

## TRIZ 기반의 6스텝 기반 문제해결 프로세서와 추론방법

### Evolutionary Analogy of 6-Step Problem Solving Method Based on TRIZ

진태석<sup>1\*</sup>

Taeseok Jin<sup>1\*</sup>

#### 〈Abstract〉

In this research, Many people understand that the (accidental) tip and the “analogy” that leads to it have played a central role in many instances of creative problem solving. And it has been pursued as a way to get more hints to make a ‘knowledge base’ which is a collection of many cases. The Unified Systematic Inventive Thinking (USIT), which makes it easier to apply TRIZ, will seek out various ideas through a process of analyzing the current system and examining the ideal system more clearly. In this paper, we describe the rationale and application procedure of the “6 step thinking method” which improves the “4 step thinking method”.

*Keywords : TRIZ, analogy, SIT, design thinking, knowledge base*

---

<sup>1\*</sup> 동서대학교 메카트로닉스공학과 교수, 부산대학교 졸업 (공학박사), E-mail: jints@dongseo.ac.kr

<sup>1\*</sup> A graduate of Pusan National University (doctor of engineering), a professor of Mechatronics engineering at Dongseo University, 051-320-1541

## 1. 서론

기존 창의적인 문제 해결이 이루어진 많은 사례에 대해 (우연한) 힌트와 그것을 단서로 한 ‘유추적사고’가 중심적인 역할을 했다고 (저자 포함) 많은 사람들이 이해 해왔다. 많은 얘기되고 있는 “영감을 얻는 과정”은 문제의식을 느끼고 오랜기간 동안 그 문제를 생각하게 되고 뭔가 편안한 상태에서 우연한 힌트가 되는 것이 영감이 될 수 있고 그러한 영감을 구체적으로 규명해 감으로써 새로운 해결책을 얻었다는 것이다.

이러한 영감을 기반으로 한 해결방법에 대한 설명에는 문제를 어떻게 생각하고 해결하는지에 대한 가장 좋은 방법을 다양한 사례별로 제시하기 보다는 어떤 것이 힌트가 될 것인지 그 힌트를 어떻게 구하는지에 대한 구체적인 방법은 제시되지 않는 경우가 많다. 힌트를 얻는 과정은 모든 직관적인 수준으로써 나중에 자신의 경험으로 얻어진다는 것이다. 또한 그 힌트를 얻었을 때 누구나가 동일하거나 적절한 해결책을 이끌어내는 것이 아니라 그 해결 방법을 배우고자 하는 후임자들에게 힌트를 이용한다는 것조차도 이상하게 생각될 수 있다. 그럼에도 불구하고 이처럼 ‘힌트’가 많은 창의적인 문제 해결 (발명 등)의 핵심이 된다고 믿어 왔기 때문에 많은 사례를 모아서 정리한 ‘지식기반’을 만드는 것이 힌트를 더 많은 주는 방법이라고 생각되어 왔다.

본 논문에서는 4시스템에서 제시한 발상 과정을 6시스템의 명시화된 사고체계 방법으로 제시하고자 한다.

## 2. 문제해결의 기본 프로세서

### 2.1 4스텝 방식 프로세서

‘지식기반’이라는 이용 방법을 이상화하고 기초로 하여 문제 해결의 기본 방법으로 적용하고 있는 것이 ‘4스텝 방식’은 그림1에서 제시한 것과 같다. 여기에서는 사용자의 구체적인 문제를 일단 추상화 ‘일반화된 문제’로 변환 후 추상화 된 수준에서 문제를 설정하는 것으로 알려져 있다. 그 후 ‘일반화 된 해결책’을 얻고 그것을 사용자의 문제의 구체적인 해결책으로써 제시되는 과정을 거치게 된다.

이 도식은 수학, 물리 등 과학 기술 일반에 각각 특정의 한정된 테마나 영역의 문제에 대해서 잘 적용될 수 있다. 각각의 전문분야에서 일반화된 문제와 해결책을 하나의 일반화 된 수준에서의 해결책 생성 ‘모델’로 구성되어 있다.

