

Current TRIZ Practice & Cases



2005.3.19.

테크인포 김익철

freeickim@hanmail.net



강사 약력

성명 : 김익철(金益喆) 테크인포 대표 컨설턴트

학력 및 경력:

아주대학교 공업경영학과 (학사), 한남대학교 산업대학원 경영정보학(석사)

1981.12- 1988.12 쌍용양회 중앙연구소 기술정보실

1989.2 - 1996.1. 한국표준과학연구원 기술정보SRD실

1996.1. - 2000.12. 삼성종합기술원 기술정보파트

주요 실적(트리즈) :

- 1996.4 트리즈 시작
- 1999~ 트리즈 매스터 5명 트리즈 교육 248시간 이상 이수, MA-TRIZ 3 수준 전문가
- 1999.~ 현재 트리즈 강의 2,200명 이상

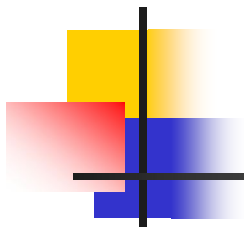
(삼성종합기술원, 삼성전자, 삼성전기, 삼성SDI, 하이닉스, 포항제철, 한국항공, KT, 한양대학교, 중소기업연수원 등)

- 트리즈 과정 - 입문(4일), 응용(4일), 문제론(3일)
- 트리즈 교재 2권 발간(발명특허의 정석, 문제론, 개념설계(집필 중))
- 트리즈 활용 특허, 발명



목차

- 트리즈 개요
- 트리즈의 핵심사상
- 트리즈와 비즈니스 모델

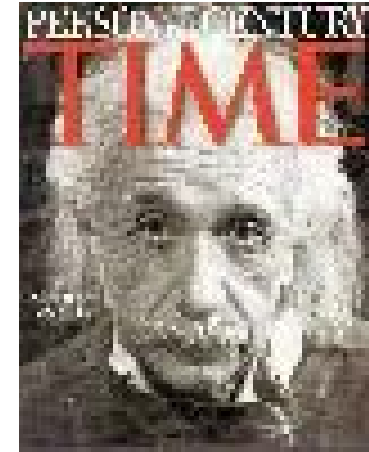


이제야

인류의 삶을 바꾼 유대인



Karl Marx
(1818~1883)



Genrich
Saulovich
Altshuller
(1926~1998)





ТРИЗ(TRIZ,트리즈)란 무엇인가?

- **ТРИЗ(TRIZ,트리즈):**

Теория(짜오리아-이론)

Решения (레세니아-해결)

Изобретательских(이조브레따쩡스키흐-발명)

Задач(자다취-문제)

- 문제의 본질, 종류와 해법에 관한 이론으로 문제를 표준화하고 해결하는 방법의 집합
- 1946년 Genrich Saulovich Altshuller(1926~ 1998)에 의해 창안된 발명(문제해결) 기법. 50년 이상 러시아, 미국, 유럽, 일본, 한국에서 개발, 사용 중



TRIZ역사/현황

1946년 Genrich S. Altshuller 창안

- 25만건 특허분석 - 우수특허 4만건 - 발명의 원리 발견. 그 후 소련 내 1,500여명의 과학기술자에 의해 평가, 발전 지속 300만건 이상 평가.
- 1950-1953 러시아 유형 - 과학기술자들과 이론적 기반 완성
- 1969 TRIZ 교육 시작(바쿠)
- 1985 ARIZ 85C 완성
- 1992 미국 내 도입. 전자, 기계, 화학 등 전 산업군에 걸쳐 보급 시작. Consulting 기관만 10개 이상. 대학내에서도 TRIZ 교육 시작
- 1996 일본 내 도입 확산 시작. Honda, Matsusita등 30여개 대기업이 컨소시움을 형성해 TRIZ 활용 위원회 결성
- 1997 LG전자 도입 평가. 에어컨 개발에 국내 최초로 응용.*) 1998년 중 LG전자 3社 보급 개시. 98년 5개 과제 계약(IM사)* 일경메커니컬, 1998.4.
- 1998년 삼성종합기술원, 삼성전자, SDI 교육 시작
- 2001년 삼성전자 본격 사용(1,200억/년 절감)
- 2005년 국내 트리즈 전문가 200여명(삼성 180여명)



트리즈 효과

원가절감

S전자 DVD : 2,100만 달러/년 (Trimming, 발명원리 이용)

