

Chapter 6

Green Design

100 mpg(43km/l)의 자동차 ?

Aluminum in Autos Today...

Lincoln LS



Oldsmobile Aurora

500 lb AL content

Aluminum initiates a mass reduction spiral

1,300 lb. Mass Reduction



Taurus GL



P2000

35 MPG Improvement

Goal : 3,300lb \Rightarrow 2,000lb(900kg)

... and Tomorrow



Ford Prodigy

GM Precept



28mpg \Rightarrow 80mpg(34km/l)

❖ 상위 생태계 생물체들의 생존전략

- 쓰레기를 자원으로 활용하라
- 서식지를 완전하게 이용하기 위하여 분산시키고 연결시켜라
- 에너지를 효율적으로 축적하고 사용하라
- 최대화보다는 최적화하라
- 재료를 아껴서 사용하라
- 환경을 오염시키지 마라
- 자원을 고갈시키지 마라
- 생물권 안에서 생리적인 평형을 유지하라
- 정보를 이용하여 일하라
- 지역의 자원을 이용하라

❖ 녹색 설계에서 고려할 사항

- 에너지 절약
- 재료 사용의 최소화
- 사용기간의 연장
- 더 많은 리사이클

Global Pollution

❖ 녹색 설계에서 고려할 사항

- 에너지 절약
 - 재료 사용의 최소화
 - 사용기간의 연장
 - 더 많은 리사이클
-
- 대기오염 – 가스, 입자
 - 수질오염 – 산업폐수, 농업폐수, 하수도, 매립장쓰레기, 채광
 - 토양오염 – 화학비료, 제초제
 - 소음공해 – 교통, 공업단지
 - 방사능오염 – 전자제품, 원자력발전소

Global Pollution

미국의 오염실태

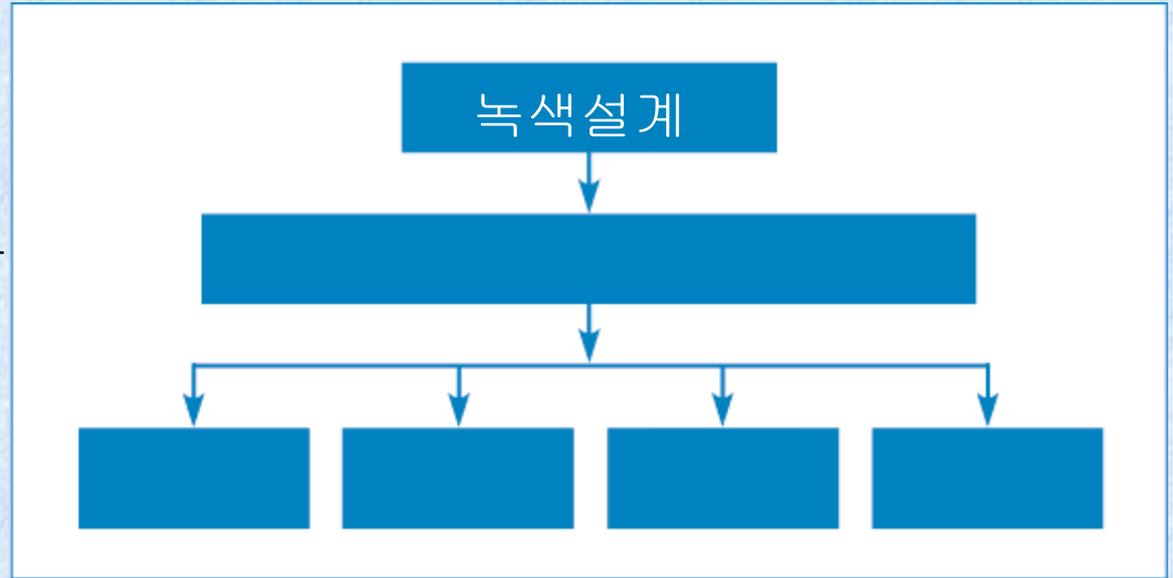
- 전세계 5%의 인구가 25% 에너지를 소비
- 평균가정 전기소비량 9,738kWh / 1991 ~ 1kW 가전제품을 2년 3개월 사용
- 1인당 생활쓰레기 2kg, 이중 1/3이 제품 포장재
- 펜과 신문쓰레기 ~ 500,000 그루의 나무에 해당
- 산업폐기물 100억톤/비독성, 7억톤/독성 ~ 생활쓰레기는 전체의 2%에 불과

