

창조적 문제해결 기법 : TRIZ/TIPS

박수동 · 박영택
성균관대학교 산업공학과

Theory of Inventive Problem Solving : TRIZ/TIPS

Su-Dong Park · Young-Taek Park
Dept. of Industrial Engineering, Sungkyunkwan University

Abstract

TRIZ, the Russian acronym for Theory of Inventive Problem Solving(TIPS) is introduced in this paper. The core concepts of TRIZ such as levels of inventions, patterns of technological evolution, technical and physical contradictions are explained. It is also discussed that how TRIZ can be applied to quality function deployment in order to overcome negative correlations(i.e., trade-off relationships) between engineering characteristics. Some case examples are presented for the purpose of explanation.

1. 머리말

“아하 !”, 그리고 갑자기 발명가가 나타났다. 발명가는 문제에 대한 기발하고 예기치 못했던 해법을 발견한다. 그에게 어떻게 발명을 했느냐고 물어보면 발명가는 그것을 설명하지 못하고, 그의 발명을 단지 행운이나 영감의 덕택으로 돌린다. 발명을 한다는 것은 단지 상대적으로 적은 소수의 사람들에 의해서 이루어지는 느린 과정이라고 할 수 있다. 하지만 혁신에 대한 상업적인 요구는 명확하다 : 최첨단의 기술을 주도하는 기업은 새로운 제품을 빠르게 개발하여, 그것들을 세계시장에 내놓을 수 있어야 한다. 이것을 할 수 있는 능력이 기업 생존의 가장 중요한 관건이 되었다. 비즈니스의 세계는 발명과 혁신의 속도를 급진적으로 증가시킬 수 있는 혁명적인 새로운 접근을 요구하고 있다.

발명과 혁신에 가장 필요한 것은 바로 창조성이라고 할 수 있다. 지금까지 창조성을 증가시키기 위한 수많은 방법 및 기법들이 소개되었다. 예를 들어, 널리 알려진 Brainstorming에서부터 Brainwriting, Checklist, Morphological Analysis, Synectics

등 수십 가지가 있다. 하지만 이러한 기법들은 실제로 문제를 해결해 주는 것이 아니라, 단지 문제해결을 위한 아이디어만을 제공한다. 즉, 무엇을 해결해야 하는가(What to Solve)를 가르쳐 주는 것이지, 어떻게 해결해야 하는지(How to Solve)를 가르쳐 주는 것이 아니다. 따라서 단순한 문제해결의 아이디어가 아니라, 문제를 근본적으로 해결할 수 있는 새로운 방법이 요구된다.

2. TRIZ를 이용한 창조적 문제해결

2.1 TRIZ의 기본개념

(1) TRIZ란 무엇인가?

TRIZ란 창조적 문제해결 이론(Theory of Inventive Problem Solving : TIPS)이란 뜻의 러시아말(Teoriya Reshniya Izobretatelskikh Zadatch)의 머릿글자로서, 발명과 혁신을 달성하기 위한 강력한 구조적인 접근법이다. 1946년부터 구소련의 Genrich Altshuller에 의해서 처음으로 연구되기 시작했다.

Altshuller는 1926년 러시아에서 태어나서 14세 때부터 발명을 시작하여 16세 때에 처음으로 특허 등록을 받았다. 2차 세계대전 후인 1946년에 그는 소련 해군의 특허사무국에서 근무하면서 엔지니어들이 특허를 신청하는 것을 돕는 일을 했다. 그리고 종종 엔지니어들의 기술적 문제를 해결하는 것을 도와주기도 했다. 그러던 중에 그는 각기 다른 분야에서 동일한 기술적 문제를 갖고 찾아오는 엔지니어들을 만나게 되었다. 그리고 수많은 특허 관련 업무를 하면서 많은 의문들을 품기 시작했다. 문제해결이 어려운 이유는 무엇인가? 왜 어떤 사람은 창조적이고 다른 사람은 창조적이지 못할까? 전세계의 특허정보를 이용할 수 없을까? 인류의 모든 지식을 이용할 수 없을까? 결국 그는 다음과 같은 생각을 하게되었다. “일반적이고 체계적인 문제해결 발명 이론을 만들자.” 이러한 그의 결심이 TRIZ의 탄생 계기가 되었다.