개발혁신

산업기술대학 양변기 : 물 소비량 1/3 달성 (기술적모순/발명원리)
LG전자 에어컨 소음감소 : 3dB감소 (Effects)
Canon 잉크젯 프린터 헤드 : 액적 미세화 (Effects)

가동시간향상

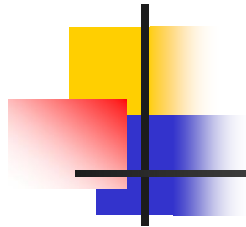
S전자 Plasma Etching 공정 개선 : 가동시간향상 60hr → 300hr (발명원리, 기술모순)
S전기 코팅공정 개선: 제조시간 24시간 → 3분

단순인력절감

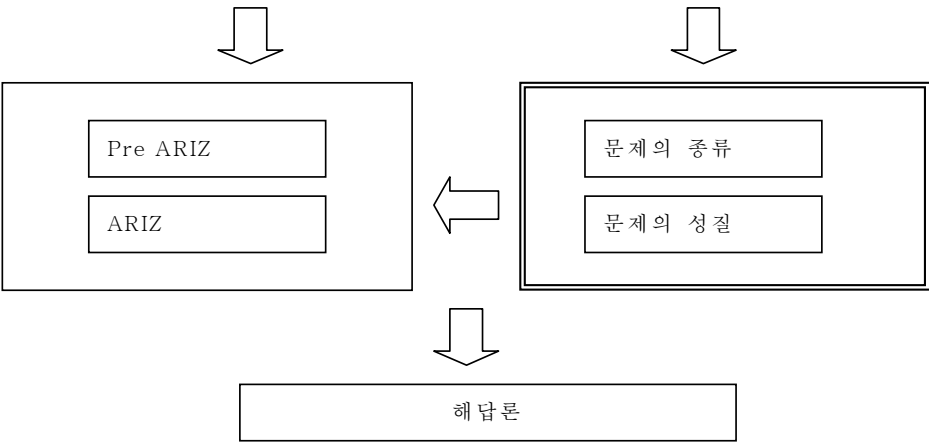
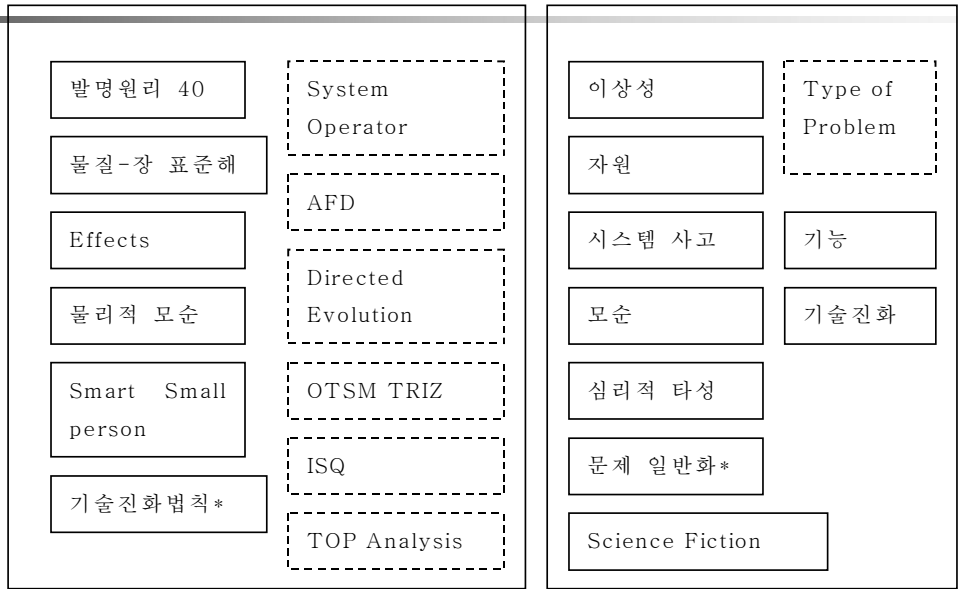
A제약 PPT 포장 불량처리기 개발 : 단순 노무직 12명 감소 (System Operator)
S전기 LED 조립공정 : 7명 → 1명

※ 혁신은 창의성에 의해 달성된다“ – Josef Shumpter

TRIZ란 무엇인가?



