



www.atpm.co.kr  
MIPA 제조혁신실무

▼ 제조혁신 관련 추가 Tool

## TRIZ 활용 EVE 테마개선 추진 매뉴얼



제조혁신실무교육원 MIPA

mipa06-08, R1

표지 포함 [총92매]

담당교수 : MIPA 원장 / 공학박사·기술사·지도사 권오운

## 내용구성 목차

1	TRIZ의 기초개념 정리	3
2	TRIZ에서의 개념들간 연관관계	53
3	TRIZ 문제해결 Process	63
4	TRIZ 활용 EVE IM Process	70

# 1. TRIZ의 기초개념 정리



# TRIZ의 기원



(1926-1998)

- 유태계 러시아인 **Genrich Altshuller**(알트슐레르)가 그의 동료들과 1946년부터 연구 시작
- 150만 건에 이르는 기존 특허 분석을 통해 발명의 원리를 규명
- 1980년대 후반 Software화 되면서 개발 Tool로 본격적으로 사용
  - ☞ **TechOptimizer** (Invention Machine社), **IWB** (Ideation International社)
- 90년대 미국, 일본, 유럽등 서구에 소개되면서 활용이 본격화
- 현재 **차세대 기술 개발 및 혁신 도구**

# TRIZ의 정의

\* 트리즈란 ‘문제를 발명적(창의적)으로 해결하기 위한 이론’이란 의미의 러시아어

\* ТРИЗ(Теория(째오리아-이론)

\* Решения(레세니아-해결)

\* Изобретательских (이조브레따쩡스키흐-발명)

\* Задач(자다취-문제)

의 머리글자를 영어 식으로 읽은 것이다.

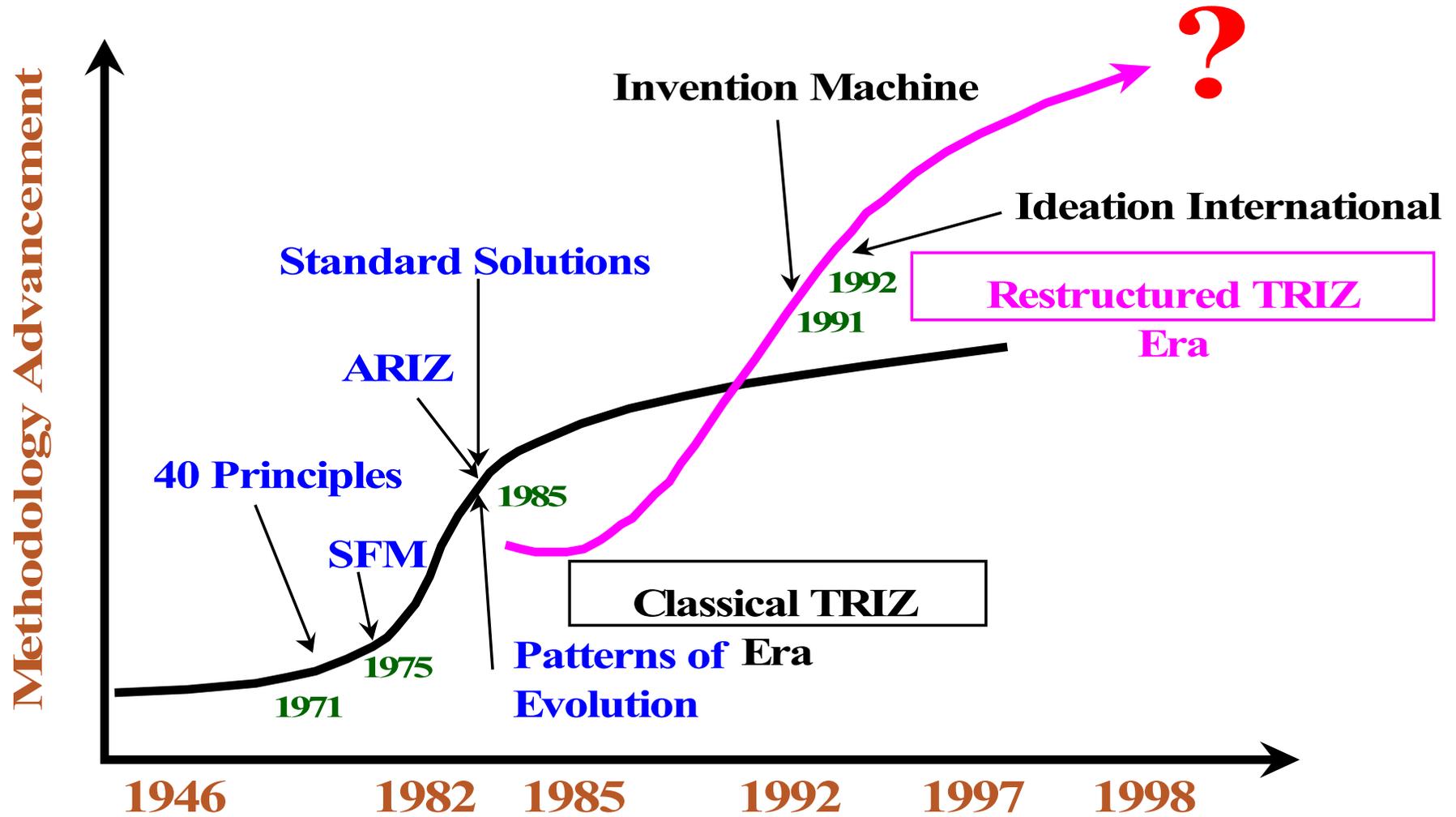
\* 트리즈는 문제 지식의 정수로서, 한 마디로 ‘문제 해결을 위해 생각하는 방법’이다.

