

중소·중견기업의 트리즈 기법 활용 활성화를 위한 보급형 트리즈 시스템 개발

이상일¹, 김시구¹, 유광열^{1*}

Development of Entry-level TRIZ System to Promote the use of TRIZ Technique for SMEs

S. I. Lee, S. K. Kim, K. Y. Ryu* (*kyryu@pusan.ac.kr)

부산대학교 산업공학과¹

Key Words : TRIZ(트리즈), Entry-level TRIZ System(보급형 트리즈 시스템), Improve a manufacturing process in SMEs(중소·중견기업의 공정개선), Q-factory(큐팩토리)

1. 서론

트리즈 기법은 기업이 직면한 다양한 문제와 제품 개발을 위한 아이디어 도출 등에서 활발히 활용되고 있으며 이미 많은 성공사례와 학술적 결과로 트리즈 기법의 우수성이 입증되었다.^(1,2) 하지만 트리즈 기법을 통한 현실의 사례 문제 해결은 고도로 숙련된 트리즈 전문가만이 해결할 수 있으며 트리즈 기법 활용을 위한 전문가 고용과 같은 투자 비용이 높은 것이 사실이다. 따라서 주로 대기업만이 트리즈 기법을 활용하여 기업의 다양한 문제를 해결하고 있으며 상대적으로 중소기업은 트리즈를 활용하기 어려운 것이 사실이다. 특히, 중소기업의 품질 및 공정 불량 문제는 기업의 경쟁력 향상과 직결되어 있기 때문에 해결방안의 필요성이 절실하다. 중소기업의 품질 및 공정 불량 문제는 산업분야별로 공통적으로 발생하는 유형이 있으나 각각의 기업이 문제 해결을 위한 투자와 노력은 현실적으로 제약이 많다. 따라서 본 논문에서는 중소기업에서 보다 쉽게 트리즈 기법을 접하고 활용할 수 있도록 보급형 트리즈 시스템을 제안한다. 제안한 보급형 트리즈 시스템은 온라인에서 시스템을 통하여 트리즈 기법을 문제에 적용하고 해결책과 과정을 문서로 관리할 수 있다. 제안한 보급형 트리즈 시스템은 트리즈를 접해보지 않은 사용자를 고려하여 개발하였으며 트리즈를 적용할 각 문제를 독립적인 프로젝트로 관리하고 리포트를 자동으로 생성해 줄 수 있다. 또한 보급형 트리즈 시스템은 기존의 유사한 문제 및 유사산업에서 도출된 트리즈 기법 적용 해결 사례를 제공하여 빠른 시간에 트리즈 기법 적용 방법과 해결방안 해석 등을 효과적으로 수행할 수 있을 것으로 기대한다. 따라서 제안한 보급형 트리즈 시스템은 중소기업에서 트리즈 기법의 활용을 위한 토대가 될 수 있을 것으로 기대한다.

2. 관련 연구

트리즈(Teoriya Reshniya Izobretatelskikh Zadatch; TRIZ)는 1946년 러시아의 알트슐러 박사가 개발하였으며 과학 기술 분야의 발전과 특허기술 속에 숨어 있는 일정한 법칙을 발견하여 구체적으로 설명할 수 있는 이론적인 체계로 정립한 것이다. 트리즈 기법은 일종의 연산 형식을 지니고 있으며 도식화된 단

계를 따라가는 일종의 문제 해결 원리라고 할 수 있다(Fig. 1 참조). 알트슐러 박사는 트리즈의 개발을 위하여 약 20만 건의 특허를 분석하였으며 분석 결과 특허를 5가지 수준으로 분류하였다. 1~2 수준은 사소한 개선의 정도이며 누가 보아도 창의적이라고 할만 한 특허는 3~4수준으로 분류하였으며 우연한 경험 등을 통하거나 획기적인 신개념의 선구자적 발견은 5 수준으로 분류하였다.⁽³⁾

