

트리즈(발명문제해석이론) 소개 및 적용 예

윤길수

부경대학교 환경.해양대학 해양공학과

Introduction and application of TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)

Gil-Su Yoon

Department of Ocean Engineering, College of Environment and Ocean
Pukyong National University

KEY WORDS: TRIZ, Su-Field, Catia, TechOptimizer, Problem Function Optimization, Self-expandable anchor,

ABSTRACT: This paper introduces TRIZ. TRIZ is the theory of inventive problem solving which has started by G.Altshuler since 1946, Russia. TRIZ is applicable for not only mechanical engineering, but also science, economic and pedagogy fields. Characteristics of some kind of softwares for TRIZ method are briefly reviewed. Especially Catia with IMC TechOptimizer is studied in detail and it is expected to be applicable well for the Ocean Engineering fields, if applicably applied for IM-Principles, IM-Predictions and IM-Effects, even though it will need much efforts and time to study. As an application example of TRIZ, Self-expandable anchor which is pending for patent is presented briefly.

1. 서 론

TRIZ는 구 러시아의 Genrich Altshuler(1926-1998)가 1946년 특허 유형을 구분하면서, 탁월한 창의성은 소수 특징인의 선천적 능력이 아니며 기술 발전 역사의 객관적 법칙을 따라 사고하면 누구나 자신의 창의성을 개발할 수 있다는 신념하에, 1946년 이후 특허 자료연구를 수행하여 혁신적인 기술발전을 이룰 수 있는 사고방법론(thinking methodology) 및 표준해법(standard solution)으로부터 발전해왔다. G. Altshuler는 여러 가지 유형의 문제 중 "최소한 하나 이상의 (기술적) 모순을 가지고 있으며 그 해결안이 아직 알려지지 않은 문제"를 특별히 "창의적 문제(inventive problem)"라고 명명했다.

혁신적인 문제해결은 주어진 문제에 내재하는 근본 모순의 제거를 통해서만 얻을 수 있다고 믿은 G. Altshuler는 자신의 연구를 총칭하여 "창의적 문제를 해결하는 방법론 (Teoriya Rechniya Izobretatelskikh Zadatch)"라고 하였고 러시아 원명의 각 단어 앞자를 따서 TRIZ라 부르게 되었다. 따라서 TRIZ는 "주어진 문제의 가장 이상적인 결과를 얻어내는데 관건이 되는 모순을 찾아내고 이를 극복함으로써 혁신적인 해결안을 얻을 수 있는 방법론"이라고 요약할 수 있다 (김영일).

TRIZ는 고전적 TRIZ시대, 키쉬네프 TRIZ school에서 Boris Zlotin, Alla Zusman 등을 거치면서 발전하여 구미로 건너가서 Ideation International co.과 TechOptimizer로 발전하였으며 현재는 유럽쪽에서도 TRIZ 소프트웨어가 개발되어 활용되고 있

다(강병선). TRIZ는 현재 공학문제에만 국한되지 않고 인문사회, 교육분야로 널리 연구분야가 확장되고 있다.

2. TRIZ 해석도구

2.1 물질-장 해석

Su-Field 해석 또는 SF 해석으로 불리는 물질-장 해석은 기존에 있는 또는 새로운 기술적 시스템에 관련된 문제들의 기능적 모델들을 만들기 위한 TRIZ 해석도구이다. 전형적으로, 어떤 기능은 어떤 대상물 쪽으로 어떤 작용을 나타내며, 이 작용은 또 다른 대상물(로 전달되어) 수행된다. 이 상황은 (물질로 불리는) 대상물들을 나타내는 코너들과 (장으로 불리는) 상관 작용의 삼각형으로 모델화될 수 있다. 물질은 어떤 도구나 물품이 될 수 있으며, 장은 에너지의 어떤 형태일 수 있다. 일반적으로, 임의의 성질-

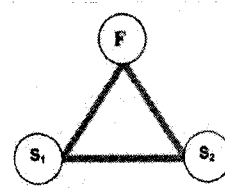


Fig. 1 Su-Field mode

기능 시스템은 다음과 같이 완전한 Su-Field 삼각형을 가지고 모형화될 수 있다. 예로 쇳돌이 칼날을 가는 경우를 그림과 같은 Su-Field 모델로 해석하면 쇳돌은 S1, 칼날은 S2, 가는 것은 F이다. 복잡한 시스템은 다수의 Su-Field 삼각형들로 모형화될 수 있다. 상호작용에 포

합된 재질 S1, S2는 재질, 도구, 사람, 환경일 수 있으며, 일반적으로, 재질에 작용하는 장 F 는 기계, 열, 화학, 전기 자기장일 수 있다.