(2) 전세계의 특허조사를 통한 4가지 발견

Altshuller는 이때부터 발명과 특허들을 조사하기 시작했다. 먼저 세계 각국의 특허 150만 건을 조사하여, 그 중에서 창조적인 특허 4만 건을 추출하고, 이를 통해 다음과 같은 4가지를 발견하였다.

- 창조적 문제의 정의
- 발명의 수준
- 발명의 유형
- 진화의 유형

① 창조적 문제의 정의

Altshuller는 창조적인 문제란 하나 이상의 모순(contradiction)을 포함하고 있다는 것을 발견했다. 모순은 TRIZ의 가장 중요한 개념의 하나로서, 시스템의 어느 한 특성

을 개선하고자 할 때 그 시스템의 다른 특성이 악화되는 상황을 말한다. Altshuller는 이러한 모순을 해결하는 것이 다름 아닌 발명이라고 보았다.

② 발명의 수준

Altshuller는 발명이라고 해서 모두 같은 것이 아니고, 발명에도 수준이 있다는 것을 발견했다. <표 1>은 그가 분류한 5가지 발명의 수준을 정리한 것이다.

<표 1> 발명의 수준

수준	발명의 정도	%	지식의 원천	고려할 해법의 수
1	자명한 해법	32	개인적 지식	10
2	개선	45	기업내 지식	100
3	혁신	18	산업내 지식	1000
4	발명	4	산업외 지식	100,000
5	발견	1	모든 지식	1,000,000

이 표에서도 알 수 있듯이 발명의 수준이 높아짐에 따라 더 많은 지식을 요구하게 되고, 고려해야할 해법의 수도 점점 더 많아진다.

③ 발명의 유형

앞에서 언급했듯이 Altshuller는 동일한 문제들이 각각 다른 분야에서, 종종 수십 년에 걸쳐서 해결되어왔다는 것을 발견했다. 그리고 동일한 해법이 반복적으로 사용된다는 것을 발견했다. 그는 만일 후세의 발명가들이 그 이전의 해법에 관한 지식을 갖고 있다면 그들의 일은 아주 쉬울 것이라는 생각에서 그러한 지식을 추출하고, 분석하고, 조직화하기 시작했다. 만일 그러한 지식이 없다면 동일한 문제를 다시 해결하는데 많은 시간과 돈을 써야만 할 것이다.

④ 진화의 유형

Altshuller는 시스템이 일정한 유형을 따라 진화(evolution) 혹은 발전(development) 한다는 것을 발견하고, 시스템 진화와 관련하여 8가지의 유형을 정의했다. 시스템의 진화 유형을 알게되면, 자사의 시스템이 어디를 향하고 있고, 경쟁자의 시스템이 어떻게 변할지를 예측할 수 있다. 또한 진화의 유형은 혁신적인 해법들을 창출하는데 직접적으로 사용될 수도 있다. 일단 시스템의 진화 혹은 발전의 경로가 정의되고 나면, 거기에 필요한 혁신 혹은 발명은 보다 쉬워진다. 만일 그것들이 모순을 포함하고 있다면, 그것들을 해결하기 위해서 TRIZ의 다른 도구들을 이용하면 된다.

(3) TRIZ의 기본요소

TRIZ의 기본요소에는 이상, 모순, 시스템적 접근의 세 가지 요소가 있다. 이들 각각

에 대해서 간단히 알아보자.

① 이상(Ideality)

이상은 다음과 같은 등식으로 표현할 수 있다.

$$\text{이상} = \frac{\sum U(\text{유용한기능})}{\sum H(\text{유해한기능})}$$

이상은 시스템의 유용한 기능의 합을 유해한 기능의 합으로 나눈 것이다. 이상적인 시스템은 분자인 유용한 기능을 증가시키고, 분모인 유해한 기능을 감소시킴으로써 달성할 수 있다. Altshuller는 이상적인 시스템을 '필요한 기능을 수행하면서도 존재하지 않는 시스템'이라고 정의했다. 비록 이러한 시스템을 구현하는 것이 불가능하다 할지라도, 이러한 이상의 개념은 문제해결에 있어서 걸림돌이 되는 심리적 타성을 극복하도록 도와준다.

② 모순(Contradiction)

모순은 TRIZ의 가장 중요한 개념으로서, Altshuller는 모순을 기술적 모순(Technical Contradiction : TC)과 물리적 모순(Physical Contradiction : PC)으로 구분했다.