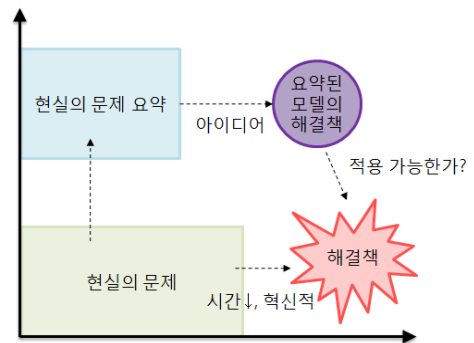


Fig. 1 Problem solving method of TRIZ

트리즈는 이상 해결책(Ideal Final Result; IFR), 모순(Contradiction), 자원(Resource) 등 3가지 요소로 구성되어 있으며 이 중 모순은 서로 다른 기술적인 변수들이 충돌하는 기술적 모순과 하나의 기술적인 변수가 다른 값을 동시에 가져야 하는 물리적인 모순으로 나누어 진다.⁽⁴⁾ 트리즈는 기술적인 모순을 해결하기 위해서 '40가지 발명 원리'와 '39가지 공학 파라미터'를 활용한다.⁽⁵⁾ 그리고 물리적인 모순을 해결하기 위하여 '시간에 의한 분리', '공간에 의한 분리', '전체와 부분에 의한 분리'와 같은 기법을 활용한다.⁽⁶⁾

3. 본론

3.1 Q-factory

Q-factory는 중소기업의 제조공정 및 품질개선을 위한 통합 플랫폼이며 실제 기업의 참여를 통해 산업분야별 공통적으로 발생하는 품질불량 유형을 해결하는 공정개선 기술

및 품질검사 기술을 보급·확산하여 기업의 품질경쟁력을 향상시키는 것이 목적이다. 또한 공정 및 품질에 대한 통합 플랫폼을 구축함으로써 중소·중견 제조기업의 스마트화를 조기실현하고 기존의 스마트 공장 사업과 연계/추진을 통한 시너지 효과를 목표로 하고 있다(Fig. 2 참조). 이와 동시에 제조기업에 적극적인 보급·확산을 통하여 기업에 실질적인 도움이 되는 통합플랫폼이 될 수 있도록 하고 있다.



Fig. 2 Overall of Q-factory platform

또한 Q-factory는 공정설계와 생산 단계에서 제조기업의 자재, 설비, 작업자, 에너지의 효율적인 관리를 위하여 공정 모델링과 공정 시뮬레이션 역시 지원한다. 공정 모델링과 공정 시뮬레이션은 각 기업의 MES(Manufacturing Execution System)와 연계를 통하여 제조기업의 스마트화를 구현할 수 있도록 하고 있다(Fig. 3 참조).

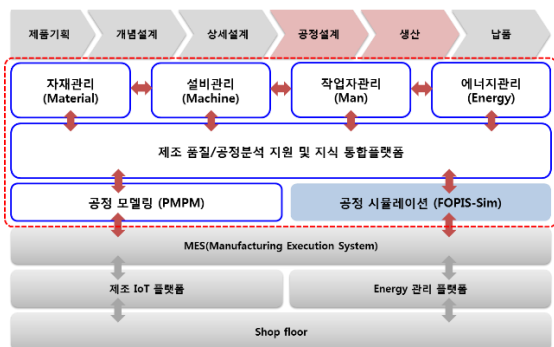


Fig. 3 Framework of Q-factory

Q-factory 통합플랫폼에서 제조공정 분야의 문제점 해결은 트리즈 기법을 활용하며 품질개선 분야는 품질분석모듈, 맞춤형 품질 템플릿을 활용한다. 본 논문에서 제안한 보급형 트리즈 시스템은 Q-factory에서 공정개선 분야를 위하여 개발되었으며 보급형 트리즈 시스템을 통하여 중소·중견 제조기업이 트리즈 기법을 접하고 활용하며 공정개선의 목표를 이룰 수 있다.