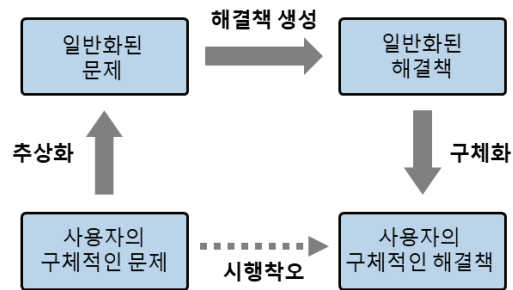


Fig. 1 4-step for problem solving

### 2.2 지식 기반과 문제 해결의 4스텝 방식

본 논문에서 다루는 ‘창의적인 문제해결’은 제안 문제에 대한 기준에 확립된 모델이 없거나 모르는 경우이다. 거기에서는 그림 2와 같이 다수의

‘모델’을 필요로하고 많은 ‘지식기반’의 DB형태로 저장되어있다. 이 경우에는 ‘지식기반’ 내부에 축적된 하나하나의 모델은 사용자의 구체적인 문제의 영역에 대응하도록 만들어진 것이 없기 때문에 앞에서 서술한 ‘힌트’ 역할에 불과하다.

지식기반의 어떤 모델을 힌트로 선택할지가 우선적 문제이다. 구체적인 문제와 모델의 일반화된 문제의 대응관계를 맺는 것은 어떠한 ‘추상화’가 필요하지만, 그 ‘추상화’의 방식 자체가 선택한 모델에 의존하게 된다. 그 대응관계를 이룬 모델에서 ‘일반화된 해결책’을 얻은 뒤에도 ‘구체화’ 과정에 대한 지침이 또한 아무것도 명시되어 있지 않다는 것이다.

## 2.3 TRIZ의 창의적 문제 해결

기존의 ‘창의적 문제해결’ 방법은 기본적으로 그림 1과 같은 단계를 나타내고 그 이상의 방법에 대한 방향은 나타내지 않는다. 이것은 구소련에서 G.S. 알트슐러에 의해 수립 및 발전된 ‘TRIZ(발명문제 해결이론)’[1]에서도 마찬가지였다고 할 수 있다.

TRIZ는 과학기술의 정보를 기술의 입장에서 정리하고 다시 「발명의 원리」, 「발명표준해」, 「기술 진화트렌드」 등의 방대한 지식기반을 가지고 있다. 또한 ‘모순을 공식화하고 해결하는 방법’ 등 다수의 기술을 가지고 있다. 그러나 그 많은 지식기반이나 기법도 전체의 틀을 생각하면 결국 그림 1과 같이 표현되는 상태가 된다. 기술과 지식기반이 많을수록 그 전체 과정을 어떻게 구성 할 것인가에 대한 경우는 너무 많기 때문에 오히려 혼란스러운 것이 현 실정이다.

## 3. Unified Systematic Inventive Thinking(USIT)

### 3.1 USIT의 성립과 발전

USIT(통합된 시스템적 발명 사고법) [2]은 SIT(체계적인 창의적 사고기법 : Systematic Inventive Thinking) 라는 공학적 설계문제에 대한 문제해결 방법론을 근간으로 하고 있다.

이스라엘에서 TRIZ 방법론을 단순화하고 사용하기 쉽게 적용하는 SIT 방법론을 개발하는 중에 새로운 개념과 사고틀을 제공하는 문제해결 과정으로 개발되었으며 그 후 포드의 Ed Sickafus 박사에게 의해 1995년 포드자동차사에 실험적 훈련프로그램으로 도입, 포드의 기업프로그램으로 발전되었다.

본 해결기법을 2015년부터 USIT를 기술개발 컨설팅에 도입하여 한층 더 개량 및 확대해가고 있다. 주요 개선사항은 TRIZ의 지식기반 중의 솔루션 생성에 관련된 부분을 일단 모두 하나하나씩 분해하여 USIT의 5종의 해결책 생성법에 도입하고 USIT의 해결책 생성법을 5종 32 서브 해법으로 구성된 ‘USIT 연산자’로 체계화 하였다[3]. 그리고 순서도로 표현된 USIT의 전체 프로세스를 데이터 흐름 다이어그램 형식으로 다시 표현함으로써 ‘USIT 6스텝 방식’이라고 하는 문제해결의 전체 구조로 구체화 하였다[4]. 그리고 ‘6스텝 방식’의 기본개념을 고찰함으로써 본 논문의 주제인 ‘창의적 문제해결의 새로운 패러다임’임을 제시하였다[5].