\* 1946년부터 지속적으로 겐리후 싸울로비츠퉀 알트슐레르Genrich Saulovich Altshuller (1926 ~ 1998)와 그의 동료, 제자들이 3,000,000 건 이상의 특허를 분석, 거기에 존재하는 공통의 문제 해결 원리를 요약, 정리한 것이다.

\* 트리즈는 욕망형 문제의 근본 해법인 불타佛陀의 ‘팔정도(八正道)’, 갈등형 문제의 근본 해법인 손무孫武의 손오병법孫吳兵法과 함께 창조형 문제의 근본을 이해하고 다루는 원리이다.

\* 문제의 근본을 다루는 원리이기에 최초에는 기술 분야에서만 사용되었으나 현재는 경영, 사회, 소프트웨어 등 비 기술 분야에서도 사용되고 있다. 또한 처음에는 러시아에서 사용되었지만 1990년대 이후 지금은 전세계적으로 사용되고 있다.

# TRIZ의 발전 역사



# TRIZ의 발전과정

Since 1946

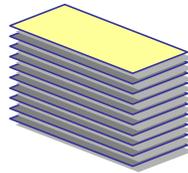
전세계 150만 건 이상의 특허 분석

발명 특허의 공통점은?

모순의 극복!

창조적 발명을 위해 기초가 되는 보편적인 발명 원리가 존재하지 않을까?

- 발명은 어떻게 이루어지는 것일까?
- 문제해결이 어려운 이유는 무엇인가?
- 왜 어떤 사람은 창조적이고 다른 사람은 창조적이지 못할까?
- 전세계의 특허정보를 이용할 수는 없을까?
- 모든 사람들에게 더욱 창조적인 능력을 줄 수 있는 발명 이론은 없을까?



40 Inventive Principles  
Separation Principles

혁신적 문제 해결을 위해 다른 분야의 과학 효과 이용이 가능할까?

Effects

물질간 상호작용 개선을 위한 문제해결 기법은?

Su-Field Model

76 Standards

- 기술의 진화 유형은 산업과 과학의 경계를 뛰어 넘어 반복된다.
- 문제와 그것의 해결 안은 산업과 과학의 경계를 뛰어넘어 반복된다.
- 혁신은 다른 분야의 과학 효과를 이용하여 일어난다.

ARIZ 85C

발명을 위한 혁신적 사고 Process가 존재 할까?

# TRIZ의 기초개념 정리

## (1) 발명원리 40과 기술모순 매트릭스(기술모순표)

이것은 기술적 모순 문제(하나의 특성을 개선하고자 할 때 다른 특성이 나빠지는 문제)를 해결하는 기법이다. 1번 분할에서 40번 복합재료까지 40종의 발명원리가 있다.

문제가 주어지면 문제의 유형을 판단하고 기술모순 문제라면 이 기법을 활용한다.

기술모순을 적는 형식은 다음과 같다.

