

트리즈 기반의 진짜문제 정의 프로세스

TRIZ-based Real Problem Definition Process

김 은 경*

Eun-Gyung Kim*

요 약

전통적으로 엔지니어의 역할은 주로 주어진 문제를 해결하는데 집중되어 왔으며, 공학교육 역시 문제해결에 초점을 맞추는 경향이 있었다. 따라서 문제를 철저히 분석하여 진짜문제를 정의하는 과정을 소홀히 하고, 쉽게 인식된 문제를 자신의 경험과 지식만으로 해결하려고 시도함으로써 많은 시행착오를 초래하게 된다. 이런 관점에서 문제해결에 앞서 진짜 문제를 정확히 정의하는 능력이 엔지니어에게 절실히 요구되고 있다.

본 연구에서는 시행착오를 최소화하면서 진짜문제를 효율적으로 정의할 수 있도록, 핵심영역의 도식화와 트리즈의 모순 및 이상해 개념 등을 이용해서 진짜문제 정의 프로세스를 제안하였다. 트리즈는 1946년부터 러시아의 기술자이자 과학자인 알트슐러가 정립한 창의적 문제해결 이론으로, 현재 많은 산업 분야에서 널리 활용되고 있으며, 이미 많은 분야에 적용되어 그 효율성이 증명된 이론이다. 따라서 공학교육에서 트리즈를 활용하는 것은 학생들의 창의적 사고력 개발 측면에 있어서도 매우 유용할 것으로 판단된다.

Key Words : Real Problem, TRIZ, Contradiction, IFR(Ideal Final Result), Inventive Problem

ABSTRACT

Traditionally engineers' main roles are concentrated on solving any given problems and engineering education has emphasized problem solving ability. Therefore engineers intend to solve easily perceived problems with their knowledge and experience instead of trying to analyze the given problems thoroughly and to define real problems, and go through lots of trial and error. So, engineers require the ability to define real problems accurately before trying to solve the problems.

This study proposes a real problem definition process using visualization of a core zone and TRIZ concepts such as contradictions and IFR(Ideal Final Result) in order to define real problems with minimum trial and error. TRIZ is the theory of inventive problem solving and was developed by a Soviet engineer and researcher Genrich Altshuller from 1946. Nowadays many industries use TRIZ and its effectiveness was already proved by lots of real problem solving in various areas. Therefore TRIZ might be very effective tool for developing students' inventive thinking ability in engineering education.

I. 서 론

지금까지 엔지니어의 주된 역할은 주어진 문제를 해결하는 것으로, 공학교육 역시 주로 문제해결에

초점을 맞추어 왔었다. 따라서 많은 엔지니어들이 주어진 문제를 분석하여 진짜문제(Real Problem)를 정의하는 과정을 거치지 않고, 직관적, 경험적으로 문제를 해결하려고 접근하며, 결과적으로 많은 시행

* 한국기술교육대학교 정보기술공학부 (egkim@kut.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 김은경

교신저자 : 김은경

접수일자 : 2009년 6월 8일

수정일자 : 2009년 6월 16일

착오를 겪게 되는 것이다. 하지만 무엇보다 속도의 중요성이 강조되고 있는 지식기반사회에서, 시행착오의 반복은 더 이상 끈기나 노력의 과정으로 미화될 수 없을 것이다. 따라서 문제해결에 앞서 문제 자체를 분석하여 문제의 근본 원인을 해결할 수 있는 진짜 문제를 정확히 정의하는 능력이 엔지니어에게도 필요하며, 공학교육을 통해서도 이러한 능력을 배양하는 것이 매우 중요하다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 창의적 문제해결 이론인 트리즈(TRIZ)^{1,2,3,4)}를 활용하여, 시행착오를 최소화하면서 효율적으로 진짜문제를 정의할 수 있는 문제정의 프로세스를 제안하였다. 이 프로세스의 핵심은 문제를 유발하는 핵심영역의 시각화(Visualization)와 트리즈의 모순(Contradiction)^{3,4)} 및 이상해(Ideal Final Result: IFR)^{3,4)} 개념이다. 진짜문제 정의는 전체 문제해결 프로세스에서 문제인식 단계 다음에 수행되며, 후속 단계는 문제 점검과 아이디어 도출, 아이디어 실행, 평가 단계로 연결된다.

