

바이오닉 디자인을 적용한 제품개발 사례

A Case of Bionic-Design applied Product-Development

김한성
광주대학교 디자인학부

Kim, Han-Sung
Dept. of Design, Gwangju University

김창식
광주대학교 디자인학부

Kim, Chang-Sik
Dept. of Design, Gwangju University

• Key words: Bionic, Bionic-Design, Translation, Mimic, minimum, Harmony, Humanity

1. Bionic¹⁾

1-1. Bionic이란?

단어 "Bionic"은 "Biologie" 와 "Technic"의 다학적인 합성어이며, 1960년 미 공군의 실험 "bionics"에서 유래한다. 당시에는 bio-와 electronics의 합성어였다. Bionic은 상대적으로 신학문으로, 생물학과 공학뿐만 아니라 건축, 수학 등의 분야도 연계된, 젊은이와 미래를 위해 유망한 연구 분야다. Bionic의 목표는 수 만년 동안 진화하고 최적화된 "자연의 창작물"을 통해 공학적 문제점 해결방안모색에 있다. 이 분야의 전문가들은 "다학적 측면의 Bionic은 생물 시스템의 구조, 방법, 진화 원리 등을 체계적으로 공학분야에 반영하고 응용하는 것들을 포함한다."고 설명한다. (Neumann 1993)

1-2 Bionic의 역사

가장 오래된 Bionic은 인간이 날고자하는 원천적인 욕구를 충족하고자 새를 모방한 사실에서 찾아볼 수 있다. 잘 알려진 예는 그리스신화의 다이달로스와 이카로스가 밀랍과 새의 깃털로 날개를 만들어 탈출한 이야기가 있다. 최초의 학문적인 연구는 새의 평범한 날개 짓 관찰을 통한 Leonardo da Vinci의 비행연구다. 그 뒤 거의 400년이 지난 1889년 Otto Lilienthals는 새날개의 이중기능을 밝히고, 글라이더를 제작하여 400m 활공비행을 해냈고, 오늘날 인류는 지구 어디든 음속으로 여행할 수 있게 되었다.

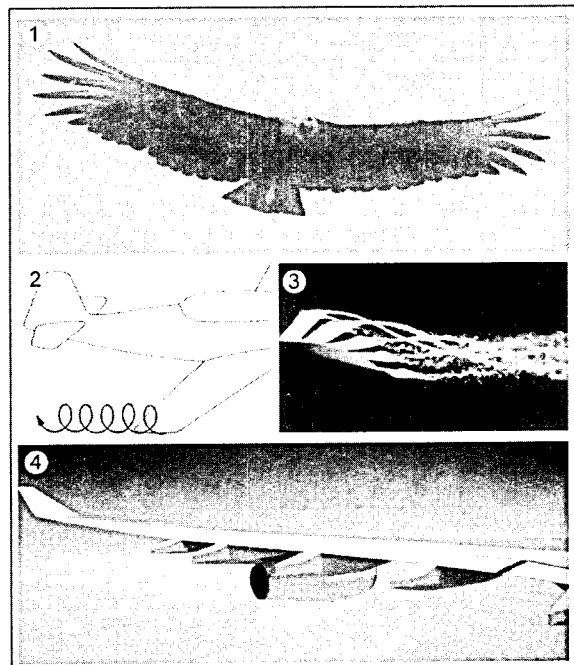
1-3 Bionic 사례

새와 물고기의 특성은 Bionic적 관점에서 체형, 피부구성, 추진 및 비상구조 등이 주요 관심사로 집중적으로 연구되었다. 자연은 운송기기의 에너지효율성과 같은 환경문제 해결을 위한 환상적인 방안을 제공하였다.

- 날개 끝에 발생하는 조와저항은 그림1-2와 같이 불필요한 외류를 야기해(유도항력 발생) 비행기 추진연료의 30-50% 소비할 수 있다.
- 장시간 수평비행을 하는 수릿과의 날개 끝 구조(Winglet)는 추진력 손실을 극소화 한다. 그림1-1
- 수리 날개의 윙릿과 같이 고효율의 비행기날개 윙릿은 아직 개발되지 못했으며(그림1-3) 현재 장거리비행기는 그림

1-4와 같이 단순한 Mono-Winglet을 장착하고 있다.

- 단거리비행기의 경우 일반 새들이 수리날개의 끝(Winglet)이 없는 것과 같이 일반적인 날개를 가지고 있다.



>>그림 1<<

그 외 성공사례는 돌고래의 지느러미 추진방식을 적용한 페달보트, 상어표피조직을 모방한 비행기의 마감재, 펭귄의 효율적인 외형을 적용한 비행선, 도마뱀발바닥의 구조와 기능을 적용한 벽타는 로봇, 비눗방울생성형태를 분석하여 구조적으로 최적화된 건축물, 벌집구조를 응용한 포장기술, 개미집 구조분석을 통한 에너지효율적인 건축물, 연잎의 표피구조를 모방한 표면처리 기술 등 혁신적인 연구와 성공사례들이 있다.

2. Bionic-Design²⁾

2-1. Bionic-Design의 개요 및 방법

Bionic-Design의 이상(Utopia)은 "자연과 기술의 조화"에 있으며 디자인핵심은 "제품에 어떻게 자연분석을 통한 특성과 성격(명백성, 일체성, 효율성, 적응성, 회귀성, 감성적, 체험적...)을 적용하여 디자인할 것인가" 이다.