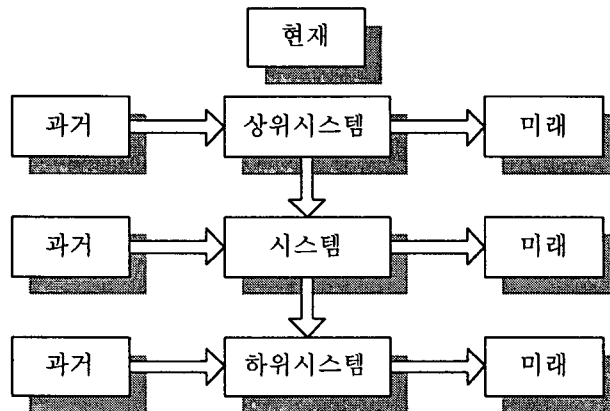
기술적 모순은 앞서 언급한 바와 같이 시스템의 어느 한 특성을 개선하고자할 때 그 시스템의 다른 특성이 악화되는 상황을 말한다. 예를 들어 자동차의 가속성능을 높이기 위해서는 연료소모가 증가하므로, 가속성능과 연비 사이에는 기술적 모순이 내포되어 있다.

물리적 모순은 시스템의 어느 한 특성이 높아야함과 동시에 낮아야하고, 존재해야함과 동시에 존재하지 말아야하는 상황을 말한다. 예를 들어 면도기의 날은 면도성능을 높이기 위해서는 날카로워야하고, 피부가 손상되는 것을 방지하기 위해서는 무더야하는 상황이다.

TRIZ는 문제를 해결하는데 있어서 이러한 모순들과 타협하거나 절충하는 것이 아니라, 모순의 근원적인 해결을 추구하고 있다.

③ 시스템적 접근(System Approach)

시스템은 독립적으로 격리되어 존재하지 않는다. 각각의 시스템은 다른 시스템과 상호 작용하는 상위시스템(supersystem)의 일부분이다. 그리고 각각의 시스템은 상호 작용하는 하위시스템(subsystem)으로 구성되어 있다(그림 1 참조).



<그림 1> 시스템적 접근

전통적으로 시스템에 문제가 발생하면 엔지니어들은 문제해결을 위해 현재의 시스템에 초점을 맞춘다. 그러나 유능한 발명가가 되기 위해서는 나무(시스템)를 볼 때 숲(상위시스템) 뿐만 아니라, 나무의 각 부분(하위시스템)인 가지, 뿌리, 잎 등도 함께 보아야 한다. 또한 시스템과 상위시스템 및 하위시스템이 미래에 어떻게 존재할 것인가와 아울러 과거에는 어떻게 존재했는가를 고려해야 한다. 즉, 시스템의 발전과정을 충분히 이해할 필요가 있다.

(4) TRIZ의 분석도구와 지식베이스

TRIZ에는 문제를 분석하고 해결하기 위한 분석도구와 지식베이스가 있다. TRIZ의 분석도구로는 Su-Field(Substance-Field) 분석과 ARIZ라는 것이 있다. 그리고 TRIZ의 지식베이스로는 진화의 유형과 기술적 모순을 해결하기 위한 모순행렬(Contradiction Matrix), 물리적 모순을 해결하기 위한 분리원리,(Separation Principle), 표준(Standards), 그 밖의 물리, 화학, 기하학의 효과와 현상들이 있다.

2.2 TRIZ를 이용한 문제해결

(1) 모순행렬을 이용한 기술적 모순의 해결

기술적 모순은 시스템의 한 특성을 개선하고자할 때 그 시스템의 다른 특성이 악화되는 상황을 말한다. 기술적 모순을 해결하기 위해서 TRIZ는 모순행렬이라는 것을 제공한다. 모순행렬은 사용하기 쉬운 간단한 도구인데, 1956년에서 1975년 사이에 Altshuller에 의해서 개발되었다. 그후로 Altshuller와 그의 동료들은 좀 더 새롭고 강력한 도구들을 만들었다.

모순행렬은 39가지의 표준특징과 40가지의 발명원리로 구성되어 있다. 표준특징은 길이, 부피, 힘, 속도 등과 같은 공학적 모수들로서 <표 2>와 같다.