- * 트리즈 필요성
- * 트리즈 효과
- * 트리즈 역사
- * 창의성
- * Information fund





TRIZ 기법 - 발명원리 40

모수변화 (Parameter changes)

사전 준비조처 (Prior action)

분할 (Segmentation)

기계식 시스템의 대체 (Replace a mechanical system)

분리 (Extraction)

유연성 (Flexibility)

주기적 조처 (Periodic action)

기계적 진동 (Mechanical vibration)

색상변화 (Color changes)

반전 (Inversion)

대체수단 (Copying)

국소품질 (Local quality)

일회용품 (Cheap short-living objects)

공압 및 수압 (Pneumatics and hydraulics)

폐기 또는 복구 (Discarding and recovering)

조처 과부족 (Partial or excessive action)

복합재료 (Composite materials)

중간매개물 (Intermediary)

다른 차원 (Another dimension)

범용성 (Universality)

타원체 (Spheroidality)

유해물 이용 (Convert harm into benefit)

불활성 환경 (Inert environment)

비대칭 (Asymmetry)

연한 껍질이나 얇은 막 (Flexible shells and thin films)

열팽창 (Thermal expansion)

상태전이 (Phase transitions)

셀프서비스 (Self-service)

사전 보호조처 (Beforehand cushioning)

다공성 소재 (Porous materials)

강한 산화제의 이용 (Use strong oxidizers)

평형추 (Counterweight)

병합 (Merging) - 시간, 공간

포개기 (Nesting)

건너뛰기 (Skipping)

피드백 (Feedback)

높이유지 (Equipotentiality)

동질성 (Homogeneity)

사전 예방조처 (Preliminary anti-action)

유용한 조처의 지속 (Continuity of useful action)



TRIZ 기법 - 발명원리 40

원리 1 : 분리(Segmentation)

- ☞ 물체를 독립적인 서브시스템으로 나눈다.
 - 예) 메인프레임급 컴퓨터를 개인용 컴퓨터로 대체한다.
 - 예) 큰 트럭을 트럭과 트레일러로 대체한다.
- ☞ 물체를 분해가 쉽도록 설계한다.
 - 예) 조립가구, 모듈화된 컴퓨터 부품, 접는 나무자
 - 예) 정원용 호스는 필요한 길이만큼 조립된다.
- ☞ 물체의 분해도를 증가시킨다.
 - 예) 용접봉 대신 금속 분말재를 사용한다.
 - 예) 커튼을 블라인드로 바꾼다.

TRIZ 기법 - 물리적 모순

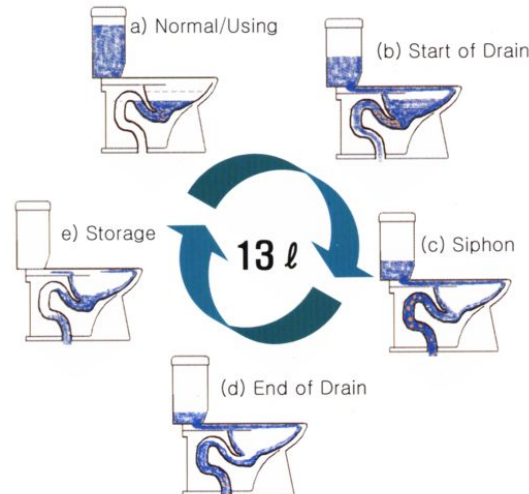
PC1: 물 사용량을 줄이기 위해서는 트랩이 없어야 한다.
PC2: 악취를 막기 위해서는 트랩이 있어야 한다.

New Water-Saving Toilet Bowl

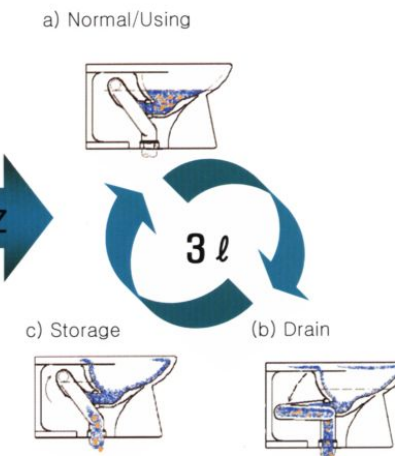


Introduction :

