

SERI 경영 노트

2010. 8. 12. (제68호)

친환경 경영의 新潮流: C2C (Cradle to Cradle)

목차

1. 새로운 친환경 패러다임: C2C	1
2. C2C 패러다임 도입 방식	3
① 생물학적 영양분 생산 방식	4
② 기술적 영양분 생산 방식	6
3. C2C 패러다임 도입에 따른 효과	8
4. 시사점	10

작성 : 박성민 선임연구원(3780-8518)
sm320.park@samsung.com

《 요약 》

C2C(Cradle to Cradle)는 제품을 사용한 후 폐기하여 '무덤(grave)'으로 향하게 하는 것이 아니라 재탄생을 위한 '요람(cradle)'으로 되돌리자는 개념이다. 이러한 개념에 기반해 사용한 물질을 자연이나 산업자원으로 완전히 환원하여 자연에 유해한 폐기물을 원천적으로 만들지 않는 C2C 패러다임이 부상하고 있다. C2C 패러다임은 자원의 가치를 높이는 '업사이클링(upcycling: 가치상향형 재활용)'을 통해 물질적 풍요를 누리면서도 환경을 지킬 수 있는 방안을 제시한다. 최근에는 C2C 인증을 취득하고 C2C 패러다임을 도입하는 글로벌 기업들이 증가하는 추세다.

C2C 패러다임을 도입하기 위해 기업은 생태계의 지속가능성을 염두에 두고 제품 기획·디자인 단계에서부터 **생물학적 영양분(biological nutrients)**이나 **기술적 영양분(technical nutrients)**으로 환원이 가능한 친환경 제품을 생산해야 한다. **생물학적 영양분**이란 자연에서 생분해되어 다른 생명의 생존을 위한 자원이 되는 물질을 의미한다. 이렇게 환원되는 제품을 만들기 위해서는 자연에 무해하고 완전분해가 가능한 친환경 원료를 사용해 제품을 생산해야 하므로 안정적인 친환경 원료 공급처 확보 노력이 필요하다. **기술적 영양분**은 가치 저하 없이 반복적으로 다른 제품의 원부자재가 되는 물질이다. 즉 업사이클링 되는 자원으로서는 이를 위해 재활용 부품을 체계적으로 관리하는 시스템이 필요하다. 또한 제품 판매가 아닌 제품을 매개로 서비스를 공급하는 '에코-리싱(Eco-leasing)' 비즈니스 모델도 대안이 될 수 있다.

한편 C2C 패러다임 도입에 따른 효과는 경제적 이득과 이미지 개선 두 측면으로 나타난다. 경제적 이득은 폐기물 처리비용 감소, 친환경 에너지로 운영 비용 절감 및 친환경 제품을 통한 수익 창출로 나타난다. 또한 대부분의 기업들이 친환경 경영을 표방하는 상황에서 한 단계 높은 수준의 C2C 패러다임을 수용함으로써 차별화된 이미지도 구축할 수 있다.

기업이 C2C 패러다임을 성공적으로 도입하기 위해서는 우선 중장기적인 계획과 투자가 필요하다. 특히 전담팀을 운영하여 선제적이고 체계적인 준비를 해야 한다. 또한 투자의 실효성을 높이기 위해서는 친환경 노력과 성과를 고객에게 제대로 알려야 한다. 친환경 활동 로고 제작 및 친환경 이미지를 부각시키는 제품 디자인과 함께 C2C 패러다임을 적용한 성공적인 사례를 외부에 적극 공개하는 노력도 소홀히 해서는 안 된다.