II. 문제정의와 발명문제

문제정의란 쉽게 인식된 문제(Perceived Problem)가 아니라, 근본 원인을 해결할 수 있는 진짜문제를 정의하는 것을 의미한다⁵⁾. 문제정의가 잘못되면 아무리 좋은 아이디어를 도출해도 의미가 없으며, 근본 원인을 분석하여 문제가 정확히 정의되면, 문제 해결은 의외로 쉬워질 수 있다. 따라서 어떤 학자는 문제정의와 문제해결을 위해 각각 90 대 10의 비율로 노력을 투자하라고 권장하는데, 이는 문제정의의 중요성을 극단적으로 강조한 것이라 볼 수 있다.

본 연구에서 트리즈의 모순과 이상해 개념을 이용해서 정의한 진짜문제 정의 프로세스는 하나 이상의 모순을 포함하는 발명문제에만 적용할 수 있다. 발명문제⁶⁾란 알트슐러가 분류한 특허의 다섯 가지 수준^{3,6)} 가운데 혁신적이라고 할 수 있는 3, 4 수준에 해당하는 문제로, 하나 이상의 모순이 존재하는 문제를 의미하며, 모순이란 동시에 만족시켜야 하는 상반된 요구가 있는 상황을 의미한다⁷⁾.

III. 트리즈 기반의 진짜문제 정의 프로세스

1. 트리즈란?

트리즈(TRIZ, 러시아어로 ТРИЗ)는 "문제를 창의적으로 해결하기 위한 이론"이란 의미의 러시아어

머리 문자로, 1946년부터 러시아의 과학자이자 기술자인 알트슐러(Genrich Altshuller, 1926-1998)가 정립한 이론이다^{2,3,4)}. 트리즈는 시행착오(Trial & Error) 방식의 심리적인 문제해결 방법이 아니라, 기술의 발전과 성공적인 문제해결 사례, 즉 특허들로부터 추출한 과학적인 문제해결 이론으로, 많은 문제해결 기법과 개념을 제공하고 있다.

2. 진짜문제 정의 프로세스

문제정의는 진짜문제, 즉 문제의 근본 원인을 찾는 것으로, 문제를 충분히 분석하지 않고 먼저 떠오른 해결책으로 문제를 해결하면, 문제의 핵심을 제대로 파악하지 못해 근본적인 문제해결에 실패할 수 있다. 문제의 근본 원인을 해결하는 진짜문제를 정의하는 것이 문제정의 단계의 핵심이라고 할 수 있으며, 문제가 무엇인지 정확히 아는 사람만이 정확한 해결책을 찾을 수 있는 것이다. 트리즈 기반의 진짜문제 정의 프로세스는 그림 1과 같이 요약할 수 있는데, 이 가운데 선택한 세 부분이 가장 핵심적인 부분으로, 이 부분에만 초점을 맞추어 문제를 정의해도 대부분 좋은 결과를 기대할 수 있다.



그림 1. 트리즈 기반의 진짜문제 정의 프로세스

문제를 인식했어도 그 문제를 여러 가지로 정의할 수 있으며, 문제를 어떻게 정의했느냐에 따라 해결책의 질이 달라질 수 있기 때문에 문제정의는 매우 중요하다⁵⁾. 문제정의가 잘못되면 시행착오로 인해 많은 시간과 자원이 낭비될 수 있다. 따라서 공학교육에 있어서 문제해결에만 초점을 맞추기보다, 진짜문제를 정의할 수 있는 능력을 배양하는 것이 매우 중요하다.

(1) 핵심영역의 도식화

앞에서 언급했듯이 발명 문제, 즉 창의적 문제는 모두 모순을 포함하고 있으며, 발명이란 바로 이 모순 해결을 통해서 가능하다. 따라서 모든 원인을 분석하는 대신, 문제에서 모순을 유발하는 근본 원인에만 초점을 맞추어 분석하는 것이 효율적이며, 그렇게 하기 위해서는 먼저 모순이 유발되는 핵심영역(Core Zone)을 도식화하는 것이 효율적이다. 핵심영역을 도식화하기 위해서, 다음과 같이 3 단계에 걸쳐서 문제 상황을 표현하는 것이 좋다^[1].