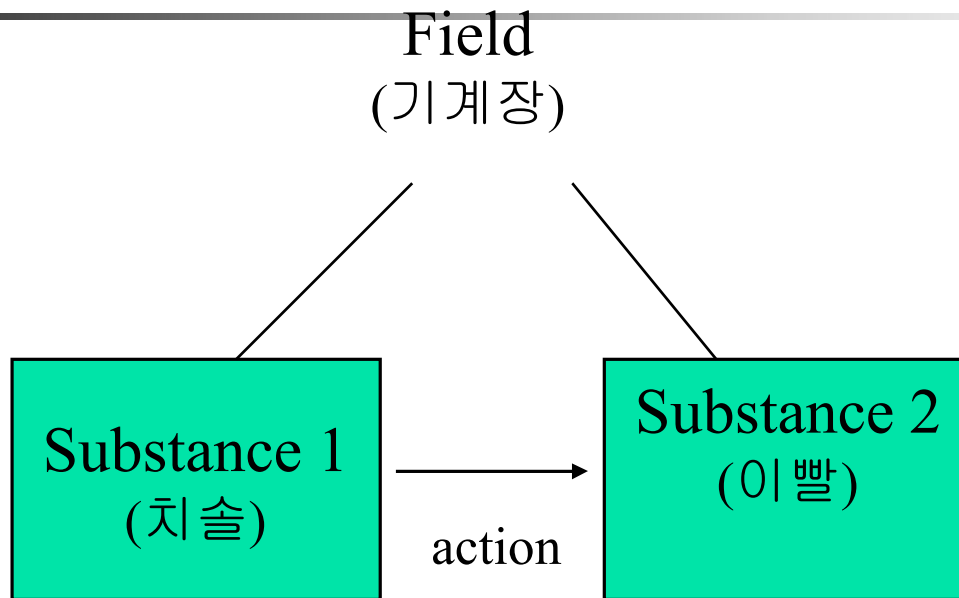
1. Operating Method of General Toilet Bowl.



2. Operating Method of New Water-Saving Toilet bowl.



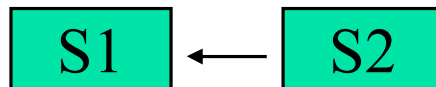
TRIZ 기법 - 물질-장 분석



Field: Me, Th,
Ch, E, M, EM

Substance 1:
Object

Substance 2:
Tool



Useful Function



Insufficient Function



Harmful Function



TRIZ 기법 - 표준해 76

■ 분류 1: SFMs의 결합/분해

- SFM의 합성
- SFM의 분해

■ 분류 2: SFMs의 진화

- 복잡 SFM으로의 전이
- SFM의 진화
- 리듬조화에 의한 진화
- Ferro Magnetic SFMs

■ 분류 3: 상위시스템과 미세수준으로 전이

- Bi-System과 Poly-System으로의 전이
- 미세수준으로의 전이

분류 4: 측정 및 검출원칙

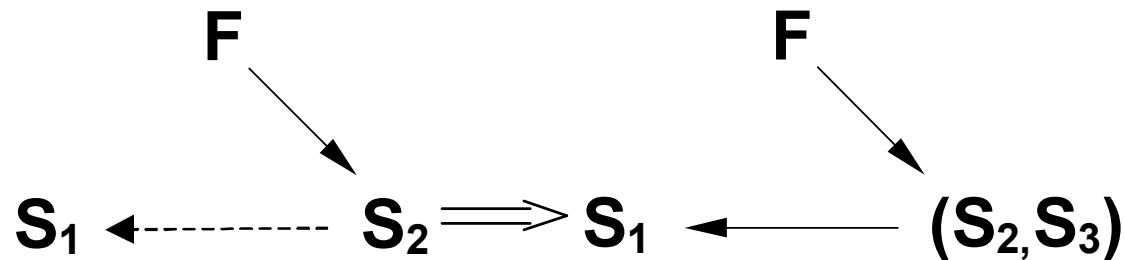
- 측정/검출 대신에 시스템 변경
- 측정시스템의 합성
- 측정시스템의 강화
- Ferro Magnetic 측정시스템으로의 전이
- 측정시스템의 진화

분류 5: Help

- 물질의 도입
- 장의 도입
- 상태전이의 활용
- 물리 effects의 활용
- 물질입자의 획득

TRIZ 기법 - 표준해

- 표준 1-1-2. 존재하고 있는 SFM을 요구수준까지 수정하는 것이 어렵고, 주어진 물질에 첨가제를 도입하는 것이 가능한 경우, 이 문제는 Internal Complex SFM으로 일시 또는 영구적으로 전이 시킴으로써 해결됨 : 기존의 물질에 첨가제를 도입함으로써 제어성을 강화 시키거나 또는 요구되는 성질을 SFM에게 전달할 수 있음.
- 예제 : 매우 작은 액체방울을 검출하기 위해, 사전에 액체에 Luminphore를 첨가하면, 자외선 빛을 사용해서 쉽게 검출됨.