1. 새로운 친환경 패러다임: C2C

환경오염물질 배출 0%를 지향

- C2C(Cradle to Cradle)¹⁾ 패러다임은 사용하고 난 제품이나 원료를 자연이나 산업자원으로 완전히 환원하여 폐기물을 '0(zero)'으로 만드는 것을 의미
 - 제품 사용 후 폐기하여 '무덤(grave)'으로 향하게 하는 것이 아니라 재탄생을 위한 '요람(cradle)'으로 되돌리는 순환 개념
 - 종래 환경산업은 인간이 만든 상품의 일생을 결국 쓰레기로 폐기하는 C2G(Cradle to Grave) 관점에서 벗어나지 못함
 - 생산 및 소비 과정에서 유해한 쓰레기가 발생하지 않도록 함으로써 생태계의 지속가능성(sustainability)에 기여
- 기존의 재활용(recycling)이 자원의 가치를 상실해가며 종국에 쓰레기를 만드는 '다운사이클링(downcycling: 가치하향형 재활용)'이었다면, C2C 패러다임은 자원의 가치를 높여가는 '업사이클링(upcycling: 가치상향형 재활용)'
 - 친환경 제품의 생산과 소비를 활성화하여 인간이 물질적 풍요를 누리면서도 자연에 악영향을 끼치지 않는 것을 목표로 함
 - 물질이 가지고 있는 특성을 발전적으로 재활용함으로써 재활용 자원의 가치가 더욱 높아지게 함

¹⁾ 1970년대에 스위스의 건축가인 월터 스타헬(Walter R. Stahel)이 지속가능성 개념으로 처음 언급한 Cradle to Cradle은 1990년대부터 독일의 화학자인 미하엘 브라운가르트(Michael Braungart) 교수를 중심으로 현재의 개념으로 정립되기 시작하여 건축가인 윌리엄 맥도너(William McDonough)가 가세 함으로써 2000년대부터 본격적으로 알려지기 시작

친환경 패러다임의 변화

구분	기존의 친환경 활동	C2C 패러다임
지향점	소비절제 등 물질적 풍요의 희생을 감내하면서 쓰레기를 줄임	물질적 풍요를 누리면서 쓰레기를 없앴
Recycling 형태	<p>다운사이클링 방식을 통해 결국에 쓰레기가 발생하는 脫순환형</p>	<p>업사이클링 방식을 통해 쓰레기가 자원이 되는 순환형</p>
예시	TV 원료인 高강도·高광택 플라스틱이 재활용 과정에서 특성(高강도·高광택)을 잃은 채 저부가가치 제품인 공원의자가 되고 종래에는 쓰레기로 폐기되어 자원으로 순환이 종료: 결국에 쓰레기가 발생하는 구조이다 보니 자원을 안 쓰고 소비를 줄이는 방향으로 친환경 활동이 전개	PET병이 재활용되어 동종 제품의 소재로 쓰이거나, 고부가가치 제품인 기능성 의류의 소재로 사용되는 등 자원으로 계속 순환: 자원의 순환으로 쓰레기가 발생하지 않는 구조로서 생산과 소비가 위축되지 않음

글로벌 기업들이 C2C 패러다임을 적극 도입

□ C2C를 표방하는 국제적 인증제도 및 인증기관이 출현하고 있으며, C2C 패러다임을 도입하는 글로벌 기업들이 증가

- C2C 패러다임을 실천하기 위한 구체적인 프레임워크 및 규제 조건이 제시된 C2C 인증제도가 既시행 中
- 국제적 C2C 인증기관인 MBDC와 파트너社인 EPEA 등에서 기업승인과 제품인증을 실시²⁾

C2C 인증 로고



자료: MBDC 홈페이지
 <<http://www.mbdc.com>>

²⁾ MBDC(McDonough Braungart Design Chemistry)는 미하엘 브라운가르트와 윌리엄 맥도너가 1995년에 설립한 지속가능성 디자인 컨설팅 회사, EPEA(Environmental Protection Encouragement Agency)는 미하엘 브라운가르트 교수가 1987년에 설립한 C2C 솔루션 개발 연구기관