- ① 전체 상황을 이해하는데 도움이 되는 사진을 이용하거나, 전체 상황을 대략 그림으로 표현한다.
- ② 문제가 발생하는 핵심영역만을 부각해서 그림으로 표현한다.
- ③ 핵심영역을 최대한 확대해서 상세히 표현한다. 이때 반드시 한 번 만에 완성할 필요는 없으며, 여러 차례에 걸쳐서 가능한 상세히 표현한다.

예를 들어, 유리 앰플 주사액을 사용하는 경우, 유리 앰플 속에 들어간 무수히 많은 유리 파편이 인체에 문제를 유발할 수 있는데, 이 상황의 핵심영역을 다음과 같이 도식화할 수 있다.

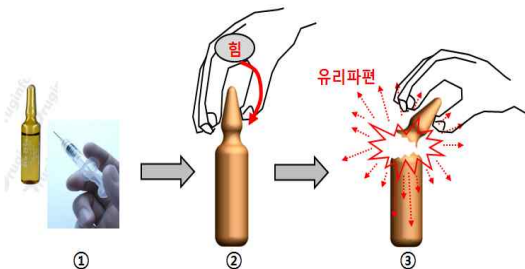


그림 2. 핵심영역 도식화의 예

(2) 문제 근원 분석

이 단계에서는 자세하게 도식화한 핵심영역을 보면서 문제를 재해석하고, 모순을 유발하는 근본 원인을 분석한다. 일반적으로 핵심영역의 재해석을 통해서 해결방안을 바로 도출하기 보다는, 문제의 근본원인을 발견하는데 매우 유용하다.

앞의 예제의 경우, 유리 파편이 발생하는 근본 원인이 앰플의 개봉되는 부분의 재료가 유리이기 때문이라는 것을 알 수 있다. 만약 문제 관련 정보수집을 통해서 충분한 자료가 수집된 상태이거나 해당 분야에 대한 지식이 풍부하다면, 이 단계에서 물리적 모순을 도출할 수 있다.

(3) 기술적 모순 도출 (옵션)

기술적 모순(Technical Contradiction: TC)^[2,3,4]이란 기술시스템에 존재하는 상반된 요구로서, 서로 다른 두 개의 특성 간의 모순을 의미한다. 즉, 어떤 특성 A를 개선하면, 다른 특성 B가 악화되는 상황이다. 만약 위의 문제 근원분석을 통해서 물리적 모순이 이미 도출된 상태라면, 기술적 모순을 도출하는 이 단계는 생략할 수 있다.

기술적 모순(TC)은 문제의 근원분석을 통해서 시스템 요소의 한 상태에서 무엇이 좋고 무엇이 나쁜지, 또 반대 상태에서는 무엇이 좋고 무엇이 나쁜지를 아래와 같은 형식으로 기술하면 된다.

TC1	만약 [어떤 상태]이면, [장점1]이 있지만, [단점1]도 있다.
TC2	만약 [반대 상태]이면, [장점2]가 있지만, [단점2]도 있다.

앞의 예제의 경우, 다음과 같은 기술적 모순을 도출할 수 있다.

TC1	만약 [유리 앰플을 사용하면], [화학적으로 안전하다는 장점]이 있지만, [유리 파편이 발생할 수 있다는 단점]도 있다.
TC2	만약 [플라스틱 앰플을 사용하면], [유리 파편이 발생하지 않는다는 장점]이 있지만, [화학적 안전이 보장되지 않는다는 단점]도 있다.

(4) IFR 정의 (옵션)

IFR(Ideal Final Result, 이상해)^[2,3,4]란 다른 기능의 저하 없이 유용한 기능을 달성하거나, 하나의 유해한 기능을 제거해도 또 다른 유해한 기능이 나타나지 않는 해결책을 의미한다. IFR을 생각하면 눈앞에 당장 가능한 해결방법을 취하지 않고, 항구적인 해결방법을 강구하게 되고, 결국 특허와 혁신으로 연결될 수 있기 때문에 매우 중요하다. IFR은 기술적 모순이 포함하는 상반된 상태에서의 장점을 모두 포함하는, 가장 이상적인 최종 결과이다. 위의 예제의 경우, "화학적으로 안전하면서 유리 파편이 발생하지 않는 앰플"이 IFR이 된다. 만약 위의 문제 근원분석 단계에서 물리적 모순이 이미 도출된 상태라면, 이 단계를 생략하고 다음 단계에서 IFR을 정의할 수 있다.

