 이러한 것과 같은 전지구적인 방법을 이용하자.

50.

패시브 에너지를 적극수용

Be Aggressive about Passive

독일의 '패시브하우스'는 일반 주택보다 난방비용이 90%이상 저렴하다. 추가단열과 최첨단 환기 시스템으로 체온과 태양, 가전제품의 발열을 난방의 에너지로 재활용한다. 일반주택보다 건축비가 5~8% 더 비싸지만 자연친화적인 에너지 재활용 하우스이다. 독일에는 지금까지 10,000채 이상이 건설되고 있다.