<표 2> 39가지 표준특징(Standard Features)

1) Weight of moving object	21) Power
2) Weight of nonmoving object	22) Waste of energy
3) Length of moving object	23) Waste of substance
4) Length of nonmoving object	24) Loss of information
5) Area of moving object	25) Waste of time
6) Area of nonmoving object	26) Amount of substance
7) Volume of moving object	27) Reliability
8) Volume of nonmoving object	28) Accuracy of measurement
9) Speed	29) Accuracy of manufacturing
10) Force	30) Harmful factors acting on object
11) Tension/Pressure	31) Harmful side effects
12) Shape	32) Manufacturability
13) Stability of object	33) Convenience of use
14) Strength	34) Respirability
15) Durability of moving object	35) Adaptability
16) Durability of nonmoving object	36) Complexity of device
17) Temperature	37) Complexity of control
18) Brightness	38) Level of automation
19) Energy spent by moving object	39) Productivity
20) Energy spent by nonmoving object	

발명원리는 기술적 모순을 해결하는데 사용될 수 있는 원리들로서, Altshuller가 전 세계의 특허들을 조사하면서 도출한 것들이다.

<표 3> 40가지 발명원리(Inventive Principles)

1) Segmentation	23) Feedback
2) Extraction	24) Mediator
3) Local quality	25) Self-service
4) Asymmetry	26) Copying
5) Combining	27) Inexpensive, short-lived object for expensive, durable one
6) Universality	28) Replacement of a mechanical system
7) Nesting	29) Pneumatic or hydraulic construction
8) Counterweight	30) Flexible membranes or thin film
9) Prior counter-action	31) Use of porous material
10) Prior action	32) Changing the color
11) Cushion in advance	33) Homogeneity
12) Equipotentiality	34) Rejecting and regenerating parts
13) Inversion	35) Transformation of the physical and chemical states of an object
14) Spheroidality	36) Phase transformation
15) Dynamicity	37) Thermal expansion
16) Partial or overdone action	38) Use strong oxidizers
17) Moving to a new dimension	39) Inert environment
18) Mechanical vibration	40) Composite materials
19) Periodic action	
20) Continuity of a useful action	
21) Rushing through	
22) Convert harm into benefit	

모순행렬의 좌측에는 개선하려는 표준특징들이 놓이고, 상단에는 이로 인하여 악화되는 표준특징들이 놓이게 된다. 행렬의 내부에는 이 기술적 모순을 해결하는데 사용될 수 있는 발명원리들이 놓이게 된다 (표 4 참조).

<표 4> 모순행렬(Contradiction Matrix)

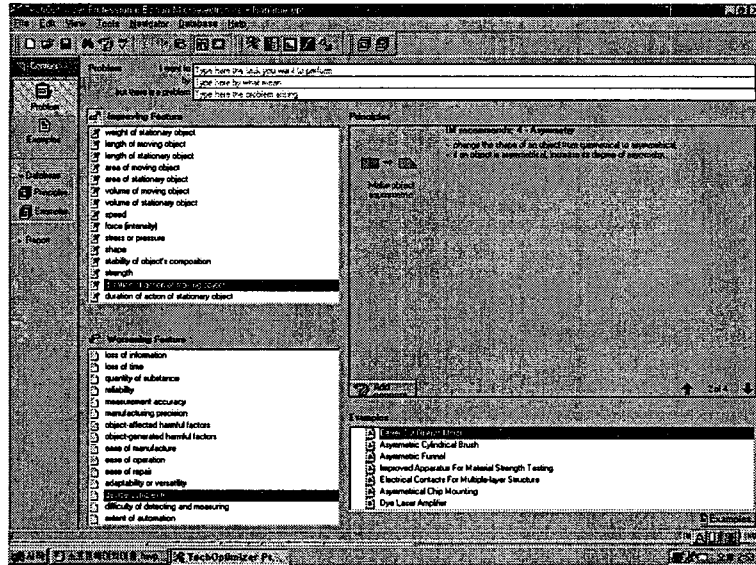
악화되는 표준특징 개선하려는 표준특징	1. Weight of moving object	2. Weight of nonmoving object	.	38. Degree of automation	39. Productivity
1. Weight of moving object	X	-	.	26, 35 18, 19	35, 3 24, 37
2. Weight of nonmoving object	-	X	.	2, 26 35	1, 18 15, 35
...
38. Degree of automation	28, 26 18, 35	28, 26 34, 10	.	X	5, 12 35, 26
39. Productivity	35, 26 24, 37	28, 27 15, 3	.	5, 12 35, 26	X

[사례 1] 갈때기의 설계

무른 물질을 운반하는데 사용되는 갈때기는 종종 막힌다. 이것을 해결하기 위하여 종종 진동기를 사용하지만, 문제는 시스템이 더욱 복잡해진다는 것이다.

