

창의적 문제해결 프로세스-ADRIGE Algorithm

송용원

Creative Problem Solving Process – ADRIGE Algorithm

Y. W. Song (ywsong@kpu.ac.kr)

한국산업기술대학교 나노광공학과

Key Words : Algorithm(알고리즘), RCA(근본원인분석), CECA(인과관계분석)

1. 서론

40가지 발명원리, 표준해, 다면사고, 기술진화법칙 등 트리즈의 다양한 도구들이 개발되어 활용되고 있다. 특히 트리즈의 도구들을 연계시켜 체계적으로 문제를 해결하게 도와주는 창의적 문제해결 알고리즘 ARIZ85C는 많은 사람들에게 알려져 있고 대표적인 문제해결 알고리즘으로 알려져 있다. 하지만 트리즈 교육을 받았거나 ARIZ85C를 알고 있는 사람들이 실제 현장에서 트리즈를 적용시켜 문제를 해결하고자 할 때 많은 어려움을 겪고 있다.

이러한 문제를 해결하고 쉽게 트리즈 도구들을 이용하여 창의적으로 문제를 해결하도록 도와주는 ADRIGE Algorithm이 개발되었다⁽¹⁾. ADRIGE Algorithm은 문제상황에서 트리즈 도구들을 적절하게 활용하여 체계적으로 문제를 분석하는 과정을 설명하고 있고, 분석을 통해 핵심과제를 도출하고, 자원 및 문제해결 도구들을 활용하여 창의적인 아이디어를 도출하도록 돕고 있다.

2. 본론

2.1 ADRIGE Algorithm 체계

문제를 풀 때 각각의 도구들을 언제 어떻게 활용하는지 모르면 효과적으로 트리즈를 활용할 수 없다. '구슬이 서말이라도 꿰어야 보배'라는 속담처럼 각각의 문제해결 도구들을 적재적소에 활용해야 창의적인 결과를 기대할 수 있다. 문제를 효과적으로 풀기위해 각각의 트리즈 도구들을 유기적으로 결합시킨 것이 알고리즘이다. ADRIGE Algorithm 체계도는 다음과 같다 (Fig.1)

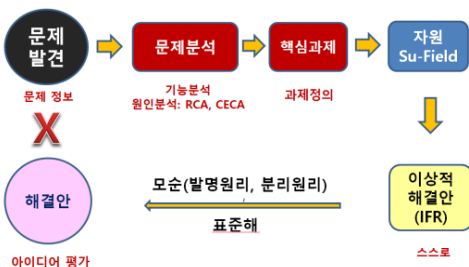


Fig. 1 ADRIGE Algorithm 체계도

여기서 ADRIGE란 문제분석(Analysis), 과제정의(Define),

자원탐색(Resource), 이상적해결안(IFR), 아이디어 도출(Generate), 아이디어 평가(Evaluate) 단계를 줄인 단어이다.

2.2 문제분석(Analysis)

문제분석은 크게 기능분석과 원인분석 두 가지 측면에서 진행된다. 첫 번째로 다루는 시스템이 무엇인지 이해하기 위해서 기능분석을 진행한다. 체계적으로 기능분석 하는 방법과 같다. (1) 시스템 이름/범위 결정, (2) 시스템이 수행하는 기능을 쉽고 단순한 용어로 정의한다, (3) 시스템 기능을 그린다. 이때 요소분석, 연관관계분석, 기능모델링 순서로 작성한다.

기능분석을 통해 시스템에 대한 이해가 생기면 본격적으로 문제의 원인을 파악한다. 문제의 원인을 파악하는 방법으로는 크게 근본원인분석(RCA: root cause analysis)과 인과관계분석(CECA: cause effect chain analysis)이 있다. 근본원인분석은 문제상황에서 다음 질문에 대한 답을 찾는 과정이다. (1)What-원하지 않는 현상이 무엇인가, (2)Where-원하지 않는 현상이 발생한 장소가 어디인가(OZ), (3)When-원하지 않는 현상이 발생한 시간은 언제인가(OT), (4)Why-원하지 않는 현상이 발생하는데 관여한 요소를 찾고 근본원인을 파악한다. 이때 작은사람모델, 물질-장 분석을 활용하면 근본원인을 파악하는데 도움이 된다.

