

TRIZ software를 활용한 신 기술 설계

글 _ 이용규 _ 한국아이벡개발 _ kungziki@empal.com

1. 서론

최근 들어 기업의 화두는 '혁신'이라 할 수 있다. 경영 혁신, 기술 혁신, 조직 혁신 등 많은 혁신들이 기업에 적용되고 있다. 기업은 글로벌 경쟁체제를 맞이한지 오래이며, 이에 따라 경쟁으로부터 한발 더 나아가기 위하여 쉴새없이 기술 개발에 박차를 가한다.

선진국은 기술 이전을 꺼리고, 중국 등 후발주자가 바짝 쫓아오고 있는 이 상황에서 우리가 가야 할 길은 오직 우리 힘으로 선진국의 기술을 뛰어 넘는 방법뿐이다. 이러한 방법은 결코 쉽지 않을뿐더러 전문 인력이 많지 않은 우리나라로서는 더욱 힘든 상황이라 할 수 있다. 이에 전문 인력을 보다 효율적으로 사용하기 위해서 현재는 CAD 시스템이나 시뮬레이션 시스템을 사용하고 있으나 이 시스템 또한 개념설계가 끝난 상태에서 이를 도면화하거나, 이에 대한 테스트를 하는 것이어서 실질적으로 선진국의 기술을 따라 갈수는 있을지언정, 이를 뛰어넘을 수는 없다 하겠다.

선진기술을 뛰어 넘기 위해서 가장 필요한 것은 독창적인 아이디어라 할 수 있다. 독창적인 아이디어 없이는 선진국의 특허와 방식을 따라 갈 수 밖에 없고 결국엔 기술 선진국에게 따라 갈 수밖에 없다.

그렇다면 어떻게 하면 독창적인 아이디어로 선진국의 기술 장벽을 뛰어넘을 수 있을 것인가에 대한 의문으로 넘어 가게 된다. 여기에 가장 도움이 되는 방

법이 있다. 바로 TRIZ(Theory of Inventive Problem

Solving 의 러시아어 약자) 가 그 길잡이로서의 역할을 해줄 수 있다. TRIZ는 이미 여러 선진국과 국내 대기업에서 성공적으로 도입, 적용하여 그 효용성을 입증하였고 많은 기업과 학교에서 적용을 시도하고 있다.

하지만 아쉽게도 TRIZ의 문제 해결 개념 자체는 이해하기 쉬우나, 이를 자기가 처한 직무상의 일에 적용하기는 쉽지않다. 그 이유 중에는 체계적이고 심도 있는 TRIZ 교육을 받지 못했거나, TRIZ의 실천 경험이 부족하여 실제 문제를 트리트로 해결하지 못하기 때문이다. 이러한 단점을 극복하기 위해 S/W를 사용한다. Goldfire Innovator는 현재 사용되고 있는 TRIZ 소프트웨어 중 가장 많이 쓰이고 있으며 가장 유용한 소프트웨어로 인정 받고 있다. TRIZ의 대표적 S/W인 Goldfire Innovator를 사용하여 선진기술의 장벽을 뛰어 넘기 위하여 설계자가 가져야 할 독창적이고 혁신적인 설계를 어떻게 이루어 낼 수 있는지 살펴보도록 하자.

2. TRIZ S/W의 발생

TRIZ는 1946년 러시아의 알트슐러가 만들어낸 창의적 문제 해결 기법이다. 알트슐러는 러시아 해군에서 특허 업무를 담당하면서 뛰어난 특허들은 일정한 문제 해결의 패턴이 있음을 발견하고 이를 정리한 것

이 TRIZ이다. 기존의 창의성 개발 기법들이 뇌의 구조나, 동작에 관련하여 창의성을 개발 하려 하였다면 TRIZ 는 창의적인 결과물인 우수한 특허를 정리하여 귀납적인 방법으로 창의성 문제 해결 방법을 만들어 낸 것이다. 처음 알트슐러가 TRIZ를 만들어낸 이후 많은 TRIZ Master와 연구자들에 의해서 발전되어 왔고, 러시아의 개방, 개혁 이후 서방세계로 넘어와 그 방법론이 전 세계에 공유되고, 러시아 TRIZ 전문가들과 미국의 컴퓨터 과학과의 만남이 현대의 TRIZ를 만들어 내었다. 현대의 트리즈들은 러시아에서만 들어낸 고전 트리즈의 방법론을 계승하면서 RCA(Root Cause Analysis), Device(Process) Modeling, Semantic Search, VE, 과학 데이터 베이스 등의 기능을 추가 하여 보다 강력해지고, 보다 쓰기 쉽게 변하고 있다.