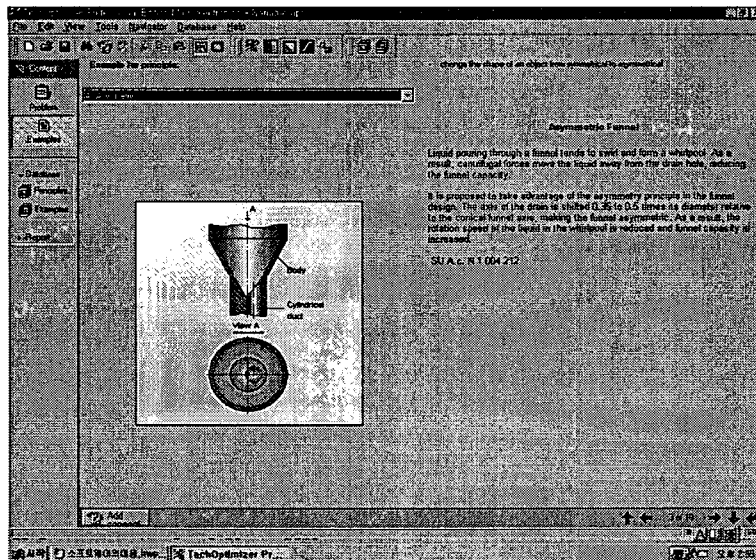
이 문제의 기술적 모순은 갈때기가 막히는 문제를 해결하기 위해서 진동기를 사용하게 되면 시스템이 복잡하게 된다는 것이다. 모순행렬을 이용하기 위하여 개선하려는 표준특징으로 Durability(;Duration of action) of moving object, 악화되는 표준특징으로 Complexity of device를 선정하면, 모순행렬은 Asymmetry, Prior action, Pneumatic or hydraulic construction, Dynamicity와 같은 발명원리들을 이용하라고 제안한다.

TRIZ 전문 소프트웨어 회사인 Invention Machine사의 TechOptimizer의 Principles 모듈에서 개선하려는 표준특징과 악화되는 표준특징으로 duration of action of moving object와 device complexity를 각각 선택하면 <그림 2>와 같은 화면을 볼 수 있다.



<그림 2> TechOptimizer의 Principles 모듈-1

그리고 Examples를 선택하면 <그림 3>에서와 같이 예전에 이 원리를 이용하여 문제를 해결한 사례를 볼 수 있다.



<그림 3> TechOptimizer의 Principles 모듈-2

이 문제의 해법은 다음과 같다. TechOptimizer가 제안한 발명원리 중에서

Asymmetry를 기초로 하여 갈때기의 바닥을 비대칭으로 만들면 시스템을 복잡하게 만들지 않고 물질의 흐름을 원활하게 할 수 있다.

(2) 분리의 원리를 이용한 물리적 모순의 해결

앞서 설명한 바와 같이 물리적 모순(Physical Contradiction : PC)이란 기술시스템의 어느 한 속성 혹은 파라미터가 높아야 함과 동시에 낮아야 하고, 있어야 함과 동시에 없어야 하는 상황을 말한다. 이러한 물리적 모순을 해결하기 위해서 TRIZ는 다음과 같은 4가지 분리의 원리(Separation Principle)를 이용한다.

- 시간적 분리 (Separation in Time)
- 공간적 분리 (Separation in Space)
- 부분과 전체를 분리 (Separation between the Parts and the Whole)
- 조건에 따른 분리 (Separation upon Conditions)

① 시간적 분리

하나의 속성이 어떤 때는 높고, 어떤 때는 낮게 한다. 혹은 하나의 속성이 어떤 때는 존재하고, 어떤 때는 존재하지 않게 한다. 전투기의 날개는 물리적 모순을 시간적 분리로 해결한 예이다. 전투기가 이착륙을 할 때에는 날개를 넓게 펴지만, 비행 중에는 날개를 접는다.

