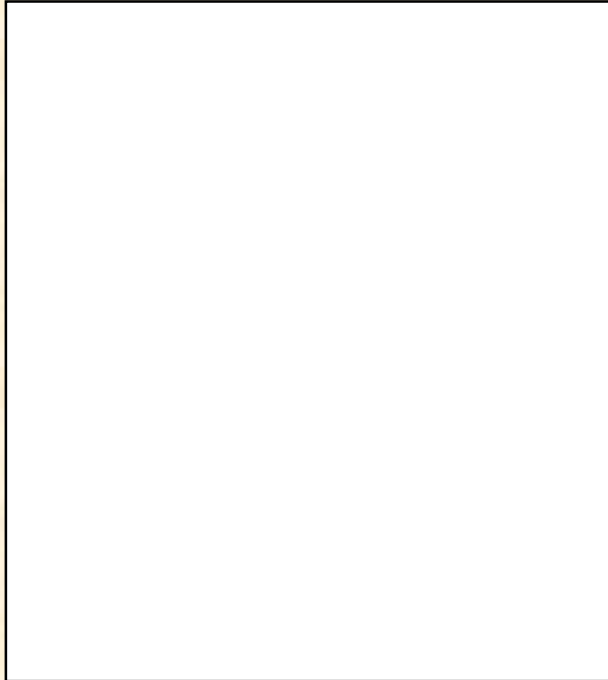




Chapter 9

Conceptual Design

개념설계의 유형



by GAMEEC

Strategies Improving Conceptual Design

For Individuals or groups

1. Duplication
2. Combination of elements
3. Historical evolution
4. Hypothesize and test
5. Analogy
6. Morphology
7. Empathy
8. Chekclists
9. Biomimetics
10. TRIZ

Only for groups

11. Brainstorming
12. Synectics

Strategies for individuals or groups

1. Duplication (복제)

- 누군가가 비슷한 문제를 해결한 적이 있는가?
- 유관공학분야 또는 무관한 분야의 탐색
- 특허침해를 피하면서 변형설계로 추진해야 한다.
- 복제의 대상 : 작동원리, 설계속성, 부조립품, 재질, 공정, 형상
- Reverse engineering (역공학)의 이용
- 사고과정에 장애를 유발하여 더 좋은 해를 놓칠 수도 있다.
- 기술간행물, 전시회, 박람회 이용

2. Combination of Conventional Elements (조합)

- 재구성 또는 재편성의 능력 + 넓은 지식기반
- 1885 G. Daimler : 4 행정 피스톤기관 + 목재프레임 자전거 = 모터싸이클
- 1456 J. Gutenberg : 인쇄기법
- 기성품의 이용(OTS, off-the-shelf)

bearings cams screws gears levers
ratchets couplings flywheels clutches
brakes valves fasteners springs



3. Historical evolution (역사적 진화)

- 제품들의 특징들에 대한 경향으로 미래 추정
- 일정기간동안 개선되지 않고 있는 상품의 특징?
- 최근에 일어난 기술적 발전을 제품에 접목시킴

4. Hypothesize and test (가설-시험, 시행착오)

- 1910 A. Wilm : 10,000번의 시도 끝에 두랄루민 개발
- 1953 WD-40 : 40qjs의 시도 끝에
- 1797 parachute : 성능특성은 오늘날의 슈퍼컴퓨터로도 풀 수 없다
- Serendipity (뜻밖의 좋은 발견)를 가져다 주기도 한다.

5. Analogy (유추)

- 공학의 서로 다른 분야간 유사성
- 공학외 무관한 분야로 부터의 유사성
- 유사성을 적용한 복제
- Field problem :
- 플로터와 Overhead Crane 또는 밀링머신 :
- 자연계로부터의 모방 : 생체모방학

•설계사양 사이의 유사성을 발견하라!