(5) 물리적 모순 도출

물리적 모순(Physical Contradiction: PC)^[2,3,4]이란 하나의 구성요소에 존재하는 상반된 요구로서, 하나의 구성요소가 갖는 두 개의 값 사이의 모순을 의미한다. 즉, 하나의 성분 또는 구성요소가 서로 다른 값을 동시에 가져야 하는 상황이다. 예를 들면, 비행기의 바퀴는 이착륙 시에는 반드시 '있어야' 하지만, 비행 중에는 공기 저항을 줄이기 위해서 '없어야' 하는 상황이 물리적 모순이다.

물리적 모순은 다음과 같이 세 단계를 통해서 도출될 수 있으며, 이 과정이 익숙해지면 모순 상황 도식화는 생략할 수 있다.

① 모순 분석

문제를 발생시키는 작용영역에서 물리적 모순을 찾아서, 다음과 같은 표를 작성한다.

필수조건 1	필수조건 2
제약조건 1	제약조건 2

② 모순 상황 도식화 (옵션)

이상적 결과, 즉 IFR을 달성하기 위한 두 가지 필수조건과 각 필수조건을 만족시키기 위한 제약조건을 그림 3과 같이 표현한다. 만약 앞의 IFR 정의 단계를 생략한 경우라면, 위의 모순분석에서 발견한 두 개의 필수조건이 조합된 것이 IFR이 된다.

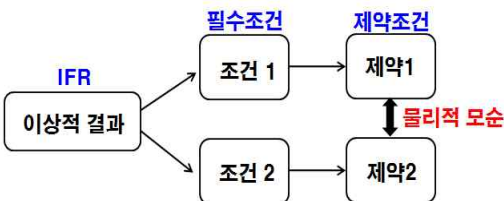


그림 3. 모순 상황 도식화의 형식

③ 물리적 모순 정의

마지막으로 다음과 같이 물리적 모순을 정의한다.

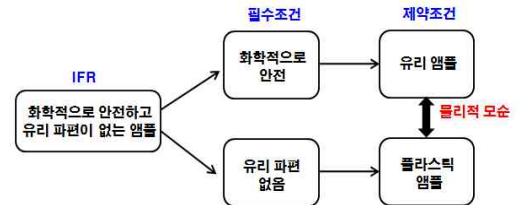
PC	[필수조건1]을 달성하기 위해서는 [제약조건1]을 만족시켜야 하고, [필수조건2]를 달성하기 위해서는 [제약조건2]를 만족시켜야 한다.
----	-----------------------------------------------------------------------------

앞의 유리 애플 문제의 경우, 다음과 같이 물리적 모순을 도출할 수 있다.

① 모순 분석

화학적인 변질 방지를 위해	유리파편 발생 방지를 위해
유리 애플	플라스틱 애플

② 모순 상황 도식화



③ 물리적 모순 정의

PC	[화학적으로 안전]하기 위해서는 [유리 애플]을 사용해야 하고, [유리 파편을 방지]하기 위해서는 [플라스틱 애플]을 사용해야 한다.
----	----------------------------------------------------------------------------

(6) 진짜문제 정의문 작성

도출된 물리적 모순을 기초로, 문제의 근본 원인을 해결하기 위해서는 어떤 물리적 모순을 해결해야 하는지에 초점을 맞추어, 다음과 같이 진짜문제 정의문을 작성한다.

[필수조건1]을 달성하기 위해서는 [제약조건1]을 만족시켜야 하고, [필수조건2]를 달성하기 위해서는 [제약조건2]를 만족시켜야 하는 모순을 해결한다.

위의 유리 애플 문제의 경우, 다음과 같이 진짜문제 정의문을 작성할 수 있다.

화학적 안전을 위해서는 유리 애플을 사용해야 하고, 유리 파편 발생을 방지하기 위해서는 플라스틱 애플을 사용해야 하는 모순을 해결한다.