② 공간적 분리

하나의 속성이 한쪽에서는 높고, 다른 쪽에서는 낮게 한다. 혹은 하나의 속성이 한쪽에서는 존재하고, 다른 쪽에서는 존재하지 않게 한다. 노인들이 주로 사용하는 초점이 두개인 안경이 대표적인 예라고 할 수 있다.

③ 부분과 전체를 분리

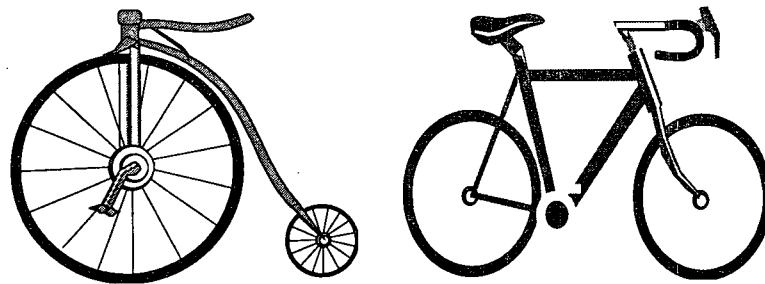
하나의 속성이 전체 시스템의 수준에서는 어떤 하나의 값을 갖고, 부품 수준에서는 다른 값을 갖게 한다. 혹은 하나의 속성이 시스템 수준에서는 존재하지만, 부품 수준에서는 존재하지 않게 한다. 예를 들어, 자전거의 체인은 마이크로 수준에서는 단단하지만, 매크로 수준에서는 유연하다. 에폭시 수지와 경화제가 혼합되기 이전에는 액체이지만, 혼합되면 고체로 변한다.

④ 조건에 따른 분리

하나의 속성이 어떤 조건에서는 높고, 다른 조건에서는 낮다. 혹은 하나의 속성이 어떤 조건에서는 존재하고, 다른 조건에서는 존재하지 않는다. 예를 들어, 가는 체의 틈새들은 물을 통과시키는 구멍의 역할을 하지만, 곡물의 경우는 구멍의 역할을 하지 않는다. 낮은 속도로 물에 들어가면 물은 부드럽지만, 10미터 이상의 높이에서 물에 떨어지면 물은 매우 딱딱하게 느껴진다.

[사례 2] 자전거의 설계

초기의 자전거는 <그림 4>의 왼쪽과 같은 모습이었다. 페달을 밟는 만큼 자전거는 나아갈 수 있었다. 속도를 증가시키려면 페달을 빠르게 밟던가, 아니면 바퀴의 지름을 크게 해야만 했다: 하지만 바퀴의 지름을 크게 하면 사람이 올라타기가 매우 힘들고, 바퀴를 회전시키는 힘이 굉장히 많이 필요했다. 여기에는 바로 다음과 같은 물리적 모순이 존재한다: 자전거의 속도를 높이기 위해서는 바퀴의 지름이 커야하고, 페달을 쉽게 밟을 수 있도록 하기 위해서는 지름이 작아야 한다.



<그림 4> 자전거의 설계변경

해법은 간단하다. <그림 4>의 오른쪽과 같이 체인을 이용하여 발을 구르는 부분과 바퀴를 회전시키는 부분을 분리하면 된다. 이것은 체인을 이용하여 공간적으로 분리한 예이다.

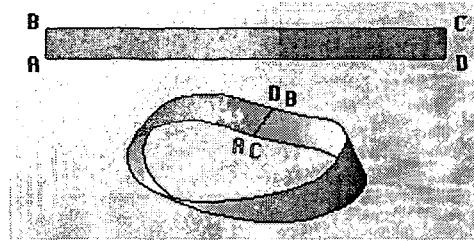
(3) 효과와 현상을 이용한 문제해결

문제를 해결하려고 할 때 발명가들은 물리, 화학, 기하 효과들을 이용할 필요가 있다. 보통 엔지니어들은 약 50~100개의 물리효과와 현상들을 이용한다고 한다. 하지만 과학문헌을 조사해보면 약 6,000개 이상의 효과가 있다고 한다. 각각의 효과와 현상들은 문제를 해결하는데 있어서 매우 중요한 역할을 할 수 있다. 하지만 엔지니어들은 대개 이러한 효과와 현상들을 실제적인 상황에 적용하는 것을 배우지 않았기 때문에 그러한 지식들을 효과적으로 이용하지 못한다.