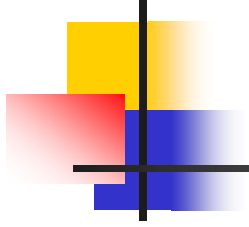


TRIZ 기법 - Effects

달성 해야 할 기능	구하는 기능의 달성에 유효한 물리효과
1. 온도를 측정한다.	- 열팽창과 진동의 자연주파수상의 그 영향 정도 - 열(온도)-전기현상 - 광학적, 전기적, 혹은 자기적 물질 특성의 변화 - 큐리 점을 초과한 변화 - 포프킨, 제백효과
4. 온도를 일정하게 유지한다	위상변화(큐리점을 초과한 변화를 포함한다)
8. 에어졸(연무질)을 이동시킨다(먼지입자, 연기, 안개 등)	- 전기화학 - 전장이나 자장을 적용 - 광의 압력

■ 액체를 움직인다

Acoustic Cavitation, Acoustic Vibrations, Archimedes's Principle, Bernoulli's Theorem, Boiling, Brush Construction, Capillary Condensation, Capillary Evaporation, Capillary Pressure, Coanda Effect, Condensation, Columb's Law, Deformation, Electrocapillary Effect, Electrocosmosis, Electrophoresis, Electrostatic Induction, Ellipse, Evaporation, Ferromagnetism, Forced Oscillations, Funnel Effect, Inertia, Ion Exchange, Jet Flow, Lorents Force, Magnetostriction, Mechanocaloric Effect, Osmosis, Pascal Law, Resonance, Shock Wave, Spiral, Super Thermal Conductivity, Superfluidity, Surface Tension, Thermal Expansion of Substance, Thermocapillary Effect. Thermomechanical Effect, Ultrasonic Capillary Effect, Ultrasonic Vibrations, Use of Foam, Wetting



미래의 핵심사업



트리즈의 핵심 사상

■ Inventive Problem/Solution 정의

- Inventive Problem: 한가지 이상의 기술적 모순(Contradiction)을 가진 것
- Inventive solution: Inventive Problem을 타협 없이 근본적으로 해결한 solution

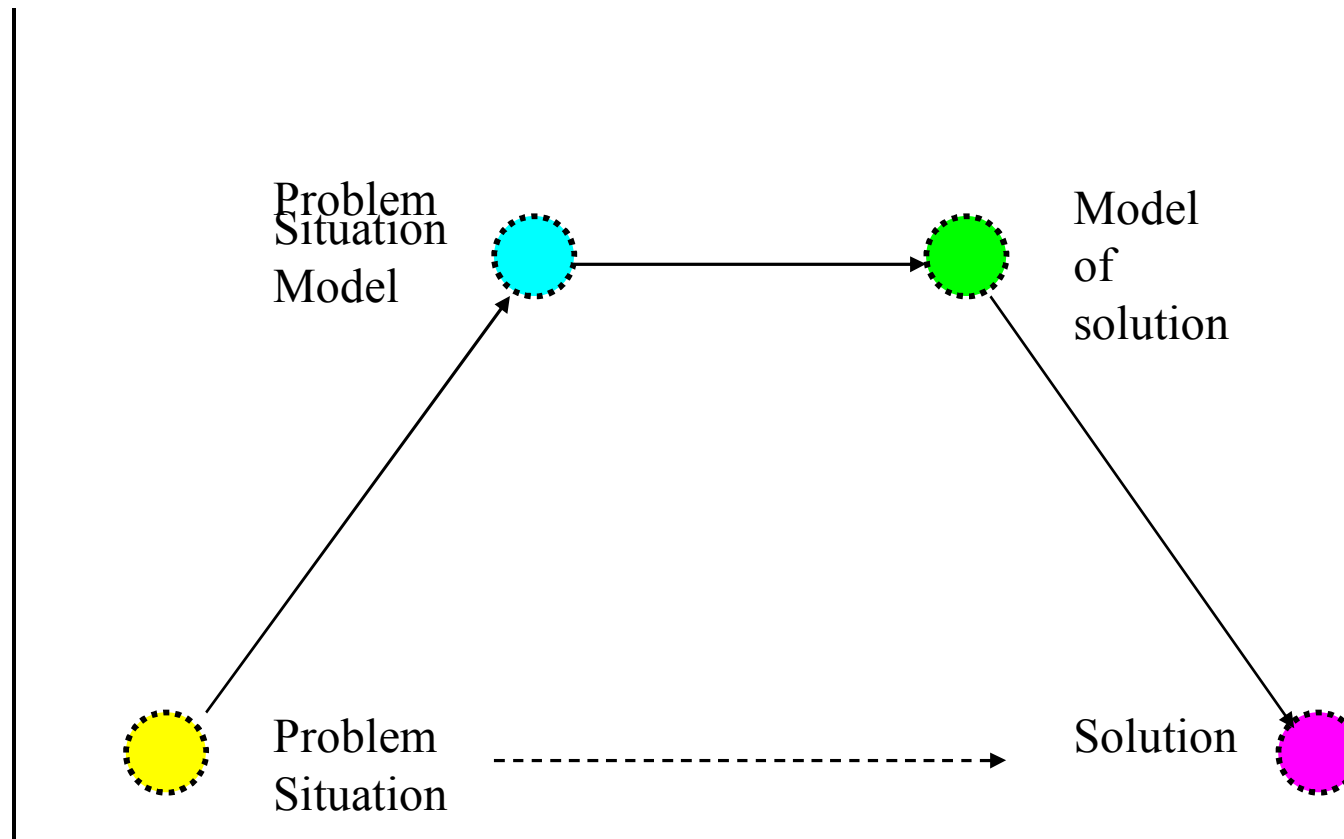
■ Regularity(표준화) of Invention(지식의 공통성)