이 경우 초기에 인식된 문제는 유리 애플에서 발생하는 유리파편이 인체에 유해하다는 것이었지만, 모순분석을 통해서 유리 애플과 플라스틱 애플을 동시에 사용해야 하는 모순을 해결하여 화학적으로 안전하면서도 유리파편을 방지할 수 있는 이상적인 애플을 만들어야 하는 문제로 새롭게 정의된 것이다.

IV. 평가

본 논문에서 제안한 진짜문제 정의 프로세스가 모든 발명문제의 근본 원인인 모순을 찾는 데 효과적이지, 또는 학생들의 창의성 개발에 얼마나 도움이 되는지를 정확히 평가하는 것은 매우 어렵고, 많은 시간이 요구되는 일이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 평가를 이 프로세스를 소개한 2차례의 세미나에서 실시한 설문조사 결과로서 대신하였다. 1차 세미나는 2009년 1월에, 2차 세미나는 2009년 7월에 개최하였으며, 각 세미나에 참여한 교사 및 교수의 수는 각각 20명과 14명이었으며, 세미나는 트리즈에 대한 기초적인 소개를 포함해서 총 30시간으로 구성되었다.

먼저 세미나 전후 학생들의 창의성 개발에 대한 인식 변화 및 트리즈의 효용성을 평가하기 위해서 표 1과 같은 3가지 문항을 질문하였다. 그 결과 그림 4에서 알 수 있듯이, 창의성 개발에 대한 관심과 필요성에 있어서는 세미나 전에도 비교적 높은 편이었으나, 세미나 후 약간 증가하였다. 특히, 세미나 전엔 참가자 대부분이 트리즈에서 대해서 거의 알지 못했으나, 세미나 이후 트리즈가 창의성 개발에 큰 도움이 될 것이라는 매우 긍정적인 답변을 한 것을 확인할 수 있었다.

표 1. 창의성 개발 관련 설문문항

문항	설문 내용
Q4	엔지니어에게 문제 정의가 얼마나 중요하다고 생각하십니까?
Q5	진 문제정의의 중요성에 대해 학생들에게 언급한 적이 있습니까?
	후 문제정의에 대해 학생들에게 언급할 계획이 있습니까?
Q6	후 트리즈 기반의 진짜문제 정의 프로세스가 진짜문제를 정의하는데 얼마나 도움이 될까요?

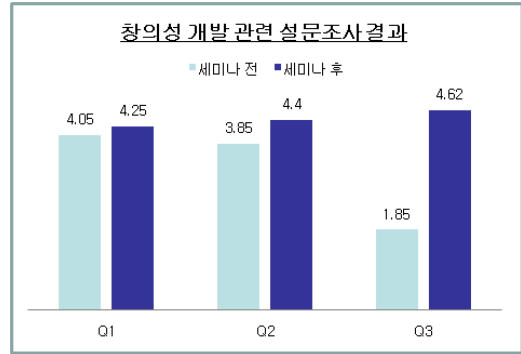


그림 4. 창의성 개발 관련 설문조사 결과

다음으로 문제정의와 관련해서 표 2와 같은 3가지 문항을 질문하였으며, 그 결과 그림 5와 같은 결과를 확인할 수 있었다.

표 2. 문제정의의 관련 설문문항

문항	설문 내용
Q1	학생들의 창의성 개발에 얼마나 관심이 있으십니까?
Q2	교육을 통한 학생들의 창의성 개발을 위해 노력해야 한다고 생각하십니까?
Q3	진 트리즈에 대해 얼마나 알고 있습니까?
	후 트리즈가 창의성 개발에 얼마나 도움이 된다고 생각하십니까?

