

창의적 문제 해결 프로세스를 위한 S-ARIZ 개발

박일우 · 최성훈[†]

상명대학교 경영공학과

Development of S-ARIZ for the Creative Problem Solving Process

Il-Woo Park · Seong-Hoon Choi[†]

Department of Management Engineering, Sangmyung University

TRIZ is one of the most famous tools for creative problem solving. However, it is said that TRIZ is complicated and difficult to understand and apply to solve problems. In order to resolve these difficulties, this paper presents S-ARIZ, a simplified ARIZ(the algorithm for inventive problem solving). S-ARIZ revised ARIZ-85C on two ways. First, cause and effect analysis is used to define core technical contradictions and control parameters for the physical contradictions. Second, we add 5 inventive principles which revised SIT(systematic inventive thinking) partially to IFR-1 definition (Step 3-2 of ARIZ-85C) to solve the intensified technical contradictions systematically and effectively. It is expect that S-ARIZ can contribute to the rapid spread of TRIZ.

Keywords: ARIZ, Creative Problem Solving Process, SIT, TRIZ

1. 서론

최근 정부가 주도하고 있는 창조경제의 핵심 이슈는 창의력을 기반으로 한 혁신적인 비즈니스 모델 창출이다 주지하는 바와 같이 한국의 경제가 발전함에 따라 기존의 선진기업을 따라가는 fast follow 전략으로는 더 이상 성장하기 어려운 상황에서 그 한계를 극복할 수 있는 first move 전략이 이슈화되고 있고, 이 이슈를 구체적으로 해결해 줄 수 있는 방안의 하나가 창의적 문제해결이다.

문제해결을 위한 아이디어 발상기법으로 브레인스토밍 SCAMPER 등 180여 개 이상의 다양한 방법론이 개발되었음에도 러시아의 알트슐러가 개발한 창의적 문제 해결 이론인 트리즈가 여전히 주목을 받고 있는 것은 타 기법에 비해 체계적이면서 구체적인 방법론으로서, 실행 가능한 산출물을 낼 가능성이 크기 때문이다.

1997년, 트리즈가 국내에 도입된 이래, 삼성, 포스코, SK하이닉스, 현대자동차 등 대기업을 중심으로 꾸준히 기술문제를 해결하는데 적용되고 있으며, 기업에서의 적용사례들이 학회에서 일부 보고되고 있다(반병섭, 2014; 삼성 외, 2011~2014; 정해성, 2012, 2014). 특히, 2008년 삼성에서 제창한 창조경영을 구체적으로 구현할 수 있는 도구로 트리즈가 부각

되면서 한때 많은 기업들과 엔지니어들이 트리즈에 관심을 갖기도 했다.

그러나 여건이 좋은 대기업에서도 경영진의 생각에 따라 활성화 및 침체가 반복되고 있으며, 기대만큼 확산되고 있지 않은 상황이다. 중소기업의 경우, 현실여건상 회사차원보다는 엔지니어들이 개별적으로 교육을 받고 일부 현업에 적용해보고 있으나, 보다 깊이 있는 교육으로 연결되지 않아 만족스러운 결과를 얻지 못해 중단해 버리는 상황이다. 이에 대한 여러 가지 이유들이 제시되고 있지만 가장 큰 이유는 트리즈의 방법론이 너무 복잡하여, 이해하기가 어렵다는 것이다.

이에 따라 알트슐러의 고전 트리즈(classical TRIZ)(Altshuller, 1984)를 실용적으로 적용하기 위한 다양한 방법론들이 제안되고 있다. 문제분석 단계에 RCA(root cause analysis)(Souchkov, 2005), 5 Why 등 원인을 분석하는 기법을 추가하거나 VE(value engineering)와 접목시키는 방법론을 그 예로 들 수 있다. 아울러 국내의 일부 대기업에서는 트리즈를 자사 실정에 맞게 정리하여 문제해결 프로세스로 활용하고 있다(삼성 외, 2011~2014). 또한 원하는 기능을 구현하는데 유용한 과학 효과 외에 특허, 논문 및 인터넷 정보를 효과적으로 찾아주는 FOS(function oriented search, 기능기반의 동종이종 분야 지식 검색 방법)(Litvin, 2005; 김중호, 2014)를 개발하고 S/W로

[†] 교신저자 shchoi@smu.ac.kr

2014년 10월 14일 접수; 2014년 12월 24일 수정본 접수; 2015년 1월 13일 게재 확정.