근본원인분석 이후에 인과관계(CECA) 분석을 진행하는 것이 필요하다. 인과관계 다이어그램을 그리면서 문제 자체만이 아니라 다양한 관점에서 문제에 관여한 원인을 찾아 도식화 하면 다양한 과제를 정의할 수 있다.

2.3 과제정의(Define)

원인분석을 통해 문제를 발생시킨 근본원인 및 다양한 관여원인들을 파악한 후 어떤 원인을 제거할지 결정하는 것을 과제정의라고 한다. 일반적으로 문제를 발생시킨 근본원인을 제거하는 것을 첫 번째 과제로 선정하여 해결하는 것이 좋다. 하지만 산업현장에서 발생하는 다양한 요구를 만족시키기 위해서는 다양한 과제를 선정하여 문제를 해결하는 능력이 필요하다. 인과관계분석을 통해 과제를 선정하는 방법을 설명하기 위해 Fig2와 같은 인과관계도를 얻었다고 가정해서 진행해 보자.

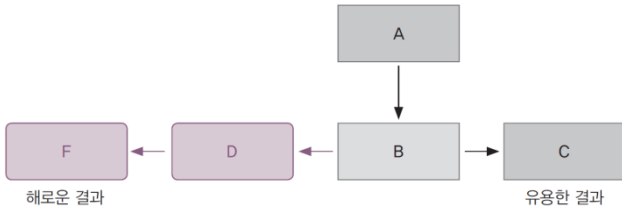


Fig. 2 인과관계도

인과관계도 그림2는 C라는 유용한 결과를 얻기 위해 A라는 작용을 가해 B라는 물리적 상태를 만들었지만 원치 않는 F라는 해로운 결과가 발생한 것을 설명하고 있다. F라는 해로운 결과는 D라는 해로운 원인으로 인해 발생한 것이다. 그림2는 일반적 인과관계도로 C라는 원하는 결과와 F라는 원치 않는 결과가 발생한 기술적 모순을 가지고 있는 사례가 된다. 이러한 기술적 모순에 숨어있는 물리적 모순은 유용한 결과와 유해한 결과가 나누어지는 B라는 물리적 상태에 존재한다. 위와 같은 인과관계도 분석을 통해 해결해야 할 과제는 다음과 같이 정의할 수 있다. (1) 과제1: B의 물리적 모순을 해결한다. (2) 과제2: 유해한 현상 D가 발생하지 않는 방법을 찾는다. (3) 과제3: 유해한 현상 F가 발생하지 않는 방법을 찾는다.

하나의 문제는 다양한 방법으로 해결할 수 있다. 과제를 얼마나 다양하고 창의적으로 정의하는가에 따라 문제해결 아이디어를 혁신적으로 만들 수 있다. 과제를 정의한 후 각각의 과제를 독립적으로 분리해서 다음 단계로 진행하면서 해결안 아이디어를 도출한다. 즉 각각의 과제에 대해 자원탐색, 이상적해결안, 아이디어 도출 단계를 진행한다. 아이디어 도출이 끝나면 모든 아이디어를 평가하고 최종 해결안을 도출하는 마지막 단계로 진행한다.

2.4 자원탐색(Resource)

과제를 정의하고 나면 다음 단계로 과제를 정의한 장소(OZ)를 중심으로 자원을 분석한다. 자원은 시간, 공간, 물질, 장(field) 측면에서 분석한다. 특히 물질-장 자원을 잘 파악하는 것이 중요하며 문제를 발생시킨 요소도 해결안에서 사용할 수 있는 중요한 자원이므로 분석에 포함시켜야 한다. 자원을 분석할 때 시스템안에 있는 자원을 먼저 고려하고 그 다음에는 주위 환경에 있는 자원, 그리고 상위 시스템에 있는 자원 순서로 활용한다.