3. 의미처리 검색(Semantic Search)

설계자들은 문제를 분석하고 해결하는데 여러 가지 방법을 동원한다. 그 중 가장 많이 쓰이고 있는 방법이 자료 검색이라 할 수 있다. 인터넷이라는 거대한 정보망으로 전 세계가 하나로 얽여있어 책상에 앉아서도 지구 반대편 도서관에 어떤 책이 있는지 알 수 있는 세상이지만 정보는 양이 많다고 해서 좋은 것이 아니다. 잡다한 정보 100권보다는 내게 필요한 단 한 줄의 정보가 더 유용하다는 것은 강조하지 않아도 다 아는 사실이다. 그럼 이 세상에 존재하는 많은 정보들 중에서 어떻게 내가 찾는 유용한 정보만 빼내어 찾을 수 있는지가 관건이 된다. Goldfire에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 새로운 개념의 검색 엔진을 장착하고 나타났다.

기존의 검색이 단어 위주의 불리한 검색이었고, 최근에는 검색하는 단어들 사이의 거리를 측정하여 그 단어들이 가까이 붙어있을 경우 검색의 우선 순위를 지정하는 방식으로 검색하고 있다. 이러한 검색 방법은 기존의 단순 단어 검색보다는 효과가 있을지 모르

나 역시 단순한 단어 나열 한계를 뛰어 넘지는 못하고 있다. 이러한 검색 엔진을 사용하여 필요한 정보를 찾기란 쉽지 않다.

우선 엔지니어나 설계자에게 필요한 검색엔진이 어떤 것인지 알아보자. 만일 진동을 다루는 엔지니어라면 진동을 흡수하는 방법, 진동을 흡수하는 재질, 진동 흡수의 과학적 원리, 또는 시스템 등에 대하여 알고 싶을 것이다. 이렇게 엔지니어가 부딪치는 문제들과 그들이 알고 싶어하는 정보는 시스템과 그 시스템의 기능 사이에서 생기는 문제들을 해결하기 위한 정보이다.

이러한 문제를 쉽게, 그리고 효율적으로 해결하기 하기 위해서는 엔지니어가 가진 문제를 검색엔진의 틀에 억지로 맞추어 가공하는 검색엔진이 아닌, 쉽게 질문하여 효과적인 답을 찾을 수 있는 검색 엔진이 필요하다

이러한 검색 엔진이 Goldfire 에 장착되어있는 의미

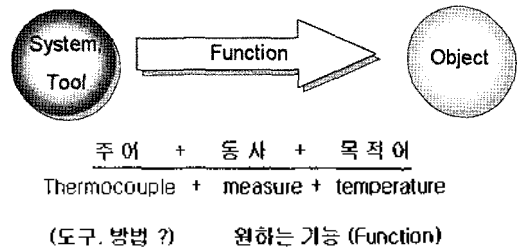


그림 1. Semantic Search 의 구조

처리 검색(Semantic Search) 엔진이다. 의미처리 검색은 기존의 단어 검색 엔진과 달리, 엔지니어가 알고 싶은 내용을 자연스러운 문장으로 질문을 한다. (예를 들면 “How to reduce a noise?”) 그러면 그림에서 보이는 것처럼 Semantic 엔진이 질문의 문장에서 동사와 목적어를 구분하여 인식한다. 그리하여 이를 의미 처리 엔진에 의하여 미리 주어, 동사, 목적어로 구분

Clear Query Open Query Save Query

How to reduce a noise? (in) FIXT Find

Your query was processed as a **Natural Language** expression. [Click here](#) to process the query as a **Boolean** expression.