도 구현하는 활동들이 활발하다

그럼에도 불구하고 여전히 복잡하여 많은 시간과 노력이 들이지 않으면, 적용하기 쉽지 않은 실정이다 특히, ARIZ(the algorithm for inventive problem solving)는 트리즈의 모든 개념과 사고 도구, 지식 베이스들을 종합적으로 활용하도록 개발된 우수한 문제해결 프로세스(알고리즘)(김정선, 2008)임에도 개발자가 서두에서 밝혔듯이 절차가 복잡한 관계로 관련 개념과 사고 도구들에 대해 충분히 교육을 받고 이해해야만 제대로 활용할 수 있기 때문에 실제로 문제해결에 많이 활용되지 못하고 있는 실정이다

이에 본 논문에서는 트리즈의 저변 확대를 위해 ARIZ의 복잡한 내용은 생략하고 기능분석과 원인결과 분석(cause and effect analysis), 그리고 SIT(systematic inventive thinking)(SIT International, 2015) 기법과 접목하여 보다 간단하면서도 실용적으로 활용할 수 있는 기법으로 실용ARIZ(Simple-ARIZ, 이하 S-ARIZ로 부르기로 함)를 개발하였다.

본 논문의 구성은 4장으로 이루어져 있다. 제 2장에서는 본 연구에서 개선 대상이 되는 기존 방법론인 ARIZ-85C와 SIT에 대해서 기술한다. 제 3장에서는 기존 방법론들에 대해서 수정/보완한 내용, 이를 반영한 S-ARIZ의 문제해결 로드맵과 세부 적용절차를 기술하고, 적용 예를 기술한다. 끝으로 제 4장에서는 본 논문의 결론을 제시한다

2. 기존 방법론 고찰

2.1 ARIZ-85C

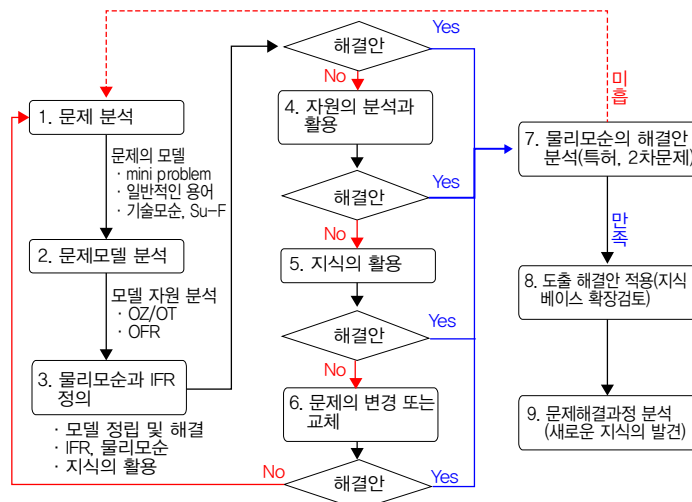
발명 알고리즘인 ARIZ는 기술 발전과 기술혁신 문제해결 과정에 대하여 변증법적 논리를 적용하고 창조적 문제해결의 걸림돌인 고정관념과 지식부족의 한계를 효과적으로 극복할 수 있도록 프로세스화 되어 있는 알고리즘이다. 알고리

즘 정립의 전제는 모든 기술 시스템의 진화 발전을 지배하는 객관적인 법칙이 존재한다는 사실이다 따라서 기술 시스템 진화법칙을 기술 시스템의 발명문제 해결과 미래 시스템 예측뿐만 아니라 발명문제 해결 알고리즘에도 반영하여 문제를 해결하는 과정에서 자연스럽게 기술 시스템 진화법칙들이 자연스럽게 검토되고 반영될 수 있도록 알고리즘을 발전시켰다. ARIZ는 1956년 초기 버전으로부터 1985년 ARIZ-85C 등 수십 년 동안 수백 개의 실제 문제 해결에 적용하는 시험 과정을 통하여 계속되는 개정과 증보를 거쳐 확립되었다.

ARIZ는 개별 방법론의 적용으로 해결하기 어려운 복잡한 문제인 비표준 문제를 분석하여 단순한 문제인 표준문제로 재 공식화 하여 해결하도록 논리적인 체계를 갖추고 있다. 여기서 표준 문제는 기술적모순과 발명원리 물질장 모델과 표준해 등 개별 방법론들을 통해 해결할 수 있는 문제이다.

ARIZ는 먼저 초기 문제 상황에서 모순요소 쌍(pair)인 대상(product)과 도구(tool)를 선정한다. 여기서 대상이란 '문제의 조건에 따라 특성이 변화하는 요소'이고 도구는 '대상과의 직접적인 상호작용에 의해서 대상의 특성을 변화시키는 요소'이다. 그리고 나서 ARIZ는 기술모순 정의, 자원분석에 따른 심화된 물리모순 정의 과정을 통해 해결해야 할 초기의 기술적 문제를 물리적 또는 과학적 지식활용 문제로 변경하여, 중 고등학생들도 해결할 수 있도록 사고과정을 유연한 알고리즘으로 체계화시켰다(김정선, 2008).