Altshuller는 문제를 해결하는데 있어서 물리효과와 현상들을 효과적으로 이용할 수 있는 방법을 처음으로 제안한 이래 Y. V. Gorin, Y. P. Salamatov, I. L. Vikentiev와 같은 사람들에 의해서 발전되었다. 그들은 이러한 효과와 현상들을 기능에 따라 분류했다. 즉, 어떠한 기능을 수행하기 위해서 이용할 수 있는 여러가지 효과와 현상들을 제시함으로써 문제를 해결하는데 많은 도움을 줄 수 있었다. 예를 들어 자기장을 만들고 싶다고 가정하자. TechOptimizer의 Effects모듈을 이용하면 Barkhausen Effect, Barnett Effect, Inverse Faraday Effect, Magnetohydrodynamic Effect 등의 효과와 그것들을 이용하여 문제를 해결한 사례들을 볼 수 있다. TechOptimizer에는 모두 600개의 물리, 화학, 기하 효과들을 기능에 따라서 분류하고, 각각의 효과를 이용하여 문제를 해결한 사례가 데이터베이스로 저장되어 있다.

[사례 3] 뫼비우스의 띠

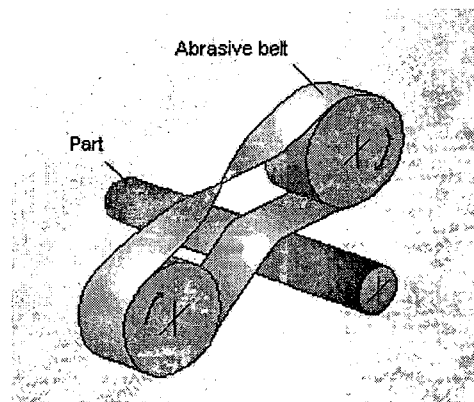
종이 조각의 한쪽 끝을 180° 뒤틀어서, 다른 쪽과 연결시켜 보자. 처음에 종이 조각은 두 개의 면을 갖고 있었지만, 연결 후에는 하나의 면만을 갖고 있는 것과 같다(그림 5 참조). 이 뒤틀어진 띠를 일명 뫼비우스(Moebius)의 띠라고 하는데, 이것을 처음으로 설명한 독일의 수학자의 이름을 딴 것이다.



<그림 5> 뫼비우스의 띠

뫼비우스의 띠를 따라 여행하는 개미가 있다고 하자. 한참을 여행한 후에 그 개미는 결국 출발점으로 되돌아오게 된다. 개미가 여행에 걸린 시간은 원래의 종이 조각을 여행하는 시간의 두 배가 될 것이다. 왜냐하면 개미는 띠의 양쪽 모두를 걸어왔기 때문이다. 뫼비우스의 띠는 알고 보면 매우 간단하지만 오늘날 다양한 발명문제를 해결하는데 사용된다.

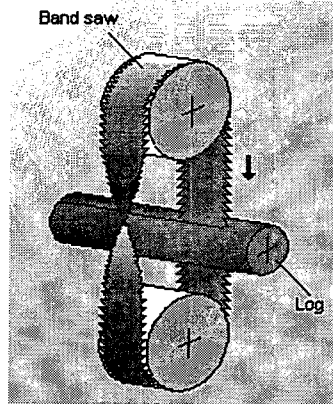
띠와 같이 생긴 전통적인 벨트를 생각해보자. 벨트의 바깥쪽 표면은 연마물질로 덮여있다. 어떤 물체에 광택을 내고자 할 때 그 물체를 구동벨트에 대고 누른다. 하지만 벨트는 곧 닳게 되고, 새로운 벨트로 교환해야만 한다. 이것은 상당한 생산시간의 낭비를 초래한다. 벨트의 길이를 늘리지 않고 벨트수명을 두 배로 늘릴 수는 없을까? 해답은 간단하다. 뫼비우스의 띠를 이용하면 벨트의 수명을 두 배로 늘릴 수 있다(그림 6 참조).



<그림 6> 뫼비우스의 띠를 이용한 연마용 벨트

통나무를 자르는 띠 모양의 톱을 두 배로 활용하기 위해서도 뫼비우스의 띠를 이용

한다(그림 7 참조).