TC: (행위) 향상되는 특성 A, 악화되는 특성 B

행위: 문제를 개선하기 위한 기능 또는 특정한 행위

특성 A or 특성 B : 공학적 변수 39 중의 하나로 치환한 특성

예 1: (개의 목걸이를 고정하면) 개를 잃어버리지 않아 신뢰성(특성 A)이 향상되지만, 불법이라서 벌금을 내는 유해요인(특성 B)이 생긴다.

예 2: (깡통의 철판을 얇게) 무게가 줄어 무게(특성 A)가 향상되지만, 강도가 약해 변형이 쉽게 되므로 신뢰성(특성 B)이 저하한다.

다음에 각각의 특성을 39 공학적 변수로 치환하고, 기술모순 매트릭스(도표 참조)를 이용해 그곳에서 제시하는 해법을 찾아가는 식으로 문제를 해결한다.

하지만 이 방법은 사용이 번거로워 지금은 발명원리 40(도표 참조)을 직접 문제에 적용하는 방식으로 많이 활용한다

## ◆ 40개 발명 원리 (40 Principles)

01) 분리	: 블라인드	21) 급히 통과하기	: 치과용 드릴
02) 추출	: 에어컨 압축기	22) 마이너스를 플러스효과로 바꾼다	: 폐열난방
03) 국부적 품질	: 식판	23) <b>Feedback</b>	: 온도센서
04) 비대칭	: 반죽기	24) 매개물을 이용	: 냄비
05) 결합	: 컴퓨터 네트워크	25) <b>Self-service</b>	: 배설물 → 비료
06) 보편타당성	: 침대 겸용 소파	26) 복사	: 녹화
07) 안에 넣기	: 러시아 목각 인형	27) 값싸고 짧은 수명	: 일회용 주사기
08) 균형추	: 광고 풍선	28) 재설계	: 가스 누출 탐지(냄새)
09) 예비 반작용	: 철근 콘크리트	29) 공기 및 유압 <b>System</b>	: 에어백
10) 예비 작용	: <b>Sub Assy</b>	30) 유연한 얇은 막이나 얇은 필름	: 코팅 처리
11) 보상(Compensation)	: 보조 낙하산	31) 다공성 물질	: 스폰지
12) 등전위(Equipotentiality)	: 엔진오일 교환	32) 색변화	: 형광 첨가제
13) 거꾸로 함(Inverse)	: 자동 보도	33) 동질성	: 다이아몬드 <b>Cutting</b>
14) 구형화(Sphericity)	: 볼펜	34) 폐기 및 재생	: 캡슐
15) 동력학(Dynamicity)	: 핸들	35) 물성치 변화	: 액체 비누
16) 부족 또는 과동작	: 도장	36) 상변환	: 냉장고
17) 차원 변경	: <b>CD Changer</b>	37) 열팽창	: 바이메탈
18) 기계적 진동	: 전기 면도기	38) 강력한 산화	: 산소 용접기
19) 주기적 작용	: 경고등	39) 불활성 환경	: 전구의 아르곤 가스
20) 유용한 동작의 지속	: 프린터	40) 복합 재료	: 골프채