ARIZ-85C의 문제해결 절차는 <그림 1>과 같이 '구성부분 1. 문제분석'에서 시작하여 '구성부분 9. 문제해결과 분석'까지 총 9개 부분으로 구성되어 있다. 여기서 OZ, OT, IFR, 그리고 SFR은 각각 작용 영역(operational zone), 작용 시간(operational time), 이상적 최종 결과(ideal final result), 그리고 물질장 자원(substance field resource)을 의미한다. ARIZ-85C에 대한 상세 내용은 김정선(2008)을 참고하기 바란다.



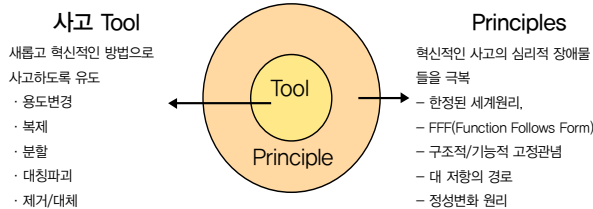
<그림 1> ARIZ 문제해결 절차(김정선, 2008)

2.2 SIT

SIT는 이스라엘에서 개발된 시스템적 사고기법으로, 트리즈를 기반으로 기본사상을 승계하고 비 기술 분야의 특징을 반영하여 문제해결뿐만 아니라 신상품개발 및 광고, 마케팅 전략개발 분야에서도 활용할 수 있도록 범용적인 방법론으로 개발하였다.

트리즈의 개념이나 도구 중에서 수용 및 제거한 주요 내용은 먼저 40가지의 발명원리들을 효과적인 도구 중심으로 통합하여 단순화하였다. 모순 및 이상성에 대한 명확한 정의는 문제에 대한 관점을 확장하는데 활용하고, 체계적인 문제해결 절차는 그 사상을 수용하였으며, 광범위한 기술적 지식(표준해, 과학 효과, 특허 등) 기반은 비기술 분야로의 적용범위 확장을 위해 제거하였다. 또한 사고의 수렴적 접근방식은 이슈에 따라 수렴적 사고와 발산적 사고를 유연하게 결합하였으며 한정된 자원을 이용한 문제해결은 적극적으로 수용하였다

SIT는 수많은 혁신적 신제품 아이디어를 단기간 내에 도출하고, 주어진 문제를 창의적으로 해결하는데 새롭고 혁신적인 방법으로 사고하도록 유도해 주는 5가지의 사고 도구와 이들 사고 도구들을 최대한 활용할 수 있도록 심리적 장애물들을 극복하게 도와주는 5가지 원리들로 구성되어 있다(<그림 2> 참조)(SIT International, 2015). 5가지 사고 도구들에 대해 요약하면 아래와 같다.



<그림 2> SIT 사고도구 및 원리(SIT International(2015))

- 용도변경: 문제에 존재하는 기존 구성요소들에 새로운 기능을 부여함으로써 새로운 사용방법을 발견하여 문제의 해결책을 찾는 사고도구이다
- 복제: 현재 존재하는 구성요소와 같거나 유사한 유형의 구성요소를 복제하여 추가함으로써 문제를 해결하는 사고도구이다
- 분할: 하나 혹은 여러 개의 구성요소를 선택하여 그것을 여러 부분으로 나눈 후 그 부분들을 시간 및 공간적으로 새롭게 구성하거나 재배치하여 문제를 해결하는 방법이다
- 대칭파괴: 제품(서비스)의 두 속성 사이의 현존하는 관계를 변경 또는 제거하거나 새로운 관계를 만들어 문제를 해결하는 방법이다.
- 제거/대체: 문제 요소 중에서 한 개 또는 그 이상의 요소를 제거하거나, 제거된 요소를 문제 또는 주변요소로 대체하여 문제를 해결하는 방법이다. 기존의 요소들 중에서 없으면 불가능할 것만 같은 요소를 제거해봄으로써

새로운 아이디어를 찾는다.