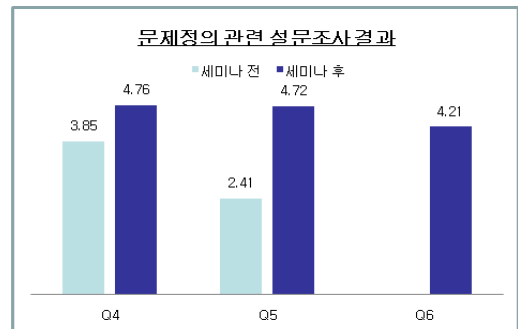


그림 5. 문제정의의 관련 설문조사 결과

그림 5에서와 같이 세미나 후 문제정의의 중요성에 대한 인식이 크게 향상하였고, 본 연구에서 제안한 진짜문제 정의 프로세스에 대해서 비교적 긍정적으로 평가하였다. 하지만 트리즈라는 이론이 아직은 어렵다는 인식이 높기 때문에, 짧은 세미나 이후 적

극적으로 활용하기에는 다소 어려움이 있으리라고 예상되며, 앞으로 이를 보완하여 보다 쉽게 접근할 수 있도록 지속적으로 개선하고, 다양한 활용 예제를 제시할 계획이다.

V. 결론

지식기반사회에서 엔지니어의 역할은 주어진 문제를 해결하는 것뿐만 아니라, 문제를 스스로 인식하고, 또 진짜문제를 정확히 정의하는 능력이 매우 중요하다. 앞에서 언급했듯이 잘못된 문제 정의는 수많은 시행착오를 초래하게 되고, 결과적으로 많은 인적, 물적 자원의 손실로 이어지게 되므로, 정확한 문제정의 능력을 갖춘 인재를 양성하는 것이 매우 중요하다고 판단된다. 또한, 앞으로 창의적 인재 대란이 올 것이라고 예견할 만큼, 창의성 개발 역시 21세기 교육의 주요 이슈가 되고 있다^[8]. 이러한 관점에서 본 연구에서 제안한 트리즈 기반의 진짜문제정의 프로세스는 이 두 마리를 한꺼번에 잡을 수 있는 매우 효과적인 방법이라고 판단된다. 특히 트리즈는 인식된 문제를 직관적, 경험적으로 해결하려는 우리의 심리적 타성을 극복할 수 있도록 도와주는 매우 유용한 도구로서, 이미 국내외 많은 기업에서 활용하여 괄목할만한 성과를 내고 있는 이론이다. 따라서 트리즈를 공학교육과 접목시켜 활용한다면 학생들의 창의적 문제해결 능력을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다.

창의성은 한 두 개의 관련 교과목을 수강한다고 해서 하루아침에 개발되는 것이 아니므로, 본 연구에서 제안한 프로세스가 학생들의 창의성 개발에 얼마나 도움이 되는지를 정량적으로 제시하지는 못했다. 또한, 진짜문제를 정의하는 능력 역시, 많은 문제에 반복적으로 활용해봄으로써 점진적으로 향상되는 것이므로, 이 프로세스의 효과를 수치적으로 제시하기는 매우 어렵다. 하지만 앞의 설문조사 결과에서 언급했듯이, 두 차례의 세미나를 통해서 비교적 긍정적인 평가를 받았으며, 앞으로 많은 강의에 적용해 봄으로써 지속적으로 개선해 나갈 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] 김호중, 신제품 개발을 위한 실용트리즈와 창의성 과학, *두양사*, 2007.
- [2] 김호준, 생각의 창의성, TRIZ, 지혜, 2004.
- [3] Genrich Altshuller, Creativity as an Exact Science - The Theory of Inventive Problem Solving, *CRC*, 1984.
- [4] TRIZ, <http://en.wikipedia.org/wiki/TRIZ>
- [5] H.S. Fogler & S.E. NeBlanc, "Strategies for Creative Problem Solving," *Prentice Hall*, 2008.
- [6] Level of Invention, http://en.wikipedia.org/wiki/Level_of_Invention
- [7] 기본적인 I-TRIZ 개요, http://www.ideation-triz.com/course/1_Foundations.htm
- [8] 츠카모토 신야, 창의성 공학의 방법, *인터비전*, 2005.

김 은 경 (Eun-Gyung Kim)



1983년 2월 : 숙명여자대학교 물리학과 졸업
 1986년 2월 : 중앙대학교 전자계산학과 이학석사
 1991년 2월 : 중앙대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 1992년 3월~현재 : 한국기술교육대학교 정보기술공학부 교수

관심분야 : 지능형 에이전트, 상황 인지, 트리즈, 창의적 문제해결 방법 등