2.2 Su-Field 예

TRIZ 의 적용범위는 공학, 비공학, 교육분야 등 넓다. TRIZ를 가장 이해하기 쉽게 든 예가 우주비행사가 사용하는 불펜개발의 경우이다. 미국 NASA에서 우주비행사가 무중력 상태에서 사용할 불펜의 개발에 수십만 달러에 해당하는 연구비를 사용하여 우주에서 사용할 수 있는 불펜을 개발하였다고 한다. 그런데 우주에서 굳이 불펜을 사용할 이유가 무엇인가? 연필로 기록한다면 그 많은 연구비가 필요없었을 것이다. 이런 식으로 주어진 문제에 대해 주위에 사용가능한 가장 적합한 해결방법을 찾는 방법이 바로 TRIZ 이다. 아래에 두 가지 다른 예로 Su-Field 모델을 만들어보면 다음과 같다.

진공청소기가 카펫을 깨끗하게 하는 경우의 Su-Field 해석은 S1 - 카펫(대상), S2 - 진공청소기(도구), F - 청소(기계장)이다. 따라서 진공청소기(S2)가 카펫(S1)을 깨끗하게 한다(F). 어떤 사람이 벽을 칠하는 경우의 Su-Field 해석은 S1 - 벽(대상), S2 - 사람 (도구), F - 칠하기 (화학장)이므로, 어떤 사람이(S2) 벽을(S1) 칠한다(F)로 구성된다.

즉, 작용을 받아 바뀌는 것이 S1이며, 작용의 원인이 S2, 어떤 작용인가가 F 이다. Su-Field 삼각형으로 그려지지 않는 부족한 경우에는 부족한 부분을 찾아 보완하여야 한다.

3. TRIZ 소프트웨어 활용

국내에 TRIZ에 대한 프로그램 공급업체는 김영일 씨가 운영하는 TRIZ-Korea 와 강병선 씨가 운영하는 IdeaBrain 이 있다. 모두 TRIZ 보급을 위해 노력하고 있으며 각 홈페이지는 다음과 같다.

IdeaBrain <http://www.ideabrain.co.kr/>
 TRIZ-Korea <http://www.triz.co.kr/index.html>

3.1 IdeaBrain 사의 Crea-TRIZ

IdeaBrain 에서는 마인드 맵(Mind Map) 소프트웨어와 트리즈 프로그램으로서 스스로 학습용 패키지, 품질기능전개 (QFD) 소프트웨어, 창조적 문제해결 이론(TRIZ) 소프트웨어, Crea-TRIZ 등을 다양하게 공급하고 있다. Improve, CreaTRIZ V3.0 등을 홈페이지에서 볼 수 있다. 그 중에서 CreaTRIZ V3.0은 Crea사의 TRIZ전문가들이 개발한 Define --> Select --> Generate--> Evaluate 라는 문제해결 4단계를 지원하는 다음 3개의 모듈을 통합한 제품으로 TRIZ 소프트웨어 IWB와 Techoptimizer의 장점들을 채택하고 있다고 한다.

- Crea TRIZ Classic+
- Crea TRIZ 2.2 for Management
- Evolutionary Potential

전체적으로 Crea TRIZ 는 학생들의 TRIZ 교육 실습에 좋은 것으로 생각된다.