한편 ARIZ-85C의 경우, 전술한 바와 같이 문제 해결에 강력하고 체계적이며 다차원적인 접근 방식임에도 불구하고 도구의 복잡성과 이로 인해 스킬의 취득이 쉽지 않다는 단점을 갖고 있으며, SIT는 범용이며 접근이 용이한 체계적 문제 해결 방식이지만 너무 단순화 되어 있어 SIT 전문가의 도움을 받지 않으면 만족스러운 결과를 얻기가 쉽지 않다는 취약점을 갖고 있다. 따라서 두 방법의 장점을 취하고 단점을 보완한다면 보다 나은 방법론을 구축할 수 있을 것이다

3. S-ARIZ

3.1 ARIZ-85C와 S-ARIZ의 비교 분석

본 논문에서는 고전 트리즈인 ARIZ-85C의 절차 중에서 복잡하여 적용상 어려움이 많은 단계 및 도구들을 일부 생략하고, 현대 트리즈에서 추가된 원인결과분석과 기능분석 외에, SIT를 추가함으로써 문제해결 프로세스를 실용적으로 재정립하고자 한다. 먼저, ARIZ-85C와 이를 각 구성부분 별로 아래와 같이 수정하여 보완하였다.

- ‘단계 1’은 문제분석 단계로서 문제 상황으로부터 기술적 모순을 정의하고 심화시키는 과정들로 구성되어 있다 구체적으로 ‘단계 1’은 단계 1-1. 최소 문제(mini problem) 기술-단계 1-7. 표준해의 적용으로 구성되어 있는데 상세한 내용은 김정선(2008)을 참고하기 바란다. 현대 트리즈에서는 복잡한 문제 상황을 체계적으로 분석하기 위해 기능분석을 도입하여 문제해결 방향을 결정하거나 문제 모델을 정의하고, 원인결과 분석 기법을 추가하여 근본 원인을 제거하거나 기술적 모순을 도출하고 있다 본 논문에서는 문제분석/정의를 이들 기법들로 대체하였으며 해결안 도출에서 ‘단계 1-7’의 표준해 적용과정을 생략하고 기능분석에서 정의한 문제모델에 대해 FOS을 이용한 해결안 도출과, 원인결과분석에서 도출된 근본원인의 제거방안 도출 외에 원인이 발생하더라도 결과(유해한 효과)를 방지하는 해결안을 FOS 또는 브레인스토밍을 이용하여 도출하는 과정을 추가하였다.
- ‘단계 2’에서는 문제해결에 활용할 자원을 분석하는데, 물질장 분석에서 파생자원분석을 추가하여 이후 해결안 도출단계에서 활용토록 함으로써 물질장 자원의 결합 변경을 통해 해결안을 도출하는 ‘단계 4’를 생략하였다 (각 단계의 상세한 내용은 김정선(2008)을 참고하기 바람). 또한 시간 및 공간 자원분석의 순서를 적용의 편의상, 공간 및 시간분리 원리를 적용하여 물리적 모순을 해결하는 ‘단계 2-5’로 이동시켰다.
- ‘단계 3-1. IFR-1 정의’와 ‘단계 3-2. IFR-1 심화’는 기술적

모순의 이상적 최종 결과(IFR-1)로서 유익한 효과를 유지 하면서 유해한 효과를 제거하는 단계이며, ARIZ-85C에서는 ‘단계 2’에서 분석한 물질장 자원들만을 이용하여 IFR-1을 달성하도록 구성되어 있으나, 본 연구에서는 SIT의 5가지 사고 도구를 일부 수정하여 5가지 발명원리를 추가함으로써, 보다 체계적으로 해결안을 도출할 수 있게 하였다.

- ‘단계 3-3’ ~ ‘단계 3-5’는 물리적 모순의 이상적 최종결과(IFR-2)를 정의하는 단계로서, 어떤 구성요소(자원)의 어떤 속성으로 물리모순을 정의하느냐가 관건인데 시행착오적으로 요소와 속성을 정하도록 하였다. 본 연구에서는 원인결과 분석의 결과에서 기술적 모순에 해당되는 문제(유해한 효과)의 아래에 있는 원인을 바탕으로 요소와 속성을 도출하여 물리적 모순을 도출토록 함으로써 보다 명확한 기준을 제시하였다. ‘단계 2-6’의 2차 표준해의 적용은 ‘단계 1-7’에서와 같이 생략하였다.
- ARIZ-85C의 ‘단계 5-3. 분리 법칙 적용’을 물리적 모순을 정의한 후, 바로 해결안을 도출하도록 순서를 변경했다.
- ‘단계 5-1. 표준해 적용’, ‘단계 5-2. 유사문제 적용’, 그리고 ‘단계 5-4. 물리적 효과 활용’은 실용성이 낮기 때문에 기법의 단순화를 위해 제외하였다.

이상의 ARIZ-85C의 변경 전과 후의 내용을 표로 정리하면 <표 1>과 같다.