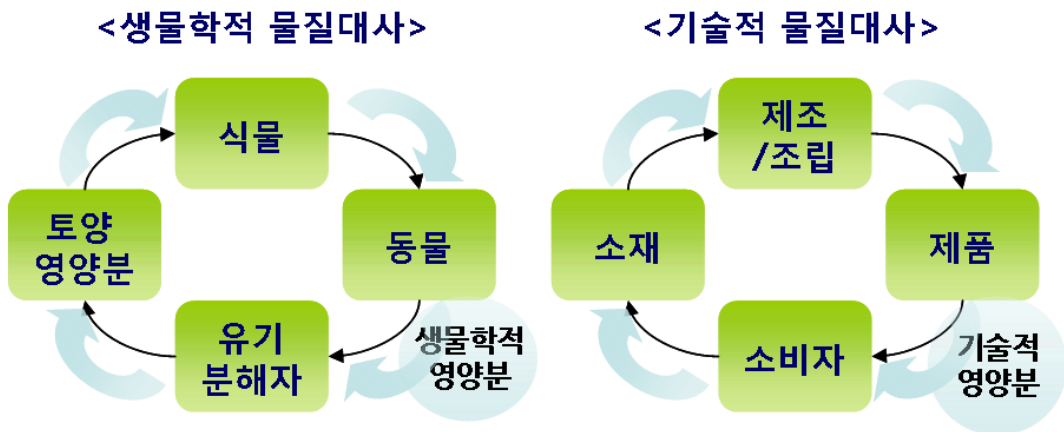
- 원료의 유해성 유무, 재활용 소재 활용 여부, 친환경 에너지 사용 여부, 폐수 관리 정도, 사회적 책임 이행 정도에 따라 베이직, 실버, 골드, 플래티넘 등의 등급을 부여
- 아베다, 네슬레, USPS, 스틸케이스(Steelcase) 등 전 세계 100여 개의 기업과 300여 개의 제품이 C2C 인증을 획득
- 글로벌 기업들이 생태계의 지속가능성에 부합된 활동을 전개하거나 C2C 인증을 받은 제품을 소재로 사용
 - 에어버스는 C2C 인증을 획득한 기능성 직물을 좌석 겉감으로 사용

2. C2C 패러다임 도입 방식

- 제품 기획 및 디자인 단계부터 생태계의 지속가능성을 염두에 두고 친환경 제품을 생산
 - 기획 및 디자인 단계에서 제품의 자연 환원이나 재활용을 고려하지 않은 경우 유해물질을 완전히 제거하지 못하거나 다운사이클링 방식이 되면서 결국에 환경오염을 일으키는 쓰레기를 생산
 - 폐기물의 유해성을 없애거나 재활용을 위해 투입되는 장비운영 및 에너지 등의 비용이 신제품을 만드는 것보다 더 많이 드는 경우 다수
- C2C 패러다임의 도입 방식은 생물학적 영양분(biological nutrients) 생산 방식과 기술적 영양분(technical nutrients) 생산 방식으로 구분
 - 생물학적 영양분이란 자연의 먹이사슬인 생물학적 물질대사(biological metabolism) 과정에서 다른 생명의 생존을 위한 자원이 되고 유기분해가 가능한 물질

- 인공 잔유물이 없는 천연소재 제품은 토양에서 박테리아 등에 의해 유기분해되어 생태계에서 순환할 수 있는 생물학적 영양분
- 기술적 영양분이란 제품이 생산되고 재생 혹은 재활용되는 기술적 물질대사(technical metabolism) 과정에서 가치 저하 없이 반복적으로 다른 제품의 원부자재가 되는 물질
- 버려진 골판지를 수거해 피자 박스로 재가공하고 사용자가 다시 버린 것을 또 재가공해서 사용하는 경우 골판지가 기술적 영양분