3.2 보급형 트리즈

앞서 서론에서 언급한 것과 같이 보급형 트리즈는 대기업에서는 제품 및 공정개선 등을 위해 자주 사용하고 있는 트리즈 기법을 중소기업에 적용하기 위한 것이다. 중소기업은 트리즈를 활용하기에 초기 투자비용, 전문지식 및 인력 부족과 같은 문제로 인하여 필요성을 인지하고 있지만 그 활용도가 낮은 것이 현실이다. 따라서 보급형 트리즈는 중소·중견기업이 가지고 있는

제조공정 분석 결과를 바탕으로 중소 제조기업이 기존의 트리즈 기법을 쉽고, 빠르고, 저비용으로 활용할 수 있도록 해준다. 보급형 트리즈는 트리즈의 적용 절차 간소화 및 기존 문제 해결 사례의 데이터베이스화, 공유를 통하여 중소·중견기업이 최종적으로 트리즈를 활용하여 문제를 해결할 수 있도록 지원해 준다(Fig. 4 참조).

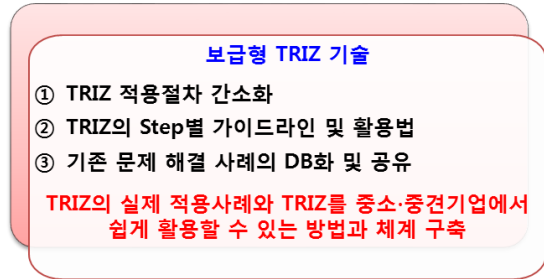


Fig. 4 Objective of entry-level TRIZ

보급형 트리즈와 트리즈의 가장 큰 차이점은 트리즈 전문가를 통한 문제 해결과 비용적인 측면이다. 일반적으로 트리즈 기법은 트리즈 전문가에 의해서 주도되어 기업에 맞는 문제 해결 방법을 제시해 준다. 일반적으로 트리즈 전문가에 의한 트리즈 적용 및 문제 해결책은 좋은 결과를 보장한다. 하지만 트리즈 전문가의 수는 한정되어 있으며 그 비용 역시 낮지 않다. 하지만 보급형 트리즈는 웹 기반 시스템을 활용하여 사용자가 주도적으로 트리즈 기법을 사용할 수 있으며 이에 대한 비용은 거의 들지 않는다. 또한 기존의 트리즈 해결 적용 방법 및 해결 사례를 데이터베이스화 하여 제공함으로써 동일한 산업군에서 공통적으로 발생하는 문제를 확인 후, 이를 각 기업의 문제상황에 적용 및 비교할 수 있다. 이는 트리즈 문제 해결책에 대한 신뢰성을 확보할 수 있으며 비교대상을 통하여 자연스럽게 트리즈 기법 적용 방법을 익혀 나갈 수 있다는 장점이 있다. 다만 보급형 트리즈를 활용하여 처음 트리즈 기법을 적용할 때는 문제 해결책에 대한 신뢰성, 정확성이 전문가를 통한 해결책보다 낮은 것이 사실이다. 하지만 보급형 트리즈는 손쉽게 트리즈 기법을 접하고 반복 사용하면서 트리즈에 대한 관심의 제고 및 트리즈 기법 적용에 대한 숙련도 제고 효과가 있으며 각 기업에서 해결한 문제 및 해결방법을 데이터베이스화 하여 사례가 많아질수록 보급형 트리즈를 통한 해결책의 신뢰성 및 정확성을 올라갈 수 있을 것으로 예상된다(Fig. 5 참조).

보급형 트리즈 시스템 개발을 위해서는 우선 보급형 트리즈 활용 템플릿을 개발해야 한다. 본 연구에서는 보다 실질적인 보급형 트리즈 활용 템플릿 개발을 위해서 실제 중소·중견기업을 방문하여 개선이 필요한 제조공정을 조사하고 트리즈 기법을 적용하면서 활용 템플릿을 도출하였다. 트리즈를 적용 가능한 공정개선 문제점 도출을 위하여 9개 기업을 방문하였으며 이 중 3개 기업에서 트리즈 적용이 가능한 문제를 도출하였다.