방법은 자연의 기능, 구조, 의미적 분석을 친환경적(경/박/단/

1) Bionik, SIEMENS Forum, Landesmuseum fuer Technik und Arbeit in Mannheim, 1998

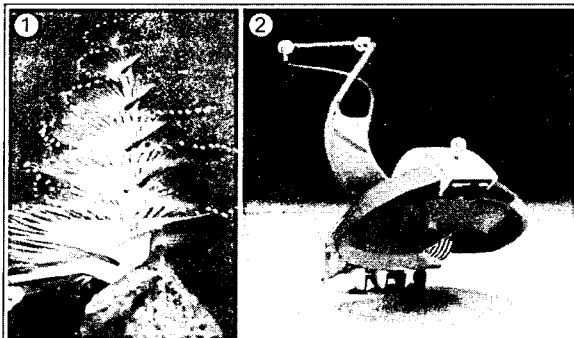
2) Bionik-Design 1988-98, Prof. Gerhard Schlueter, 1998

소의 구조와 형, 모방/위장의 목적 및 의미) 제품디자인에 재구성(Translation)한다. 자연의 재구성을 위해서는 Bionic과 마찬가지로 자연을 대상으로 하는 의지적이고 끊임없는 관찰은 물론이고 자연적 유기체의 특정 양태를 기술적으로 표현하는 분석모델 과정이 필요하다.

“분석모델은 Bionic-Design의 창의적인 첫 과정이며 어렵다. 왜냐하면, 우리는 일반적이고 고정된 시각으로 사물을 바라보며, 특히 디자이너는 진정한 새로움에 도전하기보다는 안전하고 확실한, 신뢰도가 높은 해결방안만을 모색하기 때문이다. 자연은 하나의 미로이자 불완전하므로 전통적인 조형방법을 통해 정리하는 것이 Bionic-Design에 도움이 된다.”고 Carmelo Di Bartolo 교수는 말한다. 1990

필자는 Berlin-HdK ID III³⁾에서 Gerhard Schlueter 교수로부터 사사 받았으며, 그는 1977년부터 Bionic-Design을 시도하였고, 1988년 이후 이탈리아 밀라노의 유명한 Bionic-Design-Institut “Centro Ricerche die Struture Naturali”의 책임교수 Carmelo Di Bartolo와 긴밀한 협력관계를 맺고 1998년 까지 20차례 이상 다양한 분야의 디자인Project를 지도/수행하였다.

2-1. Berlin-HdK ID III의 Bionic-Design사례



>>그림 2<<

- 디자인주제: 자연적인 위장(Mimic)을 적용한 기술과의 조화
- 주제어: 생동감, 기쁨, 현란함, 외향적인 분위기
- 카리브 해에 서식하는 Weihnachtsbaumwurm(크리스마스 트리말미잘, 그림2-1)의 행동특성(위급시 빠르게 나선운동을 하여 집에 숨는다)을 분석모델로 잔디깎기에 적용하였다.
- 다이내믹한 잔디깎기의 외형과 손잡이에 축수형상을 재구성하였다.(Michael Bartneck, 1993, 그림2-2) 통일감 있는 유기적인 형과 인간공학적인 요구의 충족으로 인간-기계-시스템의 조화를 도모하였다.

그밖에 갈대의 조직/구조분석을 통한 옷걸이, 식물 잎의 배열 분석을 통한 태양전지구조등, 프랙탈(fractal)을 적용한 조명기구, 파리다리구조를 응용한 모니터받침대, 도마뱀걸음걸이(걸음과 균형의 관계)를 분석한 작동모델, 달팽이의 형을 적용한 원형배터리(농작물 걸숙기), 곤충체형을 적용한 스키슬로프 정

3) Hochschule der Kuenste Berlin/ Industrial Design 3

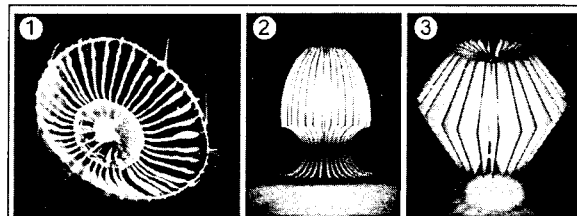
설기 등 자연을 본(本)으로 삼은 창의적인 작품들이 있다.

2-2 광주대학교 TIDIC⁴⁾의 Bionic-Design사례



>>그림 3 <<

- 디자인필드: 애완동물 자동급식기(Cutey Pets⁵⁾, 그림3), 신세대를 겨냥한 중저가의 경쟁력 있는 제품
- 최소구성재료-최대강도-최대볼륨을 갖춘 알(egg)의 형을 적용하여 제품기능에 따른 합리적인 외형과 무게중심이 빨판에 집중되게 설계하여 제품의 정착성을 도모하였다.
- 상대적으로 적은 부품 수(minimum)의 구성으로 생산과 조립의 단순화를 꾀하였고, 관심을 모으는 외형을 통해 사용자와 제품간의 조속한 유대감을 도모하였다.



>>그림 4 <<

- 디자인주제: 미래의 빛⁶⁾, 미래지향적인 신비한 분위기 연출을 위한 Mood-Lamp(조명기구)
- 발광해파리를 분석모델(그림3-1)로 광섬유원리(투명 아크릴 사용)를 응용하여 재구성한 작품(그림3-2, 3-3), 오렌지 조각이 회전/반복되어 전체를 형성하듯 하나의 모듈로 전체를 구성함으로써 율동미와 통일감을 강조하였다.

3. 마치면서

자연과 기술의 조화를 추구하는 Bionic-Design의 방법과 관점이 환경이 중요시되는 이 시대의 창의적인 디자인 활동에 보탬이 되기 바란다.

4) 광·주전남문화관광상품디자인혁신센터

5) 광주대학교 TIDIC & (주)신안이텍, 산학협력프로젝트, 2002

6) 광주대학교 TIDIC & (주)대방포스텍, 산학협력전, 2004