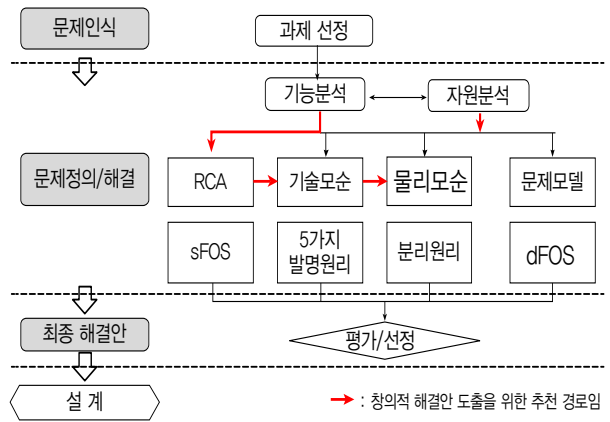
3.2 S-ARIZ의 문제 해결 로드맵

<그림 3>은 본 연구에서 정립한 S-ARIZ에 대한 문제 해결 로

<표 1> ARIZ-85C와 S-ARIZ의 비교

단계	변경 전(ARIZ-85C)	변경 후(S-ARIZ)
1. 문제분석	1) 최소 문제기술 2) 모순 관련요소의 정의 3) 기술적 모순 도식화 4) 모순 선택 5) 모순 심화 6) 문제 모델 정립 7) 표준해 적용	• 기능분석을 통한 문제해결방향 결정 및 문제모델 정의 • FOS를 활용한 문제모델 발견 • 원인결과분석을 이용한 기술모순 정의 및 해결안도출
2. 문제 모델 분석	1) OZ 규명 2) OT 규명 3) 물질 장 자원 규명	• 작용영역 및 시간을 물리모순 정의 및 해결단계로 이동 • 물질장 자원 외 파생자원도 규명
3. IFR 및 물리적 모순 정의	1) IFR-1 정의 2) IFR-1 심화 3) 거시적 수준의 물리적 모순 4) 미시적 수준의 물리적 모순 5) IFR-2 정의 6) 표준해 적용	• 기술모순 해결에 물질장 자원과 5가지 발명원리를 이용한 해결안 도출 • 핵심 물리모순 정의를 위한 요소 및 제어속성 도출에 원인결과분석 활용 • 분리원리를 이용한 해결안 도출
4. 자원의 활용	1) 물질장 자원을 변경하여 해결안 도출	• 파생자원 활용하여 해결안 도출
5. 지식의 활용	1) 분리원리 적용	• 물리모순 해결에 활용 • 문제해결 아이디어 구체화

드맵을 보여주고 있는데, 먼저 문제인식, 문제정의 및 해결, 그리고 최종 해결안의 3개 구성부분으로 나누고, 문제인식 구성 부분에서는 주어진 과제에 대해 문제 상황과 시스템 개요도, 기존 해결안 및 부작용들을 기술한다. 문제정의 및 해결 구성부분에서는 문제분석을 통해 진짜로 해결해야 할 문제(core problem)가 무엇인지 찾아서 정의하고, 자원분석과 FOS, 5가지 발명원리, 그리고 분리원리를 이용하여 다양한 해결안들을 도출하는 단계이다. 최종 해결안 선정 구성부분에서는 각 단계에서 도출된 해결안들에 대해 구현 용이성/비용/시간 등을 기준으로 평가한 후 최종 해결안을 선정하고, 구체적으로 기술한다. 참고로 <그림 3>에서 RCA 및 문제분석을 위한 “FOS”는 동일 기술 분야에 대해서 수행해야 하고, 문제해결 및 구체화를 위한 “FOS”는 이종 기술 분야에 대해서 수행해야 하므로 이를 구분하기 위해 각각 sFOS, dFOS로 구별하여 표현하였다.



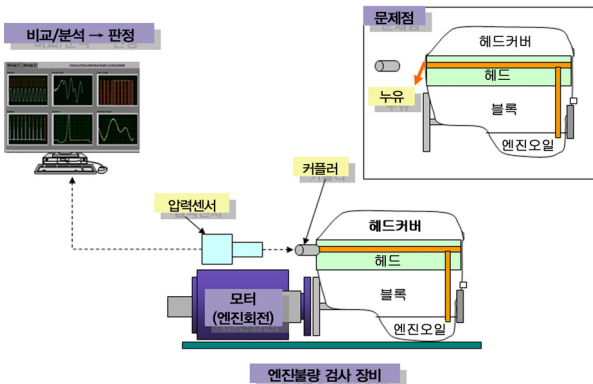
<그림 3> S-ARIZ 문제 해결 로드맵

3.3 S-ARIZ 적용 예

이제 본 논문에서 제안하고 있는 S-ARIZ의 효용성을 알아보기 위해 사례 문제에 세 가지 절차를 적용하여 보기로 하자. 먼저 원인결과분석을 적용하여 모순을 정의하고 난 후 SIT의 5가지 발명원리 중에서 “역발상”을 적용하여 문제의 해결안을 제시하기로 한다.