<그림 7> 뫼비우스의 띠를 이용한 톱

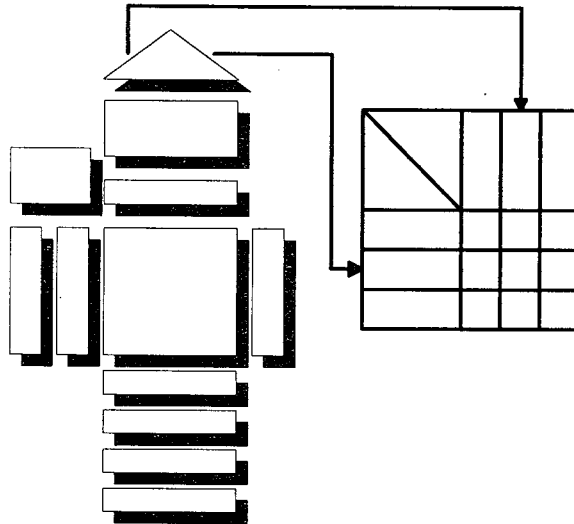
이 외에도 뫼비우스 띠의 원리를 이용한 장치와 기계에 관한 특허는 전세계적으로 100개가 넘는다고 한다.

3. TRIZ의 응용 : TRIZ와 QFD의 통합

고객의 요구사항을 제품이나 서비스의 설계과정에 체계적으로 반영시키기 위한 품질기능전개(QFD)는 1980년대 중반 이후 널리 보급되었다. 품질기능전개의 핵심개념은 고객의 요구사항(Whats)은 주관적이고 정성적이기 때문에 이를 전개하여 설계에 반영할 수 있는 객관적이고 정량적인 기술특성(Hows)을 얻는 데에 있다.

종종 기술특성들 간에 서로 대립이 발생하게 되는 경우가 있다. 이러한 대립은 QFD의 중간산출물인 품질전개표(HOQ)의 지붕부분에 해당하는 Correlation Matrix에 음(-)의 상관관계로 나타난다. 지금까지의 해결법은 주로 상충관계를 적당한 선에서 절충하는 식이었다. HOQ에서 Hows 간의 음의 관계는 TRIZ에서 정의한 모순에 해당한다고 볼 수 있다. 즉, Hows의 어느 하나를 개선시키고자 하면 다른 Hows가 희생된다. 따라서 이를 모순으로 정립하여 TRIZ의 모순행렬을 이용하게 되면 HOQ 상의 음의 관계를 근본적으로 해결할 수 있다.

<그림 8>은 TRIZ의 모순행렬과 QFD의 HOQ를 통합한 모형을 간단하게 나타낸 것이다.



<그림 8> 모순행렬과 HOQ의 통합모형

4. 맺음말

TRIZ는 시스템의 모순을 해결하기 위한 지식기반의 논리적 문제해결 기법으로서 심리적 타성과 고정관념을 극복하도록 도와준다. TRIZ는 시스템의 근본적인 모순을 도출하고, 이 모순을 제거하기 위하여 어떠한 추가적인 비용이나 바람직하지 않는 결과를 수반하지 않고서도 그 시스템의 자원을 이용하도록 도와준다. 제품개발과 관련된 엔지니어, 연구원, 관리자들은 신제품 개발과 관련된 문제를 해결하고자 할 때, 상충관계를 적당한 선에서 절충하는 대신 시스템의 문제를 근본적으로 해결하기 위해 TRIZ를 이용할 필요가 있다. TRIZ의 사고방식은 혁신적인 해법을 찾는 것을 가속시키고, 보다 높은 수준의 제품 성능을 달성할 수 있도록 도와준다.

참고문헌

- [1] Altshuller, G.S., Williams, A. 역(1988), *Creativity as an Exact Science*, Gordon and Breach Publishers.
- [2] Altshuller, G.S., Technical Innovation Center 역(1994), *And Suddenly the Inventor Appeared*.
- [3] Domb, E.(1998), "QFD and TIPS/TRIZ," <http://www.triz-journal.com>.
- [4] Fey, V.R. and Rivin, E.I.(1997), *The Science of Innovation*, TRIZ Group.
- [5] Guinta, L.R. and Praizler, N.C.(1993), *The QFD Book*, AMACOM.
- [6] Kaplan, S.(1996), *An Introduction to TRIZ*, Ideation International Inc.
- [7] Kowalick, J.(1998), "TRIZ and Business Survival," <http://www.triz-journal.com>.