- 동일한 문제해결 원리가 서로 상이한 기술분야에서 반복적으로 사용될 수 있음.(ex.다이아몬드/피망/약 포장 벗기기)

■ Patterns of System Evolution

- 기술적 시스템이 진화/발전하는 데에는 일정한 pattern이 있으며 기술분야와 시대적 상황이 다르더라도 동일한 패턴이 적용.

TRIZ Problem Solving Process (Regularity)





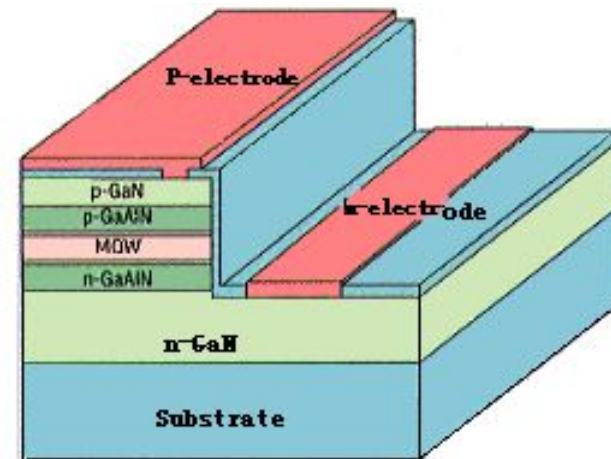
문제 일반화 종류 (원인)

1. 지식 부족
2. 자원 부족
3. 심리적 타성
4. 인지의 오류
5. 모순
6. 커뮤니케이션 에러
7. 초기 설계 오류
8. 문제 거대화
9. 규제
10. 조건의 변화
11. 시스템 오류
12. 방법 오류
13. 집중
14. 분산
15. 효율 낮음
16. 경직/유연
17. 통제 어려움
18. 측정 어려움
19. 차이 발생
20. 강도 부족
21. 유해요인/불편함 발생
22. 직접/간접 처리
23. 조건 차이
24. 안정/불안정
25. 피드백
26. 공간 효율
27. 균형/비균형
28. 시간(사전/사후)
29. 형태
30. 장의 과다/부족
31. 의지 부족

문제란 무엇인가?



KODAK VS Polaroid
\$ 925,000,000 배상



Device structure of a blue-light-emitting laser diode

LD 박막 성장



모순

■ 모순:

- 행정적 모순 - 인간의 요구를 만족시키는 방법을 모르는 경우
- 기술적 모순 - 하나의 특성을 개선하면 다른 특성이 악화되는 상황(가속성능과 연비)
- 물리적 모순 - 하나의 특성이 상반된 값을 가져야 하는 문제(비행기 날개 넓이)