단계 1-1: 과제명 기술: 오일 압력 측정용 커플러 제거 시 누유 문제 해결

단계 1-2: 문제 상황 기술: 엔진 조립라인에서 엔진 조립 후 불량 여부를 확인하기 위해 오일의 압력을 측정한다(<그림 4> 참조). 엔진의 오일 홀에 커플러를 조립 후 압력 센서를 연결하고 엔진을 회전시켜 발생하는 압력을 측정하는 방법을 적용하고 있다. 측정 후 커플러를 제거하고 엔진부품인 온도센서를 조립한다. 그런데 커플러 제거 시, 오일 관로 상에 남아있는 오일이 흘러나와 엔진을 오염시키고, 작업자는 냄새 발생 및 흐른 오일을 닦기 위한 추가 공수를 이유로 불만을 제기한다. 품질향상을 위해서는 반드시 오일 압력을 측정해야 한다. 오일 관로가 수평이라 자연 제거를 위해서는 엔진을 5분 이상 방치해야 하는데, 작업공수가 증가하고 100% 제거가 되지 않는 문제가 발생하고 있다.

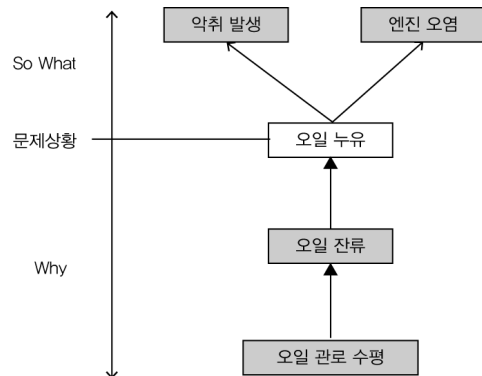


<그림 4> 엔진 오일 압력 측정 시스템 개요도

이제 원인결과분석을 적용하여 기술적 모순을 정의하기로 한다. 기술적 모순이란 문제에서 서로 다른 두 속성 간의 갈등관계이다. 문제를 해결하기 위한 아이디어 적용 시 유해한 효과가 나타날 때, 기술적 모순을 정의할 수 있는데 어떤 아이디어인가에 따라 나타나는 유해한 효과는 다르며, 다양한 기술적 모순이 정의된다. 관건은 “어떤 기술적 모순이 핵심 모순인가”이다. ARIZ 85C를 적용하는 경우, 체계적인 문제 분석 없이 문제 상황에서 표면적으로 나타나는 현상을 바탕으로 기술적 모순을 정의한다. 이 모순을 찾아내는 효과적인

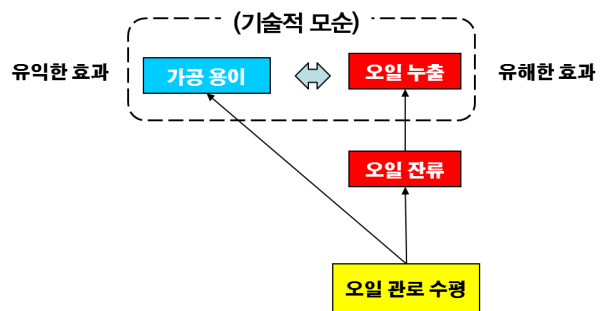
방법이 원인결과분석이다(<그림 5> 참조). 본 S-ARIZ의 ‘단계 2-4’에서는 원인결과분석을 통해 결과(유해한 효과)에 영향을 미치는 원인이 유익한 효과도 갖고 있는 경우 이 2개의 효과를 기술적 모순으로 정의한다(<그림 6> 참조). 참고로 ‘단계 2-3. 물질장 자원분석’은 기존 방법과 동일하므로 지면 관계상 생략하였다.

단계 2-2: 원인결과분석을 통한 문제분석 및 해결안 도출: 문제로부터 아래로 파생원인들을, 위로는 문제를 발생하는 결과들을 분석하고 도식화 하여 원인결과분석도를 그린다. 그리고 나서 도출된 원인, 결과를 일반적인 기능으로 정의하여 FOS로 해결안을 도출한다.