# ◆ 기술모순 매트릭스 (일부만 제시)

39  
공학적  
변수

Feature To Improve	Undesired Result (Conflict)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Weight of moving object			29, 34						15, 38	18, 37	37, 40	35, 40	19, 39
2 Weight of non-moving object				10, 1, 29, 35		35, 30, 13, 2		5, 35, 14, 2		8, 10, 19, 35	13, 29, 10, 18	13, 10, 29, 14	26, 39, 1, 40
3 Length of moving object	8, 15, 29, 34				15, 17, 4		7, 17, 4, 35		13, 4, 8	17, 10, 4	1, 8, 35	1, 8, 10, 29	1, 8, 15, 34
4 Length of non-moving object		35, 28, 40, 29				17, 7, 10, 40		35, 8, 2, 14		28, 10	1, 14, 35	13, 14, 15, 7	39, 37, 35
5 Area of moving object	2, 17, 29, 4		14, 15, 18, 4				7, 14, 17, 4		29, 30, 4, 34	19, 30, 35, 2	10, 15, 36, 28	5, 34, 29, 4	11, 2, 13, 39
6 Area of non-moving object		30, 2, 14, 18		26, 7, 9, 39						1, 18, 35, 36	10, 15, 36, 37		2, 38
7 Volume of moving object	2, 26, 29, 40		1, 7, 4, 35		1, 7, 4, 17				29, 4, 38, 34	15, 35, 36, 37	6, 35, 36, 37	1, 15, 29, 4	28, 10, 1, 39
8 Volume of non-moving object		35, 10, 19, 14	19, 14	35, 8, 2, 14						2, 18, 37	24, 35	7, 2, 35	34, 28, 35, 40
9 Speed	2, 28, 13, 38		13, 14, 8		29, 30, 34		7, 29, 34			13, 28, 15, 19	6, 18, 38, 40	35, 15, 18, 34	28, 33, 1, 18
10 Force	8, 1, 37, 18	18, 13, 1, 28	17, 19, 6, 36	28, 10	19, 10, 15	1, 18, 36, 37	15, 9, 12, 37	2, 36, 18, 37	13, 28, 15, 12		18, 21, 11	10, 35, 40, 34	35, 10, 21
11 Tension, pressure	10, 36, 37, 40	13, 29, 10, 18	35, 10, 36	35, 1, 14, 16	10, 15, 36, 25	10, 15, 35, 37	6, 35, 10	35, 24	6, 35, 36	36, 35, 21		35, 4, 15, 10	35, 33, 2, 40
12 Shape	8, 10, 29, 40	15, 10, 26, 3	29, 34, 5, 4	13, 14, 10, 7	5, 34, 4, 10		14, 4, 15, 22	7, 2, 35	35, 15, 34, 18	35, 10, 37, 40	34, 15, 10, 14		33, 1, 18, 4
13 Stability of object	21, 35, 2, 39	26, 39, 1, 40	13, 15, 1, 28	37	2, 11, 13	39	28, 10, 19, 39	34, 28, 35, 40	33, 15, 28, 18	10, 35, 21, 16	2, 35, 40	22, 1, 18, 4	
14 Strength	1, 8, 40, 15	40, 26, 27, 1	1, 15, 8, 35	15, 14, 28, 26	3, 34, 40, 29	9, 40, 28	10, 15, 14, 7	9, 14, 17, 15	8, 13, 26, 14	10, 18, 3, 14	10, 3, 18, 40	10, 30, 35, 40	13, 17, 35
15 Durability of moving object	19, 5, 34, 31		2, 19, 9		3, 17, 19		10, 2, 19, 30		3, 35, 5	19, 2, 16	19, 3, 27	14, 26, 28, 25	13, 3, 35
16 Durability of non-moving object		6, 27, 19, 16		1, 10, 35				35, 34, 38					39, 3, 35, 23
17 Temperature	36, 22, 6, 38	22, 35, 32	15, 19, 9	15, 19, 9	3, 35, 39, 18	35, 38	34, 39, 40, 18	35, 6, 4	2, 28, 36, 30	35, 10, 3, 21	35, 39, 19, 2	14, 22, 19, 32	1, 35, 32
18 Brightness	19, 1, 32	2, 35, 32			19, 32, 26								
19 Energy spe moving obje							35, 13, 18		8, 15, 35	16, 26, 21, 2	23, 14, 25	12, 2, 29	19, 13, 17, 24
20 Energy spe non-moving										36, 37			27, 4, 29, 19

사각형 내 : 40가지 발명원리 들

## (2) 물질-장 분석 Substance-Field Analysis, 표준해 Standard Solution 76

이것은 원인탐색, 측정, 행위부재, 모순 등 모든 문제 해결이나 문제 분석에 이용하는 기법이다.

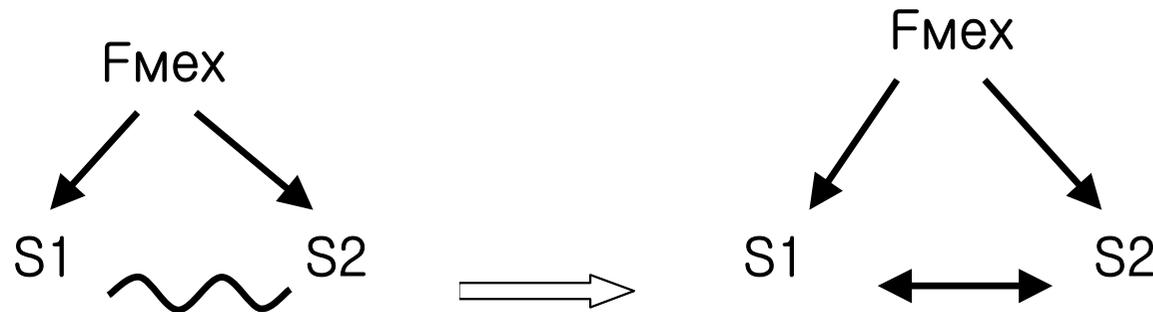
물질-장 분석은 문제가 일어나는 최소 조건인 도구Tool(S1)과 제품Product(S2), 장Field의 요소를 조합해 도표와 같이 모델로 표현한다.