Sentence Index	Patent List	166593 most relevant and 568467 related results (735060 total).
Try synonyms: bring down , decrease , diminish , get down , lessen , let down , lower , minify , minimize , move down , reduce , More...		Topics

Most relevant:

- 1. Notably, Slide 11/25 of this WWW publication summaries two generally well known methods of **reducing speckle-noise** by superimposing statistically independent (time-varying) speckle-noise patterns: (1) using multiple laser beams to illuminate different regions of the speckle-noise scattering plane (i.e...
[WO-0243195 A2 PLANAR LASER ILLUMINATION AND IMAGING \(PLIM\) SYSTEMS WITH INTEGRATED DESPECKLING MECHANISMS PROVIDED THEREIN](#)
 274 most relevant and 640 related result(s) from this document
- 2. Notably, Slide 11/25 of this WWW publication summaries two generally well known methods of **reducing speckle-noise** by superimposing statistically independent (time-varying) speckle-noise patterns: (1) using multiple laser beams to illuminate different regions of the speckle-noise scattering plane (i.e...
[US-20030062415 A1 Planar laser illumination and imaging \(PLIM\) based camera system for automatically producing digital linear images of a moving object, containing pixels having a substantially square aspect ratio independent of the measured range and/or velocity of said moving object](#)
 271 most relevant and 642 related result(s) from this document
- 3. Notably, Slide 11/25 of this WWW publication summaries two generally well known

Most relevant:

- speckle noise (73)
- noise (53)
- speckle pattern noise (6)
- noise detection sensitivity ... (3)
- cross talk noise (3)
- noise of luminance ... (3)
- noise component (3)
- power source noise (3)
- air turbulence noise (3)
- refrigerant flow noise (3)
- optical signal noise (3)
- ambient noise (2)
- normal mode noise (2)
- quantization noise (2)

그림 2. 의미처리검색 결과

되어 있는 데이터 베이스에 대입하여 동사, 목적어가 정확히 일치하는 데이터를 우선 순위로 하여 자료를 검색해 준다. 또한 동사는 이음동어의 기능을 가짐으로써 공학 적으로 유사한 의미를 가진 동사를 한꺼번에 검색하여 좁으로써 정보의 검색을 빠르고 정확하게 할 수 있다. 이러한 의미처리 검색의 데이터 베이스로는 세계 각국의 특허와 3000여 개의 유료 과학 기술 서버를 검색 할 수 있으며, 각종 문서와 웹 사이트, 메일까지 의미처리 검색할 수 있다.

기존의 블리안 검색 방식이 방대한 자료를 모으는데 치중했다면 의미처리엔진은 방대한 자료 중에서 엔지니어가 원하는 정보를 빠르고 정확하게 누구나 쉽게 찾을 수 있게 하는데 중점을 두었다 할 수 있겠다.

4. 과학기술 효과(Science Effect)

선진 기술을 도입하지 않고 독자적인 기술을 확립하기 위해서는 가장 중요한 것이 기존의 시스템과는 다른 새로운 개념으로 시스템을 만들어 내는 것이다. 이러한 개념을 만들어내기 위해서는 과학 기술에 대한 폭 넓은 지식을 필요로 한다. 하지만 지금까지 우리가 배운 과학 지식들은 과학 원리 이름과 공식을 암기하고 풀이하는 곳에만 치우쳐 있었고, 그 과학 원리가 어떠한 목적으로 쓰일 수 있는지에 대해서는 공부해 본적이 없다. 그러나 실제 기술에 적용하는데 있어서는 과학 원리가 어떻게 적용되어 사용 할 수 있는지가 더욱 중요한 문제이다. 이러한 문제에 있어서 과학기술 효과