생물학적 · 기술적 물질대사



자료: MBDC 홈페이지 <<http://www.mbcc.com>> 그림을 토대로 재구성

① 생물학적 영양분 생산 방식

□ 자연에서 완전 환원이 가능한 친환경 원료를 사용하여 제품을 생산

- 제품이 버려져도 추가적인 처리 없이 생분해가 가능하도록 원료로 천연물질이나 인공유기물질을 사용
- 바이오 폴리머 제조업체인 네이처웍스社가 생산 기술을 가지고 있는 인지오(INGEO)는 옥수수 4개에서 티셔츠 한 장분의 실이 추출되며 석유를 사용하지 않아 땅에서 1년 내에 완전 분해되는 섬유

천연소재를 활용한 다가와산업(田川産業)

- ▷ 일본의 다가와산업은 회반죽을 이용한 건축자재 '라이믹스(Limix)'를 개발
 - 회반죽은 석회에 해초 등을 혼합하여 만드는 천연소재로서 습도 조절, 냄새 제거, 항균성이 특징: 인체에 무해하며 사용 후 자연 환원이 가능하고 폐품으로도 회수하여 재사용
 - 미국 진출 당시 현지 녹색운동의 핵심 사상이 C2C라는 점을 파악하여 개발에 착수, C2C 실버 인증을 획득



(자료: 다가와 홈페이지 <<http://www.shikkui.com/C2C.shtml>>)

- 친환경 원료를 안정적으로 조달하기 위해 원료 공급처를 관리 및 지원
 - 유해물질 리스트와 친환경 제조 가이드라인을 원료 공급업체와 공유하고 제대로 이행되는지 점검
 - 유기농 재배가 어려운 천연 원료의 공급량 확보를 위해 제휴 농가에 기술이전 등을 지원

제휴 농가를 지원해 안정적으로 유기농 원료를 조달하는 아베다(美)

- ▷ 유기농 원료를 사용해 완전히 유기분해가 가능한 친환경 화장품을 생산하는 아베다(Aveda)는 제휴 농가를 지원해 천연 원료를 안정적으로 조달
 - 화장품 회사 최초로 C2C 기업인증 및 7개 제품에서 C2C 골드 등급을 받음
 - 제휴 농가들이 유기농법으로 전환하는 것을 지원함으로써 공급량 확보
 - 호주의 애버리진(Aborigine), 브라질의 마란하오(Maranhao) 등 원주민 커뮤니티와 제휴하여 각각 향료인 백단과 세정물질인 마카데미아 너트를 공급받음

(자료: 아베다 홈페이지 <<http://www.aveda.com>>)

□ 오염물질이나 그 부산물을 자원으로 재활용

- 유기반응, 광분해 등의 친환경 조치를 취해 유해물질을 제거하거나 쓰레기에서 발생하는 가스를 에너지 자원으로 활용

- 유니레버의 인도법인 힌두스탄 유니레버는 전기를 사용하지 않고 각종 막과 필터 등을 이용해 유지비용이 저렴한 정수기 '퓨어잇(pureit)'을 개발
- 美 S.C. 존슨은 쓰레기 매립지에서 발생하는 메탄가스로 가동되는 자가 발전시스템을 구축해 석탄 화력 발전소의 의존도를 줄임



자료: 힌두스탄 유니레버
<www.hul.co.in>

② 기술적 영양분 생산 방식

□ 자연으로 환원이 불가능한 제품의 경우 부품의 업사이클링을 모색

- 자동차나 가전제품 등은 유해물질 제거 과정이 복잡하고 많은 비용이 소요되어 사실상 생물학적 영양분으로 환원이 불가
 - 제조업체가 폐기물을 회수해 분해한 후 부품을 특성 그대로 재활용
- 부품을 바로 재활용하지 못하는 경우 기계적, 열화학적 처리를 가해 순수 물질로 분리 후 각 물질의 특성을 그대로 활용하거나 개선 후 활용
 - 휴대폰이나 컴퓨터 등 버려진 전자제품에서 각종 희귀금속을 추출하는 '도시광업(Urban Mining)' 방식이 전 세계로 확산
 - HP는 재활용 공장에서 매달 1,800톤에 달하는 컴퓨터 더미를 분쇄기와 체립기를 이용해 작은 덩어리로 만들고 열화학적 처리를 가해 강철, 플라스틱, 수은, 귀금속 등의 개별 물질로 분리해 모두 재활용