실제 기업의 문제점을 트리즈를 적용하면서 보급형 트리즈의 활용템플릿을 도출하였으며 도출한 보급형 트리즈 활용템플릿은 각 사용자가 트리즈 프로젝트를 관리하기 위한 프로젝트명부터 트리즈를 적용하는 산업분류, 유형과 트리즈를 적용하는 문제에 대한 핵심키워드, 세부내용, 목표를 입력할 수 있다.

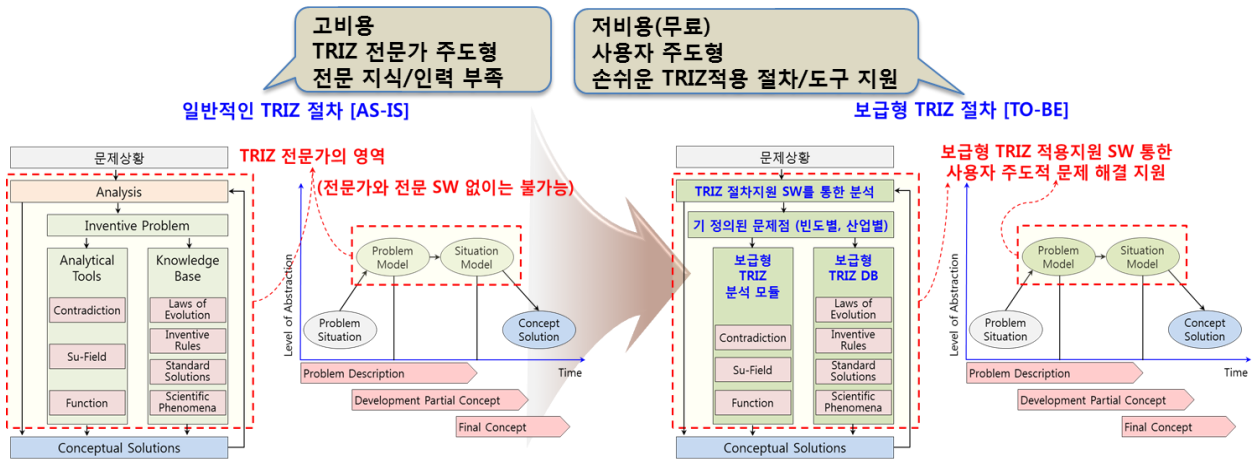


Fig. 5 Difference TRIZ with Entry-level TRIZ

또한 현재 파악하고 있는 문제점의 예상원인과 문제 해결을 위해 적용한 최종원인을 입력하여 한번에 트리츠 기법을 적용하기 위한 모든 정보를 관리할 수 있도록 하였다. 최종원인을 바탕으로 트리츠 매트릭스에 적용할 강화 파라미터와 약화 파라미터를 설정한 후, 선정된 파라미터를 바탕으로 트리츠 매트릭스에서 해결책을 도출한다. 하나 이상의 파라미터를 사용하여 도출된 트리츠 해결책은 경우에 따라 다수의 해결책이 나올 수 있으며 중복된 해결책을 추천할 수 있다. 이 때에는 빈도수를 기반으로 한 최대빈도 추천해결원리를 따로 표시하여 확인이 가능하도록 하였다. 이후 도출된 해결책의 적용 가능성 타진 및 적용 후, 예상원인을 새로 선정하거나 파라미터의 변환 및 변경되는 사항은 결과 및 후속 조치 역시 기록을 남겨 트리츠 기법 적용에 관한 모든 정보를 보급형 트리츠 시스템을 통하여 관리할 수 있도록 하였다(Fig. 6 참조).

3.3 보급형 트리츠 시스템

보급형 트리츠 시스템은 웹 기반의 시스템으로써 트리츠를 접해보지 않은 사용자도 트리츠 기법을 일정 부분 이상 활용할 수 있게 하는 것이 목표이다. 보급형 트리츠 시스템은 기존의 트리츠 활용 사례를 검색할 수 있는 검색기능, 트리츠 기법을 활용하기 위한 트리츠 프로젝트 생성 및 저장기능, 트리츠 프로젝트의 리포팅 기능, 보급형 트리츠를 활용하기 위한 가이드라인 및 매뉴얼을 제공한다. 이 중 가장 중요한 기능은 트리츠 기법을 활용할 수 있는 트리츠 프로젝트 기능과 트리츠 유사사례 검색 기능이다.