<그림 5> 원인결과분석도

단계 2-4: 기술적 모순 정의 및 해결: 원인결과분석을 이용하여 기술적 모순을 정의한다

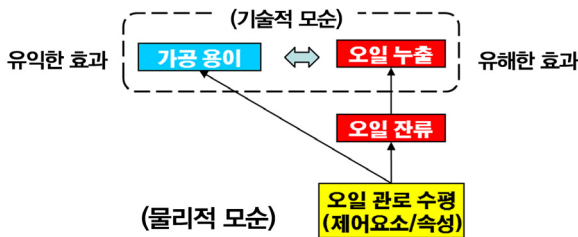


<그림 6> 기술적 모순 도출 결과

지금부터는 원인결과분석을 이용하여 물리적 모순을 도출하기로 한다. 물리적 모순은 기술적 모순의 2가지 갈등하는 속성(유익한 효과, 유해한 효과)에 영향을 미치는 하나의 속성(제어 속성)의 값에 대한 갈등이다. 동일한 기술적 모순에 대해서 여러 가지 제어 속성을 정의할 수 있으나, 어떤 속성이 근본적인 물리적 모순인지를 정의하기가 쉽지 않다. ARIZ-85C에서는 OZ 또는 OZ 내 요소들로 물리적 모순을 정의하도록 되어 있으나, 명확하게 찾아내기가 쉽지 않다. 본

논문에서는 위에서 분석한 원인결과분석 상에서 유해한 효과와 유해한 효과의 원인으로부터 물리적 모순을 정의하도록 함으로써 보다 편리하게 근본적인 물리적 모순을 도출할 수 있다. <그림 7>에서 제어요소는 오일 관로이고 제어속성은 방향이다. 물리적 모순은 “오일 관로의 방향(제어속성)은 오일 누출을 방지하기 위해 <유해 효과 제거> 경사(양의 속성 값)져야 하고, 가공을 용이하게 하기 위해 <유익 효과 유지> 수평(음의 속성 값)이어야 한다”로 정의된다.

단계 2-5: 물리적 모순 정의 및 해결: 근본원인으로부터 물리적 모순을 도출하기 위한 요소 및 속성을 선정하고, 물리적 모순을 정의한다

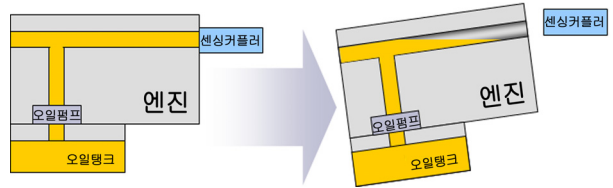


<그림 7> 물리적 모순 도출 결과

끝으로 기술적 모순을 해결하기 위해 5가지 발명원리 활용하는 예를 들기로 한다. ARIZ-85C는 ‘단계 2-3’에서 분석한 물질장 자원만을 가지고 해결하도록 제안하고 있으나, 쉽게 해결안이 도출되지 않는 경우가 많다. 이를 보완하기 위해 SIT의 5가지 사고 도구 중 “대칭과포”는 물리적 모순의 해결을 위한 분리 원리와 유사해서 제외하고, 40가지 발명원리 중 강력한 원리들인 13번의 “반대로 하기”와 22번의 “해로움을 이로움으로”를 통합한 “역발상”이라는 발명원리를 추가하여, 5가지 발명원리로 수정한 후, 물질장 자원과 함께 활용하여 기술적 모순을 해결할 수 있도록 하였다. 역발상 발명원리는 “기존의 구조나 프로세스를 반대로 하거나, 해로운 것을 이로운 것으로 활용하는 것이다.

단계 2-4: 기술적 모순 정의 및 해결 (계속): ‘단계 2-3’에서 분석한 자원을 선택한 후, 5가지 발명원리를 이용하여 선택한 자원이 기술적 모순을 어떻게 해결할 수 있는지 검토하여 해결안을 도출한다.

<그림 8>의 해결안은 활용 자원으로 “엔진”을 선택하고, “선택된 자원인 엔진이 시스템을 복잡하게 하지 않고 유해한 효과를 내지 않으면서 <가공을 용이하게> 하면서 <오일 누출을 방지하기> 위해서는 어떻게 활용하면 될까?”라는 질문에 “역발상” 발명원리 중 “반대로 하기”를 적용(정지된 물체를 움직이는 물체로 변경함으로써 도출될 수 있다. 해결안은 “커플러 제거 전, 엔진 블록을 돌려 오일이 흐르지 않게 한다”이다.