기술적 영양분을 만드는 나이키

- ▷ 나이키는 2005년부터 '나이키 컨시더드(Nike Considered)'라는 지속가능 디자인팀과 제품 라인을 가동하면서 다양한 형태의 기술적 영양분을 개발
 - 헌 신발의 지퍼와 끈을 재활용해서 운동복과 스포츠화를 제작하고, 고무 소재는 분쇄해 스포츠 시설의 바닥처리 업체에 원료로 무상 제공
 - 2010년 월드컵 당시 일본과 대만의 쓰레기장에서 수거한 1,300만 개의 페플라스틱병으로 기존보다 15% 가벼운 섬유를 만들어 한국, 미국, 브라질 등 9개국 대표팀의 유니폼을 제작



(자료: NIKE 홈페이지 <<https://www.nikemedia.com>>)

□ 재활용 부품을 체계적으로 관리하는 시스템 구축

- 재사용 가능한 품질을 유지하고 있는 부품을 선별하고 소재에서부터 기능과 크기 등에 따라 분류하여 재활용
 - '폐기물 제로'를 목표로 하는 후지제록스는 엄격한 품질 기준을 통과한 부품은 수리하여 생산라인에 재투입하고 통과하지 못한 부품은 원재료를 추출하여 재성형하는 '순환형 재활용 시스템'을 운영
 - BMW는 전 모델의 해체 관련 자료를 데이터베이스화하고 중고차 부품을 신모델에 재사용하기 위해 각각의 부품들에 바코드를 붙여 관리하는 등 체계적인 재활용 시스템을 운영

□ 기업이 제품의 소유권을 갖고 소비자는 제품 사용 서비스만 구입하는 방식인 '에코-리싱(Eco-leasing)³⁾'을 통해 기술적 물질대사를 촉진

- 기업은 재활용 가능한 자원을 안정적으로 확보하고 소비자는 우수한 품질의 신제품을 저렴하게 사용 가능

³⁾ 미하엘 브라운가르트가 제창한 업사이클링을 달성하기 위한 비즈니스 모델

- 기름 얼룩을 제거하는 솔벤트를 판매하던 **다우케미컬**은 저가·저품질의 솔벤트를 판매하는 대신에 고품질의 제품으로 얼룩을 직접 제거해주는 서비스를 실시
- 사용하고 난 솔벤트의 수거 및 재활용이 용이해졌으며, 고객들도 품질이 우수한 제품을 저렴하게 사용할 수 있게 되었음
- 제품 자체를 특정 기간 동안 대여해주는 기존의 렌탈 방식을 활용하는 경우 업사이클링을 염두에 둔 디자인이 선행되지 않거나 체계적인 부품 관리 시스템이 운영되지 않으면 다운사이클링이 되기 쉬우므로 주의

3. C2C 패러다임 도입에 따른 효과

비용절감과 수익창출

□ 폐기물 처리에 소요되는 부지 사용료, 운송비, 임금 등의 비용을 줄이고 친환경 에너지 활용으로 운영 비용도 절감

- 초기투자가 필요하지만 이를 상회하는 지속적인 비용절감효과를 창출
 - 월마트는 미국 내 4,300개가 넘는 매장의 포장용 박스를 재활용 골판지로 제작하여 포장용 박스의 폐기물 처리비용을 없애고 재활용 골판지를 재활용업자에게 판매하면서 지속적으로 수익 창출
 - 가구업체 **허만 밀러**의 친환경 공장 GreenHouse에서는 폐수를 습지에서 정화시켜 생물학적 영양분으로 변환하고, 투명한 외장재로 채광률을 높여 수처리 비용의 65%, 전력 비용의 18%를 절감