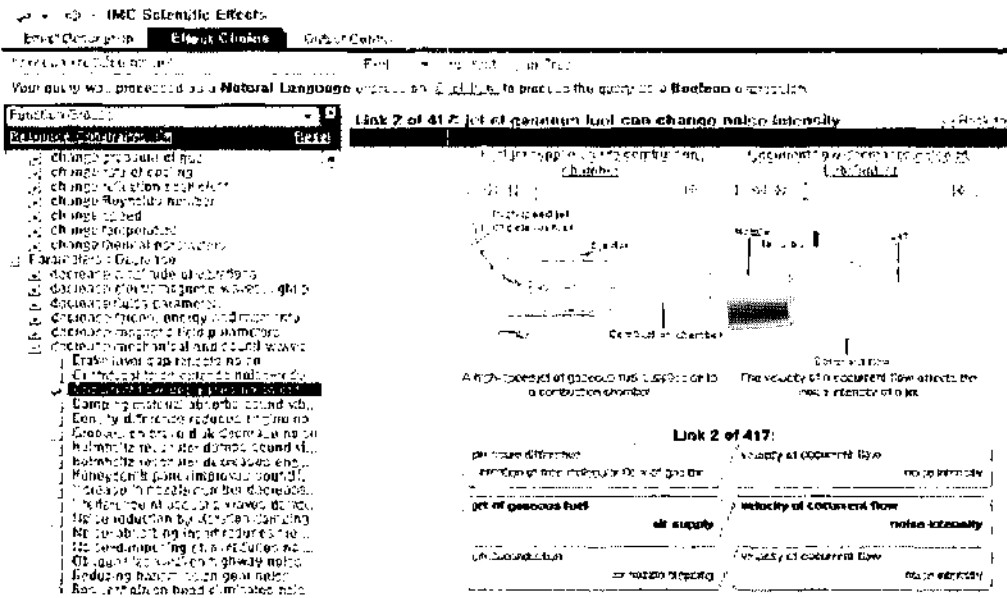


그림 3. 과학기술 효과(Science Effect)

(Science Effect)가 좋은 도구가 될 수 있다. 과학 기술 효과는 지금까지 알려진 수많은 과학원리와 이러한 원리를 적용한 기술 시스템들을 엔지니어가 쓰기 쉽도록 기능 위주로 정리하여 놓은 데이터 베이스이다.

이 데이터 베이스는 9000개 이상의 과학 기술 원리를 가지고 있으며, 이들을 시스템의 제한 조건에 따라 선별하여 적용 할 수 있다. 과학기술 효과에는 효과의 기능뿐만이 아니라, 효과를 애니메이션으로 구현하여 줌으로써 과학원리를 한 눈에 쉽게 알 수 있으며, 효과의 제한조건, 재료, 공식, 참조 자료까지 모두 정리 되어있어 하나의 기능을 구현 하는데 필요한 모든 것을 볼 수가 있다.

또한 과학기술 효과에는 Effect chain 라는 것이 있다. 이는 Effect를 시스템에 직접 구현하기 힘들

경우, 또 다른 Effect를 결합하여 이중으로 구현함으로써 Effect를 시스템에 유동적으로 구현하게 하고 쉽게 적용할 수 있도록 한다. 그리고 Effect에서 나오는 결과를 제어 할 수 있는 원리도 제공한다.

만일 당신이 자동차 머플러에서 새로운 방법으로 소음을 줄여야 하는 엔지니어라면, Effect에서 소음을 줄일 수 있는 과학 기술 효과를 검색하고 그 효과를 머플러에 적용시키기 위해서 Effect 체인을 구성한다. 그리고 결과로 나오는 소리의 감소를 어떻게 제어 할지에 대하여 설계한다.

이와 같이 Effect는 시스템에 필요한 기능을 기존의 선진 기술에 의지하지 않고, 그 기능을 대신 할 수 있는 다른 과학적 원리와 기술, 이를 시스템에 적용하는 방법, 그리고 결과물의 제어에 이르기까지 모든 필요한 자료를 연속적으로 제공한다.