### 3.2 USIT의 전체 프로세스

USIT의 전체 과정을 해결 흐름도로 나타내면

그림 2와 같다. 이 과정은 Sickafus가 제시한 방법을 기본으로 해결 과정을 구체적으로 재구성 한 것이다. USIT의 전체 과정은 문제정의, 문제분석 및 해결방법 생성이라는 3단계로 구성되어 있다. 또한, 그림 3의 하단에 적혀있는 해결책의 실현 단계는 USIT의 범위 밖의 과정이다. 이러한 각 단계에 간결한 기법을 기초로 각 그룹에서의 문제 해결을 위한 생각을 가이드 하는 것이 USIT이다. 지식기반에 의존하여 해결책을 구하는 TRIZ의 전통인 방법과 차별된다고 할 수 있다.

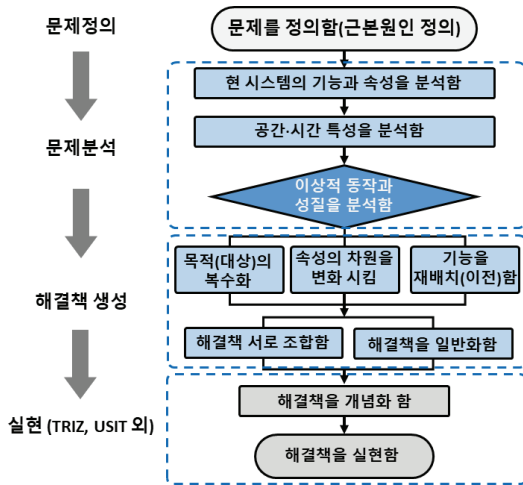


Fig. 2 Process for USIT method

### 3.3 USIT 문제 정의 단계

USIT의 첫 번째 단계는 문제를 명확하게 정의하고 구체화하는 것이다. 구체적인 문제 상황에서 바람직하지 않은 효과(유해한 점), 과제 (문제 선언문 ‘해결하고 싶은 것’), 스케치, 근본원인, 문제와 관련된 개체(구성 요소)를 보여준다. 즉, 불명확한 실제 문제를 정리하고 무엇에 집중해야 하는지 그리고 무엇을 해결해야 하는지를 명확히 한다.

### 3.4 USIT 문제 분석 단계

USIT에서 시스템을 분석하기 위한 기초 개념으로써 ‘개체 - 속성 - 기능’ 그리고 ‘공간과 시간’을 사용한다.

‘객체’는 시스템의 구성 요소를 이루는 실체이며 시스템 내부의 틀에 의해서 기능을 받는 대상물이다. 이를 필요 충분한 범위로 구성하게 된다. ‘속성’은 개체가 가진 성질로서 기능을 수행함으로써 변하게 되는 특성이나 변수의 범주이다. 성격은 다수의 측면(차원)이 그들을 질적 수준(값 자체를 취급하지 않고) 검토 및 활용한다. ‘기능’은 개체의 상호 작용이지만, 특히 어떤 개체의 어떤 특성이 작용하여 어떤 객체의 어떤 속성이 변화를 겪고 있는지를 제대로 생각한다.

문제분석의 첫 단계는 현재 시스템(문제가 있는 시스템)의 ‘기능분석’을 수행한다. 현재 시스템에서 문제가 발생하는 부분을 중심으로 객체 간의 기능적 관계를 도식화하고 특히 설계의 의도를 명확하게 한다.

두 번째로 현재 시스템의 ‘속성분석’을 수행한다. 여기에는 바람직하지 않은 효과에 관여하는 다양한 개체의 다양한 속성을 최대한 열거한다. 그리고 그들을 원하지 않는 효과를 증대시키는 속성(증가 요인)과 감소시키는 속성(억제 요인)으로 나누어 표현한다.

셋째로 문제 상황 또는 현재 시스템의 공간적 특성과 시간적인 특성을 명확하게 하는 것이 중요하다. 시스템의 특징을 파악한 공간 좌표(선형적 특성일 필요는 없다)를 생각하고 바람직하지 않은 효과와 핵심적 요소가 될 기능과 속성의 변화·분포 등을 생각하면 된다. 시간적인 특징도 거시적 관점과 미시적 관점으로 다양한 스케일로 생각하는 것이 중요하다.