허만 밀러사의 GreenHouse



자료: 허만 밀러 홈페이지
<www.hermanmiller.com>

- 소비자들이 친환경 가치를 중요시하는 경향이 더욱 강해지고 지속가능한 제품 구매도 늘어나면서 친환경 제품의 수익 창출 증가
 - 소비자들은 구매의사 결정 시 친환경 가치를 불황 이전보다 불황 이후에 더욱 중요시⁴⁾
 - 미국 소비자들은 지속가능한 제품과 서비스를 구매한 양이 2008년 한 해 동안만 2배가량 증가하여 약 5,000억 달러를 지출한 것으로 추산⁵⁾
 - 자원의 업사이클링이 혁신제품 개발의 중요한 고려사항이 되면서 기존과 다른 디자인 및 설계를 통한 혁신제품으로 신수요 창출

친환경 기업 이미지 강화

- 대부분의 기업들이 친환경 경영을 표방하는 상황에서 한 단계 높은 수준의 C2C 패러다임을 수용함으로써 차별화된 이미지 구축
 - 환경에 유해한 폐기물 발생을 근본적으로 차단함으로써 엄격한 수준의 환경 규제를 통과하는 등 선도적인 친환경 업체 이미지 부각
 - 업사이클링 방식 적용에 따른 혁신제품 개발로 친환경 혁신기업 이미지 형성
 - 글로벌 석유화학기업 사빅(SABIC)은 2009년 국제플라스틱박람회에 PET병으로 만든 'iQ 레진', 환경 유해물을 첨가하지 않고 만든 'Lexan 항온 투명접착 폴리카보네이트 필름' 등의 친환경 신소재를 전시하고 고객혁신세미나를 개최해 친환경 혁신기술을 소개

⁴⁾ PSB(Penn, Schoen & Berland Associates)가 발표한 2009 PSB-JWT Sustainability Poll에서 소비자들이 구매의사 결정 시 중요하게 생각하는 가치 중 친환경 가치가 차지하는 비중은 불황 이전, 불황기, 불황 이후가 각각 15%, 16%, 22%로 계속 증가 추세를 보이는 것으로 조사

⁵⁾ Products that are earth-and-profit friendly. (2010. 6. 11.). *New York Times*.

4. 시사점

- C2C 패러다임 도입으로 성과를 창출하기 위해서는 중장기적인 계획과 투자가 필요
 - 친환경 규제 및 고객의 요구를 주시하고 기술적 문제를 해결할 전담 팀을 운영
 - 단기간의 투자로는 성과를 내기 어려우며 이벤트성 도입은 재활용 자원이나 시설의 관리 취약으로 이어져 다운사이클링을 유발할 우려
 - C2C 도입으로 본격적인 경쟁을 하기 전에 체계적인 준비가 필요
 - 샤프 계열의 가전 리사이클 회사인 간사이 리사이클 시스템스는 액정 TV가 가전 리사이클 법 대상에 포함되기 전부터 액정TV에서 패널과 전자부품을 분리하는 실험을 통해 작업의 효율성과 안정성을 확보
- 투자의 실효성을 높이기 위해 친환경 노력과 성과를 고객들에게 제대로 알리는 것도 중요
 - 기업의 친환경 노력을 잘 대변해줄 수 있는 로고 제작 및 친환경 이미지를 부각시키는 제품 디자인이 필요
 - 에콜로지 디자인 원칙을 적용하는 '서스테인러블 디자인 팀'을 2007년에 발족한 소니는 'For the Next Generation' 이라는 캐치프레이즈를 시각화한 로고 제작

자료: 소니 홈페이지 <www.sony.co.jp>
 - 샤프는 가정용 에어컨에 높은 전력 효율 및 제균 기능의 효과를 강조하는 디자인을 도입하여 친환경 제품이라는 점을 시각화
 - 친환경·혁신 제품의 전시회 출품, 친환경 시설 고객투어 등 C2C 패러다임을 적용한 성공적인 사례를 외부에 적극 공개