모순 사례 - 동상 철거





물리적 모순 해결법

✓ 시간에 의한 분리

- ☞ 상호 배타적인 요구조건의 주기를 시간적으로 분리한다.
- ☞ 모든 주기(Period)내의 요소는 하나의 요구조건을 만족해야 한다.
- ☞ 랜딩기어/빌딩 기초 말뚝/왕관의 문제

✓ 공간에 의한 분리

- ☞ 상호 배타적인 요구조건의 영역이나 차원(Dimension)을 공간적으로 분리.
- ☞ 모든 공간이나 차원내의 요소는 하나의 요구조건을 만족해야 한다.
- ☞ 다이빙 대/금속 표면 코팅

✓ 구조에 의한 분리

- ☞ 반대적인 특성을 시스템과 그 구성요소 사이에서 분리.
- ☞ 자전거 체인/에폭시 수지

✓ 조건에 의한 분리

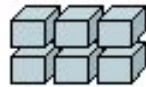
- ☞ 하나의 속성이 어느 조건에서는 존재하고 다른 조건에서는 존재 않음.
- ☞ 물(부드러운 것? 강한 것), Wide Screen Movie/용융금속의 철 정제-자석,진공청소기 파이프, 바퀴 쇠테

기술진화법칙

Bearing



Monolith



Segmented monolith



Liquid, powder



Gas, plasma



Field



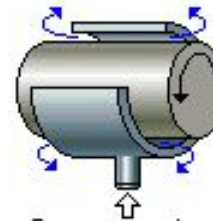
Balls-bearing suspension



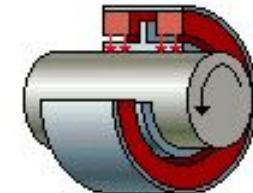
Double-row suspension



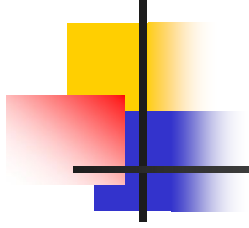
Microballs-ball-bearing suspension



Gas suspension



Magnetic field suspension



한글서체
한글서체
한글서체



비즈니스 모델과 트리즈

대상고객과
제공가치

- 고객의 당면한 **문제점**과 제공가치는?
- 대상고객은? 특성은?
- 가치제공 방식은

수익모형의
설정

- 수익모형은?
- 그 규모는?



사업화 전략
수립

- 시장환경과 FAW는
- 경쟁사(기술)동향은
- 사업화 전략은

사업운영의
범위와 체계

- 사업아이템 세부내용은
- 비즈니스 시스템은
- 사업운용 조직체제는

문제의 종류와 해법

논리형				감정형	
추리형	창조형	알고리즘	추정형	욕망형	갈등형
휴리스틱		- ?	?		



문제 일반화 종류 (원인)

1. 지식 부족
2. 자원 부족
3. 심리적 타성
4. 인지의 오류
5. 모순
6. 커뮤니케이션 에러
7. 초기 설계 오류
8. 문제 거대화
9. 규제
10. 조건의 변화
11. 시스템 오류
12. 방법 오류
13. 집중
14. 분산
15. 효율 낮음
16. 경직/유연
17. 통제 어려움
18. 측정 어려움
19. 차이 발생
20. 강도 부족
21. 유해요인/불편함 발생
22. 직접/간접 처리
23. 조건 차이
24. 안정/불안정
25. 피드백
26. 공간 효율
27. 균형/비균형
28. 시간(사전/사후)
29. 형태
30. 장의 과다/부족
31. 의지 부족



문제 종류와 해법

- 문제 유형 13 – 집중

- 고용주와 주방장

- 주방장 이직

- 발명원리 1 분할 – 레스토랑 파파스

- 브랜드 인식 관리

- 브랜드 인식의 통일화, 비속련 인력

- 발명원리 3 추출 – 맥도날드

- 발명원리 25 셀프서비스 – 도미노 피자



문제 종류와 해법

- 문제 유형 14 – 분산
 - 개인정보의 분산 관리
 - 통장번호, 비밀번호, 정보량 과다
 - 발명원리 5 통합 – 원클릭, 단일예금구좌
 - 토막 정보
 - 규모의 경제
 - 발명원리 6 다용도 – 신용카드, 항공마일리지