USIT 문제 분석에서 중요한 것은 해당 문제

에 대한 ‘이상적인 상태(이미지)’를 검토하는 것이다. 여기에는 ‘Particles(작은사람모델) 방법’이라는 것을 사용하게 되는데, 먼저 ‘이상적인 결과’를 이미지로 그린다. 이 때 그것을 실현하기 위한 ‘수단’을 결과적 그림으로 나타내려고 하면 안된다(결과론적 그림을 제시함으로써 사고의 흐름을 방해하게 되므로 아직 최종 해결방법은 모르는 것임). 그리고 Particles(작은사람모델)이라고 부르는 어떤 성질을 이용하여 어떤 행동을 할 수 있는 ‘마법의 물질 / 장’이 있다고 생각하고 그 Particles(작은 사람이)이 자연스럽게 원하는 방향으로 움직이거나 동작되는 것을 요구한다. 그리고 Particles(작은 사람이)가 잘 해내고 있는 상황을 이미지화하고 ‘바라는 행동의 행동’을 분해해 나간다. 또한 그 행동을 하는데 ‘바람직한 성질’을 열거해 나간다. 이 검토는 다음의 단계에서 해결책의 체계화 하는데 기초가 되는 것이다.

### 3.5 USIT 솔루션 생성 단계

USIT 적용에 있어서 이론적인 솔루션 생성 단계는 그림 3에서 제시한 5종의 해결책 생성 방법을 반복적으로 적용하는 과정이다. 이러한 5종 중에 첫 3종은 문제의 시스템의 ‘목적물, 속성, 기능’의 측면에서 해결방법을 각각 적용하도록 제시하고, 나머지 2종은 중간에 얻을 수 있는 다양한 해결방법(또는 기초 아이디어)에 적용하는 것이다.

첫 번째로 ‘목적 대상의 복수화’는 모든 개체가 없는 상태(0)에서 점차적으로 2, 3, ...개 개체로 복수화시켜 나가거나, 또는 1/2, 1/3, ...과 같이 축소(분할) 등의 적용방법이 되겠다. 여기에서 예를 들어, ‘분할’이라고 하는 것은 현재 해결하고자 하는 시스템에 있는 대상을 정하고 그것을 1/2

씩 축소시키면서 각각의 특성을 변화시켜 다시 통합하는 방법의 과정을 가지고 있다.

두 번째, ‘속성 차원법’은 어떤 속성을 ‘차원적 측면에서 변화시켜 보는 것’을 의미한다. 새로운 속성을 사용(활성화 시키거나)하고 유해한 속성을 사용하지 않도록 하는 특성을 공간적 차원으로 변화시키는 특성을 시간축(시간의 흐름)에서 변화시켜 상태를 관찰하는 것이다.

세 번째, ‘기능 배치법’은 현재 시스템을 구성하는 다양한 목적(대상)이 가진 기능을 다른 개체 등에 이전시켜 그 기능을 대신 수행할 수 있도록 하는 것을 의미한다. 또한 새로운 기능을 도입하는 것도 포함한다.

네 번째, ‘해결책 조합법’은 두 종류의 솔루션이나 부분적 적용기법을 기능적, 구조적, 공간적, 그리고 시간적으로 다양한 방식으로 조합하여 새로운 해법을 도출하는 것이다. 이것은 TRIZ에서 말하는 ‘물리적 모순에 대한 분리 원리’를 이용한 해결과정에 해당하는 것으로써 적절하게 적용하면 매우 강력한 해결책이 될 수 있다.

다섯 번째, ‘해결책 일반화’는 도출한 해결책(부분적 적용기법)을 일반화(보편화)함으로써 더 넓은 범위에서 해결책을 찾을 수 있다. 또한 도출된 다수의 솔루션을 계층으로 체계화하고 해결책을 전체적이고 포괄적으로 고찰할 수 있다.

이러한 해결 프로세서(USIT 연산자)를 가능한 모든 대상 (객체나 특성이라든지)에 대해 다양한 조합을 통해 적용(연산)하는 것이 USIT의 기본적인 이론이다. 그러나 메인 5종의 해결생성법을 비롯한 32서브 해법이 있으므로 연산 대상도 다수인 경우를 생각하면 포괄적으로 적용하는 것은 그다지 실용적이지 않다. 사실, 분석 단계의 다양한 지식을 바탕으로 적용하면 될 USIT 연산자를 선택할 수 있다.

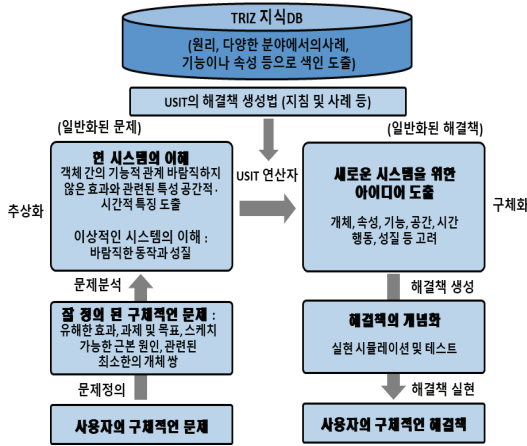


Fig. 3. 6-step method for inventive problem solving by USIT.