3.2 TRIZ-Korea 의 TechOptimizer

TRIZ-Korea 사의 김영일 사장이 공급하는 TechOptimizer는 기술분야의 엔지니어와 연구원을 위해 개발된 지식기반의 기술 혁신 Software Tool로 공학적 문제의 해결을 위한 Conceptual Solution이다. 이 Software Tool은 다방면의 기술적 공학적 문제에 대해 문제상황으로부터 해결해야 할 핵심적 과제를 정확히 정의해주고 정의된 문제를 해결하기 위한 방법과 지식을 제공함으로써 문제해결에 소요되는 시간을 대폭적으로 개선할 수 있다고 한다. 또한 TechOptimizer는 혁신적이고 Cost Effective한 기술적 Solution을 도출하기 위해 요구되는 엔지니어의 전략적인 사고과정을 안내함으로써 아래와 같은 분야의 문제해결을 위한 Process를 정립하는데 도움을 받을 수 있다. 시장과 제조부서로부터 제품 및 공정에 대한 새로운 기능 및 성능의 향상에 대한 요구가 있을 경우, TechOptimizer 를 통해 기술시스템을 분석하고 해결해야 할 과제를 정확히 정의할 수 있으며, 정의된 문제를 해결할 수 있는 방법과 Concept을 구상할 수 있다. CAD/CAM/CAE가 문제해결과정을 통해 구상된 Concept의 모형을 만드는 방법과 도구라고 한다면 TechOptimizer는 문제를 올바르게 정의하고 또한 정의된 문제를 올바르게 해결할 수 있는 도구이다. Tech Optimizer 는 LG, 삼성 등 실제 산업계에서 사용하고 있는 프로그램으로 실용성이 높다고 한다. 주지할 것은 기존의 Catia 프로그램에 TechOptimizer 가 개념설계를 보완하기 위해 공급된다는 점이다. 학교 교육버전으로 구입할 경우에는 상당히 저렴한 비용으로 구입, 교육에 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

4. Catia 에서의 IM TechOptimizer

Catia 버전 5에는 TRIZ 프로그램인 IM TechOptimizer 가 개념설계 부분으로 공급되고 있다. 프로그램은 Catia Start --> Knowledgware --> Product Function Optimization 으로 초기

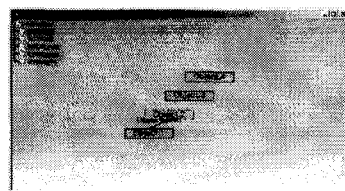


Fig.1 Functional System

FunctionalSystem 화면이 실행된다. 사용자 설명서는 Catis를 실행시킨 후, F1 키를 누르고, 홈을 선택한 후, Product Synthesis 를 클릭하면 Knowledge Adviser 부터 Knowledge Expert 등까지 다양하게 나오는

데 첫줄 맨 끝에 위치한 Product Function Optimizer를 선택하면 Preface부터 Getting Started를 보게되면 IM TechOptimizer 의 다양한 정보들을 볼 수 있다. Function model 로 product(s), component(s), 다루는 system 의 상위시스템(supersystems) 와 이들의 상관관계들을 정의하고 있다. 정

의된 모델에 대해 아래 그림과 같이 4가지 해석단계를 가지고 있는데 처음 3개는 Functional analysis, analysis Trimming 으로 문제를 지정하는 주 해석단계이고 나머지는 문제를 푸는 단계로 구성되어 있다.

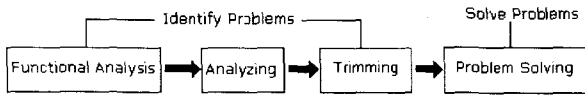


Fig.2 Main analysis stages

정의된 문제의 구조를 좀 더 적합하게 하기위해 문제와 기능이 점수로 평가되고 부적합한 것에 대해서는 조정함으로써 문제와 기능 등급을 수치로 평가함으로써 좀 더 자신의 문제와 기능에 적합하게 만든다.

Problem manager를 가지고 문제를 푸는 과정에서는 IM-Principle, IM-Predictions, IM-Effects 가지고 푸는데, 각 풀이과정은 다음과 같다. IM-Principle 풀이과정은 알트슬러의 39x39 모순 행렬과 40가지 발명원리들을 동영상과 다양한 공학 분야의 예들을 보여줌으로써 사용자 문제로부터 원리 개념을 추출할 수 있도록 도와준다. IM-Prediction은 사용자 문제에서 다른 것에 대한 한가지 성분의 해로운 작용을 제거하고, 불충분한 수행을 하는 유용한 작용을 강화하고, 계량문제를 풀고, 하나의 시스템으로서 가능한 진화 경로를 개발하기도 한다. 마지막 해법인 IM-Effects 는 Enovia effects 데이터 베이스를 통해 물리적 및 과학적 효과들을 사용하는 요구되는 기능을 수행하기 위해 7500개의 예 보여줌으로써 다양한 선택적인 방법들을 발견할 수 있도록 도와준다고 하지만 불행히도 현재까지 확인하지 못했다.