문제 종류와 해법

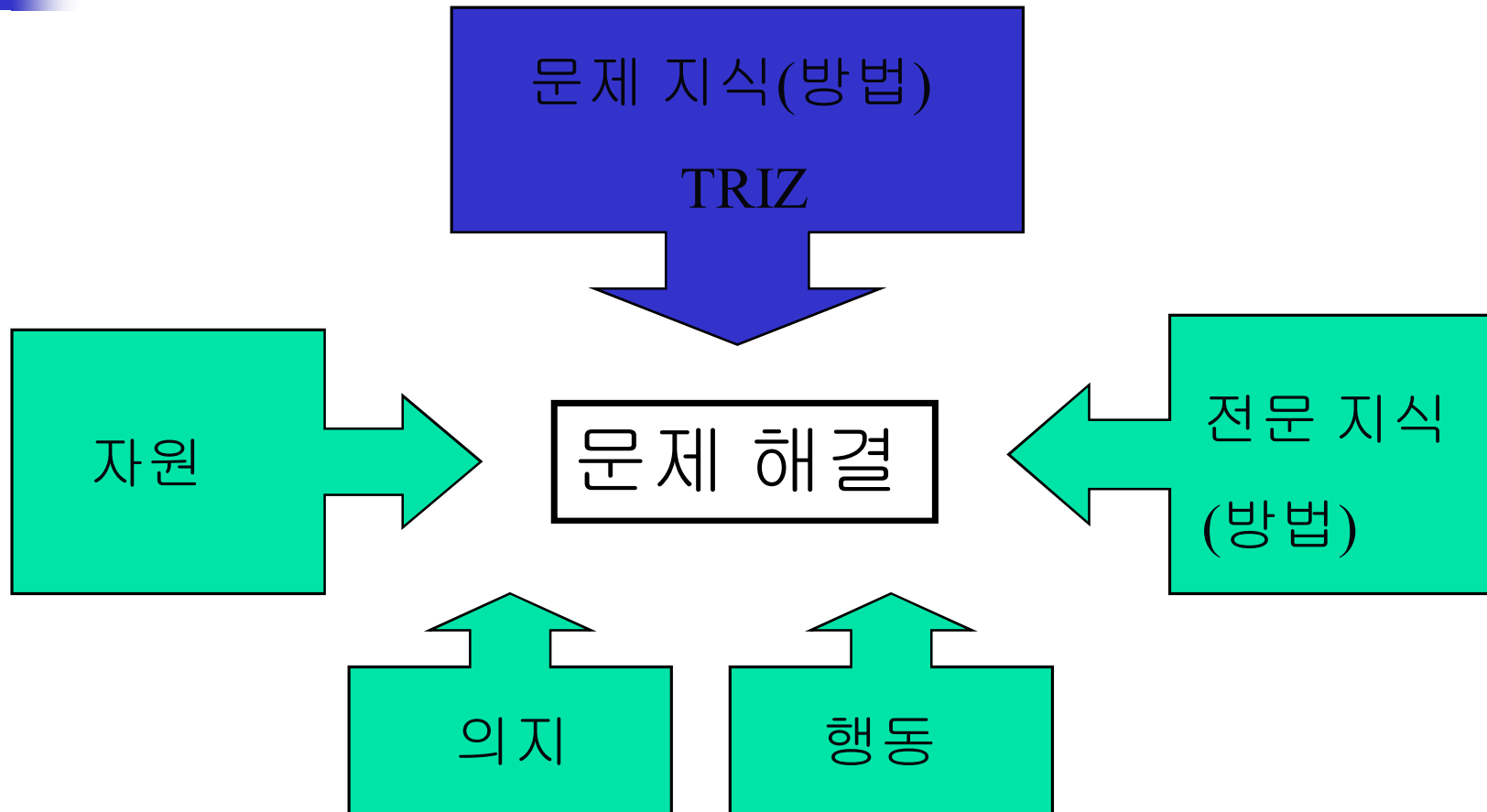
- 문제 유형 19 – 차이
 - 전자상거래 공급자와 구매자
 - 상호 불신
 - 발명원리 24 매개체 – auction
 - 이혼남녀 만남
 - 정보 부족
 - 발명원리 24 매개체 – 듀오



문제 종류와 해법

- 문제 유형 28 – 사전/사후(시간)
 - 시간의 불균일
 - 시간 부족
 - 발명원리 10 사전처리 – 삼계탕, 컨테이너
 - 발명원리 17 다른 차원 – 도요타 간판, 왕족발

문제해결 능력





결론

- 트리즈:
 - 창조형 문제 해결 능력 향상을 위한 최고의 도구
 - 트리즈 학습 용이화 연구
- 비기술분야 트리즈 응용 연구 필요
- 갈등형 문제 해결 기법과 융합 필요