보급형 트리츠 시스템의 플로우 차트에서 보는 것과 같이 시스템에서 계정을 생성 후 새로운 트리츠 프로젝트를 생성하거나, 비슷한 트리츠 해결 사례가 있는지 검색한다. 만약 유사한 트리츠 해결 사례가 있다면 이를 참조하여 트리츠 기법을 적용하며 유사 사례가 없다면 보급형 트리츠의 가이드라인과 매뉴얼을 참고하여 프로젝트를 수행하게 된다. 보급형 트리츠 시스템에서는 트리츠 프로젝트 작성 중에 작성 요령과 예시, 주의점을 우측에 즉각 표시하도록 하여 매뉴얼과 가이드라인을 따로 보지 않더라도 시스템 내부에서 처리할 수 있도록 하였다(Fig. 7 참조).

보급형 트리츠 활용 템플릿

Project Name			
회사명			
산업분류	유형분류	키워드	
핵심용어			
문제설명 (정의)			
세부 내용			
이상			
해결책			
예상되는 원인			
최종 선정			
예상원인			
모순의 종류			
강화 파라미터	약화 파라미터		
도출된 해결원리			
추천 해결원리 (빈도수 기반)	해결 원리명	빈도수	
문제 해결 방법			
1차 문제 해결 방법 적용 결과 및 후속조치			
2차 문제 해결 방법 적용 결과 및 후속조치			
3차 문제 해결 방법 적용 결과 및 후속조치			
소스 URL			

Fig. 6 Example of Entry-level TRIZ template



Fig. 7 Flowchart of entry-level TRIZ system

보급형 트리츠 시스템의 트리츠 프로젝트 생성 및 기능은 보급형 트리츠 활용 템플릿과 같이 보급형 트리츠 시스템은 동일한 산업군에서 발행하는 유사한 문제점과 트리츠를 활용한 해결 방안을 검색할 수 있으며 생성한 트리츠 프로젝트도 계정별로 관리할 수 있도록 하였다(Fig. 8 참조).