<그림 8> 해결안의 개요도

4. 결론

트리즈가 1990년대 후반 국내에 처음으로 소개된 이후, 창의적 문제해결 도구의 하나로 각광을 받았으나, 기대만큼 확산되고 있지 못하고 있는 실정이다 주요 이유 중의 하나로 트리즈 방법론의 복잡성을 들고 있다. 트리즈가 제공하는 개념과 기법들이 너무 방대하고 복잡해서 제대로 결과물을 내기 위해서는 많은 학습과 적용 경험을 갖추어야 하기에 중도에서 포기하는 경우가 적지 않은 실정이다 엘빈 토플러는 “기존의 아이디어나 개념, 데이터, 정보 및 지식을 새로운 방식으로 결합할 수 있다면 상상력과 창의력이 생겨날 수 있다고 말했다. 본 논문에서는 트리즈의 복잡하고 난해한 문제해결 알고리즘인 ARIZ에, 기능분석, 원인결과 분석, SIT 등 다른 문제분석/해결 도구들을 접목하고, 새로운 절차와 방식으로 재조합함으로써 보다 간편하면서도 명확한 문제해결 프로세스로 정립하여 S-ARIZ를 제안하였다. S-ARIZ의 세 가지 주요 특징은 다음과 같다.

첫째, 기술적 모순을 정의할 때 <유익한 효과>와 <유해한 효과> 도출의 동적 특성(즉, 각자의 관점에 따라 다양한 기술 모순이 정의됨)과 해당 효과들의 39가지 기술 속성과 매칭에 대한 모호함으로 핵심적인 기술모순의 도출이 어렵다 이에 대한 개선책으로 원인결과 분석을 활용하면 비교적 명확하게 기술적 모순 정의할 수 있다

둘째, 상기의 개선책으로 기술적 모순의 해결에 40가지 발명원리를 모두 적용해 보도록 추천하고 있지만 잘 사용하지 않는 경향이 있다. 본 연구에서는 40가지 대신 SIT의 사고 도구들을 일부 변형하여 5가지 발명 도구를 사용함으로써 쉽게 적용해 볼 수 있도록 했다.

셋째, 기술적 모순의 핵심 모순인 물리적 모순을 정의하기 위해, 기술 모순을 제어하는 구성요소와 제어속성을 결정하기가 쉽지 않지만, 이 또한 원인결과 분석을 활용함으로써 보다 쉽게 찾아낼 수 있도록 했다.

본 연구의 한계점으로는 물리적 모순의 도출하기 위해 어떤 요소의 어떤 속성을 제어 속성으로 선택하느냐가 관건인데 문제를 야기하는 현상에 대한 과학원리 적용을 통해 차원까지 세부 분석함으로써 어느 정도 도움이 될 수 있는 방법을 제시하였지만, 모든 현상에 대해 해당되는 과학 원리를 규명하는데 한계가 있다. 제어속성을 찾아내는데 보다 체계적이고 명확한 방법론의 연구가 필요할 것으로 판단된다 또한

S-ARIZ의 유효성을 입증하고 부족한 부분을 수정 보완하기 위해 다양한 문제해결에 적용해 보아야 할 것이다.

본 연구를 통해 개발된 S-ARIZ를 통해 많은 엔지니어들과 학생들이 트리즈를 보다 쉽게 습득하고, 문제해결에 적용할 때 보다 혁신적인 해결안을 도출할 수 있는 방법론이 되기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 김정선 (2008), 창조적 사고훈련 알고리즘 ARIZ, 마이구루, 서울.
- [2] 김중호 (2014), R&D에서 특허활용하기(특허에서 Function의 중요성, 2014 TRIZ Camp, 한국트리즈협회.
- [3] 반병섭 (2014), 트리즈 기법을 활용한 삼성전자의 TFT-LCD 기술혁신 사례연구, 한국산학기술학회논문지, 제15권, 제6호, pp. 3429-3434.
- [4] 삼성, 포스큐, SK하이닉스(2011~2014), Global TRIZ Conference, Korea TRIZ Festival, <http://www.katatriz.or.kr/bbs/list.php?tbl=b702-5>.
- [5] 정웅락 (2011), 미해결 기술문제의 해결을 위한 TRIZ의 적용에 관한 연구, 아주대학교 대학원 석사학위 논문.
- [6] 정해성 (2012), 신뢰성 향상을 위한 40 발명원리의 활용, 신뢰성응용연구, 제12권, 제4호, pp. 239-253.
- [7] 정해성 (2014), 트리즈를 활용한 하드디스크 드라이브 액추에이터 래치 장치의 신뢰성 문제 해결, 신뢰성응용연구, 제14권 제3호, pp. 147-151.
- [8] Altshuller, G. S. (1984), "Creativity as an Exact Science", Gordon and Breach Science Publishers Inc., New York.
- [9] Litvin, Simon S. (2005), New TRIZ-Based Tool-Function-Oriented Search(FOS), The TRIZ Journal, August.
- [10] SIT International (2015), SIT Innovation Suite, Cincinnati, <http://www.sitsite.com>.
- [11] Souchkov, V. (2005), Root Conflict Analysis (RCA+): Structured Problems and Contradictions Mapping, the ETRIA Conference.