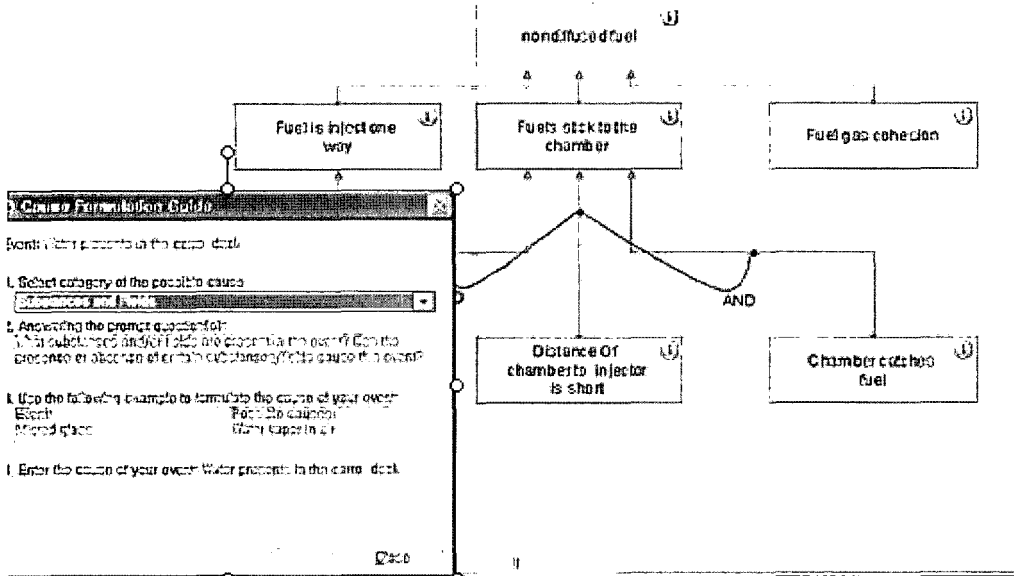


그림 4. RCA modeling

5. RCA modeling

RCA(Root Cause Analysis) 모델링은 이미 문제의 원인을 분석하는 도구로써 많이 사용 되고 있다. 소프트웨어 안에서도 겉으로 들어나는 현상으로부터 문제의 핵심으로 파고 들어가도록 유도하고 있다. 기존의 RCA 가 문제 분석자의 직관에 의한 분석이 많았기 때문에 문제를 바라보는 관점이 제한적이었던 반면, Goldfire 의 RCA 모델은 '문제 분석 가이드'를 도입하여 문제에 대한 분석을 다각도에서 접근 할 수 있도록 제공한다. 또한 문제 원인간의 상관 관계를 고려하여 각 원인간에 AND(두 원인이 모두 그림 5. Device modeling 있어야 현상이 발생하는 관계)와 OR(하나의 원인만 있어도 현상이 발생하는 관계) 관계로 나타낼 수가 있다. 이렇게 모델링이 끝나고 나면 각각의 원인들 중에서 제거해야 할 근본원인들을 선택하고 이 원인들을 제거 함으로써 문제를 해결해 나간다. 이러한

문제를 해결하기 위한 기법으로는 의미처리 검색, Science Effect, 발명원리, 시스템발전 법칙 등을 사용하게 된다.

6. Device modeling

각각의 시스템은 그 시스템이 이루고자 하는 목적이 있고, 이를 이루기 위한 유해한 기능이 존재한다. 자동차는 짐이나 사람을 실어 나르기 위해 연료도 사용해야 하고, 운전도 해야 하고, 유지보수도 해야 하는 등 많은 유해한 기능이 존재하는 것이다. 비록 복잡한 시스템이 아니더라도 마찬가지이다. 간단한 튼튼 바퀴라는 시스템을 예로 들어보면 동력을 전달하는 유용한 목적을 수용하기 위해서 이 시스템이 존재하지만 이 시스템은 공간을 차지하기도 하고, 수명에 제한이 있으며, 마찰력에 의해 에너지 소모도 생기게 된다. 이처럼 시스템은 좋은 기능과 나쁜 기능들이 복잡하