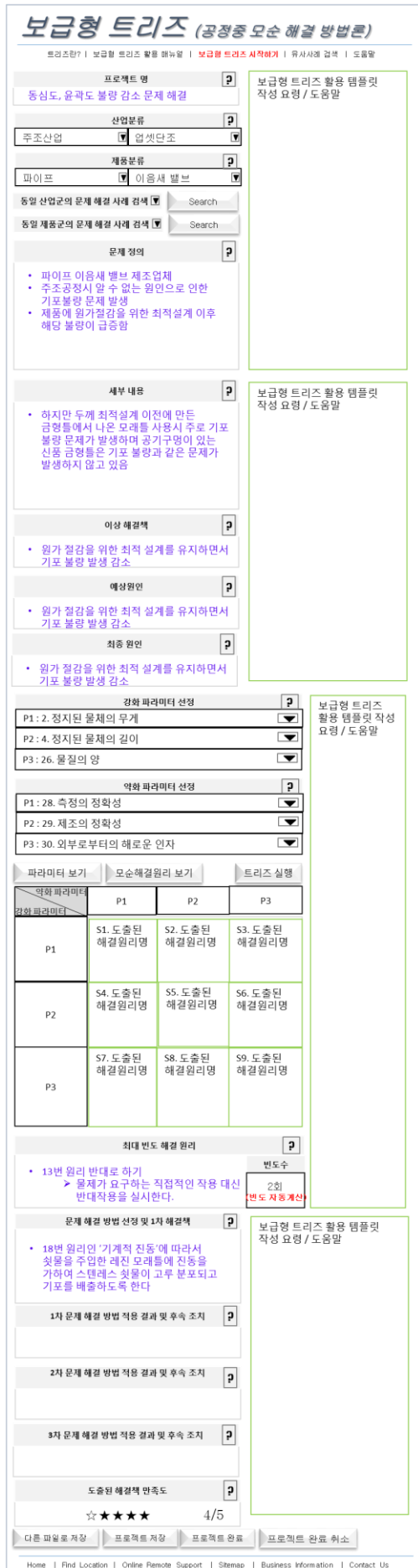


Fig. 8 User interface of entry-level TRIZ system

Fig. 8과 같이 보급형 트리즈 시스템의 트리즈 프로젝트는 보급형 트리즈 활용템플릿에 기초하고 있으나 화면 오른쪽에 도움말 공간을 배치하여 사용자가 프로젝트를 생성할 때 필요한 도움말을 즉시 보여주며 작성 예시도 제공한다. 산업분류 및 제품분류를 선택과 동시에 동일 산업, 제품에 대한 트리즈 유사 활용 사례를 검색할 수 있도록 하였다. 트리즈 기법 적용을 위한 파라미터 선정 시에도 오른쪽 도움말 창에서 파라미터 선택 즉시 관련 설명이 제공되며 트리즈 매트릭스를 통하여 나온 해결책 역시 자세한 설명과 활용 예시를 제공한다. 트리즈 프로젝트는 언제든지 저장 및 수정이 가능하며 완료 상태로 설정하기 전까지는 진행 중인 프로젝트로 구분된다. 완료된 트리즈 프로젝트도 완료 취소를 통하여 언제든지 진행 중인 프로젝트로 전환할 수 있으며 필요한 경우 새로운 버전의 프로젝트로 저장이 가능하다 (Fig. 8 참조).

3. 결론

본 논문에서는 중소·중견기업의 제조공정의 공통된 문제점을 해결하기 위한 방법으로 보급형 트리즈 시스템을 제안하였다. 보급형 트리즈 시스템은 대기업에서만 사용되던 트리즈 기법을 중소·중견기업이 활용할 수 있도록 시스템을 구현하는데 의의가 있다. 또한 보급형 트리즈 시스템은 기존의 트리즈를 활용한 문제 해결 사례로부터 해결 방법을 탐색하여 모순 정의와 분석을 간소화할 수 있으며 기존 사례에 따라 적합한 해결책을 도출할 수 있는 것이 장점이다. 기존의 문제 해결 사례는 산업별, 유형별로 검색이 가능하며 특정한 설비나 문제로도 검색이 가능하도록 하여 다양한 경로로 접근이 가능하기 때문에 트리즈에 대한 관심을 제고시킬 수 있을 것으로 기대한다. 하지만 보급형 트리즈 시스템의 실제 사용자에게 의한 편의성 및 유용성 검증과 보급형 트리즈 시스템에서 다루지 못한 물질-장 분석, 아리스 기법 등의 개발 및 구현이 추후 연구로 남아있다.

후기

이 연구는 2017년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원 (KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(10067437)

References

- (1) Lee, K. W., 2004, "Simple and Innovative Design Examples Using Ideality and Resource Analysis in TRIZ (Russian Theory of Inventive Problem Solving)," *The Korean Society of Mechanical Engineers Fall Conference*, pp. 133~139.
- (2) Kim, H. J., 2007, "Successful Case of Technical Problem Solution using Practical TRIZ," *2007 Winter Conference of Society of CAD/CAM Engineers*, pp. 313~316.
- (3) Kim, H. J., 2011, *Another name for creativity is TRIZ*, Infinitybooks, Goyang, pp. 78.
- (4) Ban, B. S., 2014, "Case Study of Samsung TFT-LCD Technology Innovation Using TRIZ Method," *Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 15, No. 6, pp. 3429-3434.
- (5) Han, A. R. and Kwak, D. Y., 2012, "A Study on the Design Idea Generation Utilizing TRIZ Concept," *Journal of the Korean Society of Design Culture*, Vol. 18, No. 2, pp. 512~525.