- 1)직접유추(direct)
- 2)상징적유추(symbolic)
말 <-> 수식 <-> 도표
- 3)환상적유추(fantasy)



6. Morphology (형태론)

- 형태학적 또는 속성별 체계적 분류/조합
- 한 사람이 타는 수송시스템의 형태론
 - 1) 작동환경
 - 2) 동력원
 - 3) 승객과 인터페이스

$5 \times 8 \times 8 = 320$ 가지의 조합



7. Empathy (감정이입)

- 자신이 문제의 환경에 처해 있다고 상상해 보는 것
- 아인슈타인의 상대이론 : 빛의 속도로 여행

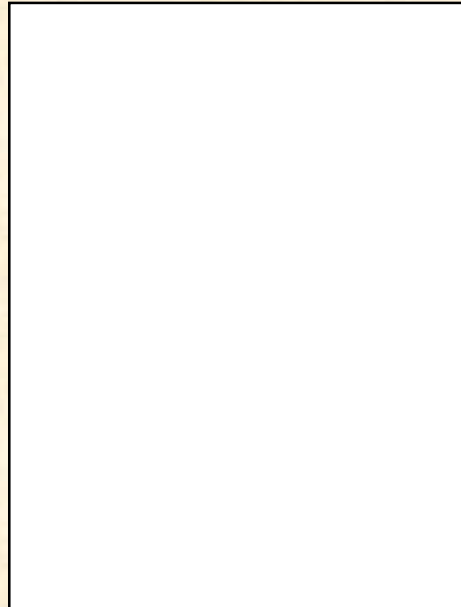
8. Checklist of questions (점검목록)

- 1953 A.F. Osborn : 표9.5
- 질문을 읽어 봄으로써 많은 수의 가능성 있는 해결책에로의 자극이 됨
- 변형설계 도는 적응설계에 효과적이다.
- 예 : 거꾸로? 복제? 소형화? ...

9. Biomimetics (생체모방학)

- 직접유추
- 식물학, 동물학, 원예학, 조류학, 곤충학, 해부학, 병리학

Brown trout (1810, G.Cayley)

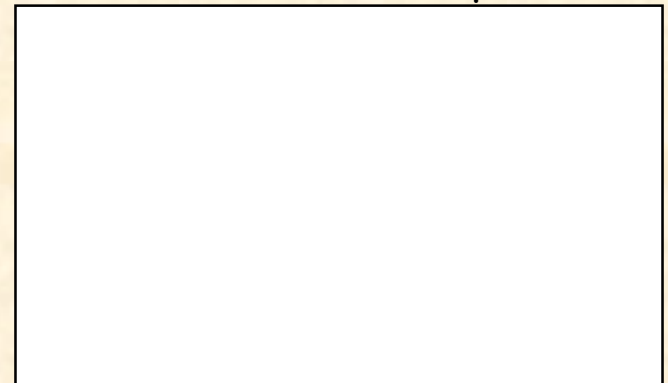


T.E. flap



NACA63A016

L.E. slat



10. TRIZ (발명적 문제해결 이론)

- TIPS (Theory of Inventive Problem Solving)
- 1940 러. 특허 심사관 Genrich Altshuller에 의해 제안됨
 - 1) 20만건의 특허를 발명혁신의 수준별로 조사
 - 2) 그 중 20%인 오직 4만건만이 혁신적 발명임을 알게 됨
 - 3) 문제해결에서 반복적으로 사용되는 40가지 원리 발견
 - 4) 39가지의 설계변수를 이용한 문제의 해결
- 특허탐색, 점검목록, 유추 등의 전략들을 이용한다.
- 소프트웨어로 개발 됨 : 입력(문제정의) – 문답식 의사결정 – 해결책

Strategies only for groups

11. Brainstorming (브레인스토밍)

- 1953 심리학자 A.F. Osborn
- 다양한 분야 전문가 4~8명 구성
하나의 문제에 대해 동시에 30~45분 생각
참여자 각자 약 1분 아이디어 발표
새로운 발상 + 다른 사람의 아이디어 발전
- 자유로운 아이디어의 토출을 위해 비판은
하지 않는다.
- 독립적인 1명이 아이디어를 기록 및 배포
- 해영역의 탐색에 상승효과(synergy) 있음.

12. Synectics (시넵틱스)

- 1961 W.J.J. Gordon

- 유추, 은유, 감정이입, 환상
- 전통적인 방법에서 근본적으로 이탈할 필요가 있을 때 유용하다.
- 서로 전공이 아주 다른 사람들로 그룹을 구성
- 서로 다르거나 외관상 무관한 요소들을 결합시키는 것
- 한 사람의 진행자(facilitator)에 의해 전문적으로 전개된다.
 - 1) 문제이해 : 친숙화
 - 2) 해예측 : 관심을 다른 데로 확산(metaphor 이용)
 - 3) 평가 : 해의 조합 및 기록