### 3.6 USIT의 전체 구조

지금까지의 설명은 ‘순서도’로 표시되는 ‘USIT의 전체 프로세스’를 설명하고 있다. 여기서 관점을 바꿔서 각 단계에서 필요로 하는 ‘정보’의 관계를 ‘데이터 흐름도’ 형식으로 표현하여 ‘전체 구조’로 다시 살펴보면 다음과 같다. USIT의 ‘전체 구조’를 수행 과정은 그림 3과 같이 상세하게 나타내었다. 그림의 사각형은 ‘정보’를 나타내며 각 정보간의 화살표는 ‘처리 방법’을 나타내고 있다.

그림 3에서 표현하고 있는 내용은 앞 소절의 USIT 과정의 설명한 것과 동일함을 알 수 있다. 그림 3은 단순한 재 작성한 것으로 보일 수 있으나 정보 과학이 가르쳐주는 것은 정보 처리 방법을 표현함에 있어서 그림 2의 ‘처리 방법의 흐름’보다 그림 3과 같은 ‘필요한 정보의 흐름’이 더 안정성과 구체적인 해결과정을 제시한다고 할 수 있다.

결과적으로 6스텝에서 추가적인 사고하는 과정은 ‘사용자의 구체적인 문제’에 대한 추상화 과정으로써 ‘문제정의’와 문제분석’하는 과정으로 세분화하는 것이다. 그리고, ‘새로운 시스템을 위한

아이디어’에 대한 구체화 과정으로써 해결책을 구체적으로 만들어 보는 ‘해결책의 개념화’와 제안한 해결책이 실현 가능한 것인지 검증하여 구체적인 해결책을 제시하는 ‘해결책 실현’과정이 추가하였다.

## 4. 결론

본 논문에서는 TRIZ 기반의 기존 ‘4스텝 방식’을 개선한 6스텝 프로세서 문제해결 방법을 제시하였다. 이러한 과정의 특징은 ‘문제분석’의 방법(즉 ‘추상화’의 방법)이 표준으로 제시되어 있으며 추구해야 할 ‘추상화된 문제의 이해’에 대한 내용이 명시화하였다. 창의적인 문제 해결방법으로써 현재 시스템에 대해 ‘대상, 속성, 기능, 공간, 시간’의 관점에서 이해하고 또한 이상적인 시스템에 대해 ‘바람직한 동작과 바람직한 성질’의 관점에서 이해하기 위한 6스텝 방법과 프로세서를 제시하였다.

다음 단계로써 ‘새로운 시스템에 대한 아이디어’를 획득해야 하는데, ‘USIT 연산자’를 작용시켜 얻을 수 있는 ‘부분적 아이디어(단편적 아이디어)’로 새로운 시스템(즉, 새로운 해결책)의 핵심 되는 아이디어를 기반으로 한 현재 시스템과 이상적인 시스템의 이해를 기본 근거로 하여 아이디어를 기술적으로 살을 붙여 해결책을 제시하는 프로세서를 체계화하였다.

## 사 사

본 논문은 2019년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2016R1D1A1B04932124).

## 참고문헌

- [1] Unified Structured Inventive Thinking – How to Invent” by Ed. Sickafus, Ntelleck, LLC, Grosse Ile, MI, USA, ISBN 0-965-94350-X, 488 pp, hard bound (see [www.u-sit.net](http://www.u-sit.net)).
- [2] “Unified Structured Inventive Thinking – an Overview” by Ed. Sickafus, Ntelleck, LLC, Grosse Ile, MI, USA, e-book and paperback.
- [3] “Creative Cognition – Theory, Research, and Applications”, R.A. Finke, T.B. Ward, and S.M. Smith, The MIT Press, Cambridge, 1992.
- [4] Dr. Roni Horowitz, Tel-Aviv, Israel, has an ASIT web site with on-line training at [www.start2think.com](http://www.start2think.com)
- [5] Professor Toru Nakagawa, Osaka Gakuin University, Osaka, Japan, maintains a TRIZ and USIT site in Japanese and English at [www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/](http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/). Translations of some USIT material into Japanese is available here.

---

(접수: 2019.11.27. 수정: 2020.01.31. 게재확장: 2020.02.10.)