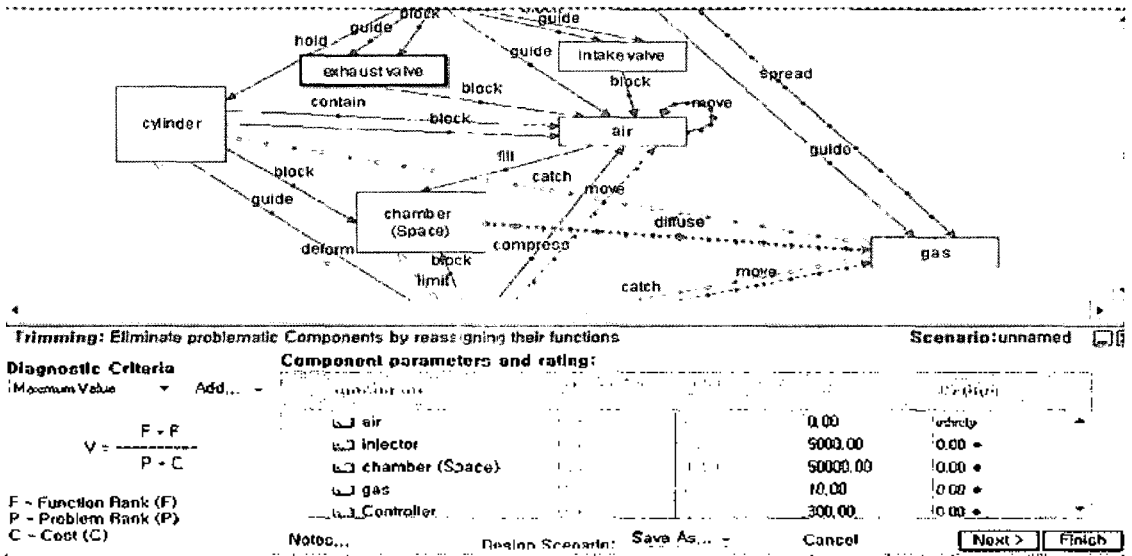


그림 5. Device modeling

게 얽혀있다.

Device 모델링은 위와 같은 시스템에서 부품 간의 상호작용을 ‘유익한 작용’과 ‘유해한 작용’으로 나누어 표시하고 이중 유해한 기능을 제거하도록 한다. 유해한 기능을 제거하는 방법 중 하나는 가치 공학의 개념을 도입하여 제거해야 할 구성요소의 우선 순위를 결정하고, 제거해야 할 그 구성요소의 유용한 기능을 다른 부품으로 전가해주고 그 구성요소는 사라진다(예를 들면, 예전의 볼펜은 볼펜 심과 몸통이 분리되어 있었다. 하지만 발전된 볼펜은 볼펜 심이 가지고 있던 ‘잉크를 담고 있는 기능’을 볼펜 몸통이 대신하게 하고 볼펜 심은 사라진다) 트리밍 기법을 사용한다.

트리밍으로 구성 요소를 줄여서 새로운 구조로 설계함으로써 생산 기술 부분에서 선진기술을 앞질러 갈 수 있는 발판을 마련할 수 있다.

유해한 기능을 제거하는 다른 방법은 의미처리 검색, Science Effect, 발명원리, 시스템발전 법칙 등을

사용하여 문제를 해결하는 것이다. 이러한 문제 해결 방법론을 동원하면 기존의 유해한 현상을 제거하기 위한 새로운 개념을 생성하게 된다.

7. 결론

6시그마가 한국에 들어오고 나서는 품질에 대해서는 많은 발전이 있었다. 하지만 통계를 그 기본으로 하는 6시그마는 품질의 문제에 접근할 수는 있어도 개념 설계의 문제에는 접근할 수가 없었다. 우리나라가 기술 선진국으로 나아가기 위해서는 선진국들이 선점한 기술에 매달려 뒤를 쫓는 것이 아닌 새로운 기술의 창조를 필요로 하며, TRIZ가 그 길잡이가 될 수 있다. 이에 TRIZ를 도입하는 업체가 많아지고 있고, 도입과 동시에 소프트웨어를 동시에 운용하는 업체가 늘고 있다. 소프트웨어는 의미처리 검색과 Effect 기능을 이용하여 TRIZ를 쉽게 사용할 수 있게 하고 각종 모델링 기능을 통하여 문제를 심층적으로 바라볼

특집 3

Special Edition

수 있는 힘을 길러준다. 이러한 소프트웨어를 사용하고 있는 몇몇 업체를 살펴봤을 때, 단순히 고전적 트리즈만을 사용하는 것보다, 소프트웨어를 사용하였을 때 보다 복잡한 문제를, 보다 쉽고, 보다 효율적으로 해결하는 것을 볼 수가 있었다. 트리즈의 도입의 한 방법으로써 TRIZ 소프트웨어를 사용한다면 무한 경

쟁 시대에 보다 빠르게 독자적인 신기술을 가진 선두 기업으로 나아갈 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] Goldfire innovator 홈페이지 <http://www.invention-machine.com/>