오염감소 해결노력들

- Roosevelt ~ 태어나지도 않은 세대의 재산을 낭비?
- 오염감소노력 : 엔지니어, 과학자, 입법자
- 자동차배기가스 ~ 대중교통이용?
- Colored lights 신발의 수은 스위치를 금속구슬로 / 미네소타주
- 맥도널드 포장재의 리사이클링
- ISO14000
- Green design, Green product

Green Design : Life cycle Engineering

- 에너지 절약
- 재료사용의 최소화
- 사용기간의 연장
- 더 많은 Recycle



환경부담과정

- 원재료
- 제조
- 판매
- 사용
- 폐기

녹색설계의 일반적인 규칙은 있으나
환경적 우수성 평가를 확신할 수 있는 분석적 방법은 없다.

- 플라스틱 vs 종이 ?
- 전기자동차 ?
전기/배터리
- 녹색배터리 ?

- Xerox 복사기부품 60% 재사용, 35% 리사이클, 5% 폐기
- Phillips, IBM – 모든 정부규정 능가
- 환경혁신의 선두주자 - 유럽

- ❖ 자동차 배터리는 미국에서 제일 큰 납의 소비원이다. 환경적인 설계방법을 통해 지난 20년간 성능을 향상시키면서 납의 사용량을 14kg에서 9kg으로 줄였다.

- ❖ 복사기산업은 적극적으로 녹색설계의 원칙을 적용하고 있다.
 - 단지 25가지 종류의 재료
 - 부품의 60%를 재사용
 - 부품의 35%를 리사이클
 - 단지 5%의 부품만 폐기

❖ 녹색설계의 기본원칙

- 모든 재료를 효율적으로 사용하라
- 추출, 처리, 배치, 리사이클링 그리고 폐기과정 동안에 가장 환경을 적게 오염시키는 재료를 선택하라
- 모든 에너지 자원을 효율적으로 사용하라
- 제품이 제조, 배치 그리고 폐기될 때 환경에 미치는 나쁜 영향을 최소화하도록 확인하라
- 제품폐기방법을 포괄적으로 평가해 보라
- 제품의 사용수명이 환경적으로 적합한지 확인해 보라

Energy Utilization

- 자동차 – 배기가스, 연료소모/100 mpg, 유압식 accumulator
- 트럭 – Retrofit Kit로 연료소모 40% 개선
- PC – 2배 효율(30W 이하)
- 가전 – 냉장고 CFC, 냉장고효율(부품 및 패킹), 세척기 세제 및 수온
- 전구 – 5%효율/250일수명, 기존25%에너지소모/14년수명

•환경친화적에너지원 – 바람, 파도, 태양열, 지열, 수력, 조력

Canada
(Environmental Choice)

Nordic Countries
(White Swan)

Germany
(Blue Angel)

Japan
(EcoMark)

United States
(Scientific Certification Systems)

United States
(Green Seal)

Maintenance and Recycling

- 사용수명은 제품이 설계사양을 만족시키는 시간이다.
- 녹색제품은 사용수명을 최대화하기 위해 쉽게 유지·보수 되어야 한다.
Design for maintenance, Design-for-disassembly
- 제품이 쉽게 분해되어 일부 부품들은 재사용, 리사이클링, 폐기로 나뉜다.
- 리사이클 비용 : 수거, 분류(재료별), 재처리

Recycled iron & scrap

- 채광쓰레기 97% 감소
- Virgin material 90% 감소
- 대기오염 86% 감소
- 수질오염 76% 감소
- 에너지소비 74% 감소
- 물소비 40% 감소

❖ 제품의 사용수명연장을 위한 녹색설계의 원칙

- 제품이 환경적으로 최적의 수명주기를 가졌는가?
- 수리와 유지보수 설명서는 사용이 쉬운가?
- 새 부품 혹은 개선된 부품으로 낡은 부품을 교체하면 제품의 수명연장이 가능한가?
- 부품들은 재제조 혹은 리사이클된 재료로 제조되었는가?
- 조기 고장의 방지를 위하여 제품 고유의 약점이 인식되고 수정 될수 있는가?
- 제품은 재제조 혹은 부품의 리사이클링이 용이하도록 분해가 쉽게 설계되었는가?
- 사용수명 후에 제품과 관련된 모든 가능한 위험이 인식되고 규명 되었는가?

IDEA

- 훌륭한 시민상 – 환경상
- 리사이클 위한 재료 분류에 BARCODE 사용
- 중유:플라스틱 발열량 50,000 : 25,000~48,000kJ/kg
- Modular design – 하위시스템(모듈)의 재사용