5. TRIZ 적용 예

Catia 의 Knowledge를 사용하여 자기전개식 앵커 개발에 적용해보고 싶었으나 준비 부족으로 불가능하였다. 대신 Altschuler 가 주장한 TRIZ 원리에 의해 자기전개식 앵커 개발에 대해 기술하고자 한다. TRIZ 에는 한번에 완성하지 못하면 시간적으로 분리하라는 원칙이 있다. 이 원칙을 따라 일단 매설되었을 경우의 자기전개식 앵커를 개발하게 되었다. 자기전개식 앵커는 사철이나 니켈에 매설된 permanent anchor 로 사용이 가능하다. 부유구조물에 연결되어 있는 계류삭으로부터 장력을 전해받을 경우, 그 힘이 앵커 중앙부에 설치된 상하운동부에 먼저 전달되고, 그 상하운동부에 연결된 앵커의 날개판에 전가된 후에 앵커 전체가 장력을 받도록 함으로써 앵커의 지지력을 향상한 것으로서 현재 특허 신청중에 있다. 한가지 첨언하고 싶은 것은 특허에 신규성이라는 조건이 있는데 이것은 비록 자신이 발표한 것이라도 일단 논문과 같은 형식으로 공지된 후에는 그 신규성에 저촉이 되어 자신이 특허를 받지 못하는 경우가 생길 수 있으므로 조심해야 한다.

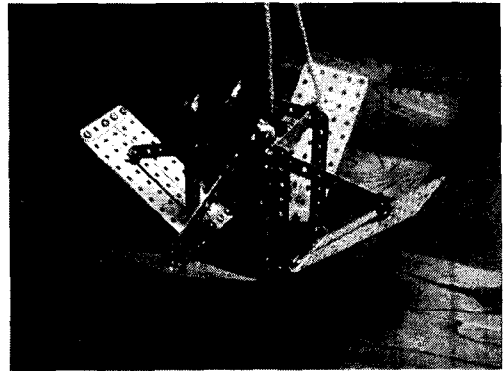


Fig.3 Expanded shape of self-expandable anchor

6. 결 론

본 논문에서는 발명문제 해결이론이라는 TRIZ 의 기원부터 Su-Field 해석 방법등과 TRIZ 발전방향에 대해 간략하게 살펴보고 TRIZ 방법을 소프트웨어로 개발한 CREA-TRIZ 와 TechOptimizer 에 대해 조사하였다.

특히 3차원 모델의 가시화로 기계분야에서 각광을 받고있는 Catia에서 개념설계를 위해 IMC TechOptimizer 의 소프트웨어를 제공한다는 정보를 입수하여 그 기능에 대해 간단히 소개하였으며, TRIZ 원리에 의해 자기전개식 앵커 개발에 적용한 과정을 설명하였다. Catia 의 IMC TechOptimizer를 적절히 사용하려면 상당한 시간과 노력이 필요할 것으로 생각되지만, 사용자 문제의 해결 원리를 제시하며, 앞으로의 기술 진화 경로를 예측할 수 있는 등, 일단 마스터되지만 한다면 기계공학 분야에 국한하지 않고 해양공학분야에도 대단한 효과를 발휘할 것으로 예상된다. 한마디로 TRIZ 는 새로운 해양구조물의 개발과 연구교육을 위해 적극적으로 연구할만한 가치가 있고, TRIZ를 보다 편하게 활용하기 위해 Catia에 대한 보다 적극적인 관심을 가질 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 김영일, The Origin of TRIZ, <http://202.30.30.46/triz/frame.html>
- 강병선, Idea Brain http://www.ideabrain.co.kr/introduce_main.htm
- John Terninko, A. Zusman and B. Zlotin(1998). "Systematic Innovation An Innovation to TRIZ(Theory of Inventive Problem Solving)", St. Lucie Press.
- Altsuler Genrich(1994). "Suddenly a inventor appered", IdeaBrain
- 윤길수, 김용우, 안두성, 이원창(1997), "파일앵커의 설치 매니퓰레이터의 개발을 위한 모형실험에 관한 연구 -자기 전개형 파일앵커의 개발-", 해양공학연구회