2.5 이상적해결안(IFR)

문제해결 아이디어를 도출하기 전에 이상적해결안을 먼저 생각해 보는 것이 트리즈의 중요한 문제해결 전략이다. 구체적인 해결안을 도출하기 전에 이상적해결안을 생각해 봄으로써 문제해결 방향을 정하는 것이다. 가장 이상적으로 문제가 해결되는 그림을 머릿속에 그려 해결안의 방향이 올바르게 진행되도록 전략을 세운다. 이를 위해 현재 상황과 원하는 이상적 상황에 대한 개념을 문장이나 그림으로 표현한다. 이상적 해결안 도출할 때 고려해야 할 첫 번째 요소는 기존의 시스템을 변경시키지 않고 문제를 해결하는 전략이다. 이때 중요한 단어는 '스스로'라는 단어이다. 문제가 스스로 해결되도록 이

상적 해결안을 설정해야 한다.

2.6 아이디어 도출(Generate)

과제를 선정한 이후에 자원탐색 및 이상적해결안 구상을 마치고 나서 본격적으로 아이디어를 도출한다. 아이디어를 도출하는 방법은 크게 (1)이상적해결안, (2)모순해결, (3)표준해 세 가지로 나뉜다. 어떤 방법을 사용하여 아이디어를 도출하더라도 자원을 활용하고 이상적해결안을 고려해야 한다는 것을 잊지 말아야 한다. 아이디어 도출하는 과정은 세부적인 단계를 거쳐 진행되어야 하기 때문에 여기서는 생각하고 관심 있는 사람은 "창의적 문제해결이론 TRIZ"⁽¹⁾ 책을 참고하기를 권고한다.

2.7 아이디어 평가(Evaluate)

문제를 분석하여 다양한 과제를 정의하고, 각각의 과제를 알고리즘에 따라 풀면 많은 아이디어를 도출할 수 있다. 이후 체계적인 평가과정을 통해 최종 해결안을 선택한다. 다양한 아이디어는 평가 과정을 거쳐 검증이 끝나야 해결안(solution)으로 채택될 수 있다.

도출된 아이디어를 평가할 때 시스템적 사고로 아이디어를 적용시켰을 때 미래에 발생할 수 있는 2차문제를 잘 확인해야 한다. 시스템을 개선하기 위해 변형을 가하면 원하지 않는 새로운 문제가 발생할 가능성이 많다. 도출한 아이디어를 적용시키기 위해서는 반드시 2차 문제를 해결해야 한다.

아이디어를 시스템적으로 평가한 후 2차문제를 해결안 아이디어를 정리한 후 서로 융합하거나 개선하여 최종 해결안을 도출한다. 여러 가지 해결안을 이상성에 근거하여 평가한 후 가장 이상적인 해결안을 선정하여 적용한다. 이상성은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{이상성(Ideality)} = \frac{\sum \text{유익한 기능(Beneficial Functions)}}{\sum \text{비용(Costs)}}$$

3. 결론

ADRIGE Algorithm은 트리즈 도구들을 적재적소에 유기적으로 배치하여 문제를 효율적으로 해결하도록 돕는 문제해결 프로세스이다. 이 알고리즘은 반도체 관련 여러 기업들에서 실무적으로 활용하며 실효성이 검증되었다. 특히 대학에서 창의적 아이디어를 발굴하거나 문제해결 방법론으로 강의하며 학생들을 통해서도 유익한 도구로 검증되었다. ADRIGE Algorithm은 트리즈 도구를 배우고 나서 다양한 도구들을 체계적으로 사용하여 문제를 창의적으로 해결하도록 도와주는 알고리즘이다.

References

- (1) 송용원, 김경모, 김성환, 2017, "창의적 문제해결이론 TRIZ," 한국표준협회미디어, 서울, pp. 259~277.