그리고 이를 표준해 76과 비교하여 문제의 유형을 파악, 거기에 제시된 해법을 참고하여 문제를 해결하는 기법이다.

표준해 76은 발명원리 40의 개념을 상당히 포함하고, 이를 좀 더 확장하여 문제를 도표와 같은 5가지 분류(세부적으로는 76개)로 일반화했다.

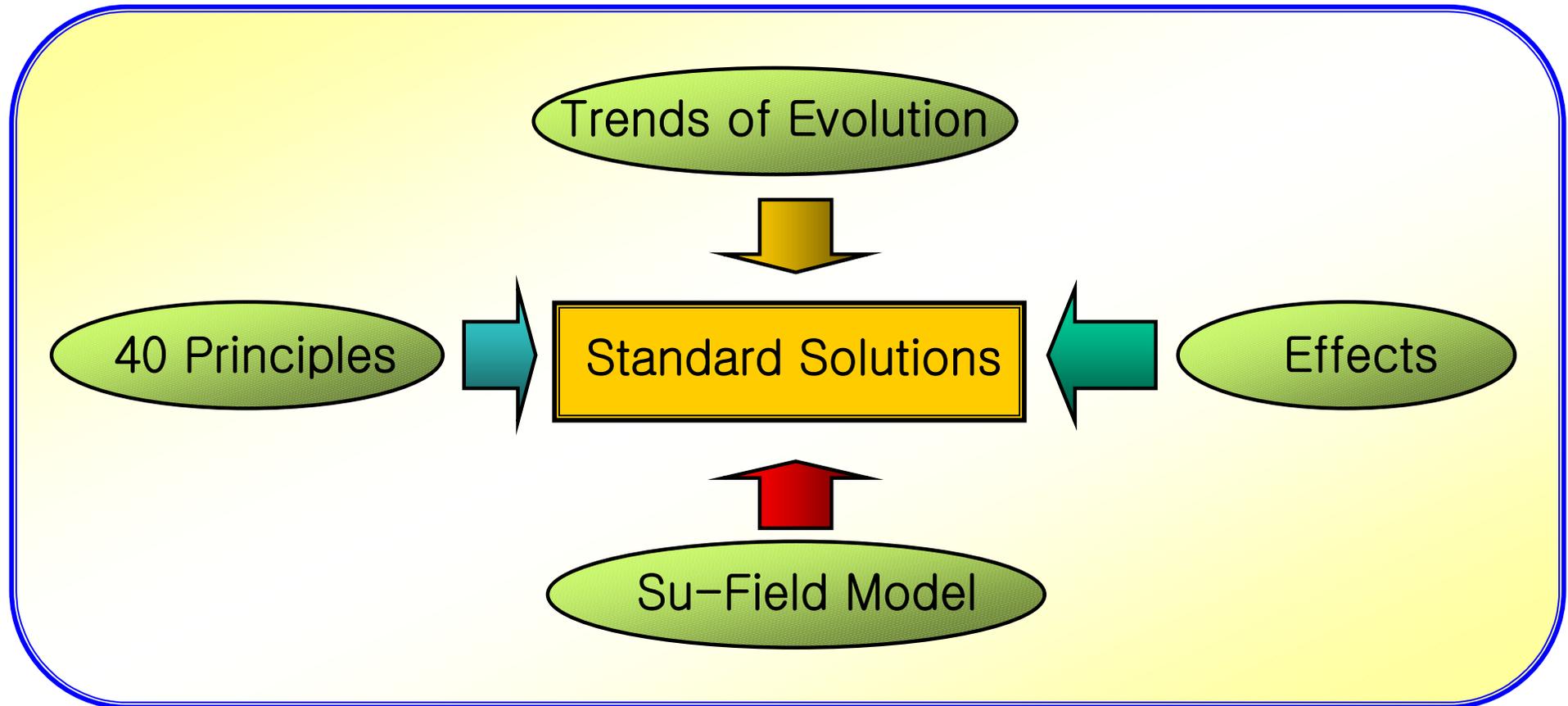
### ◆ 물질-장 분석의 모형

해결책의 물-장  
diagram

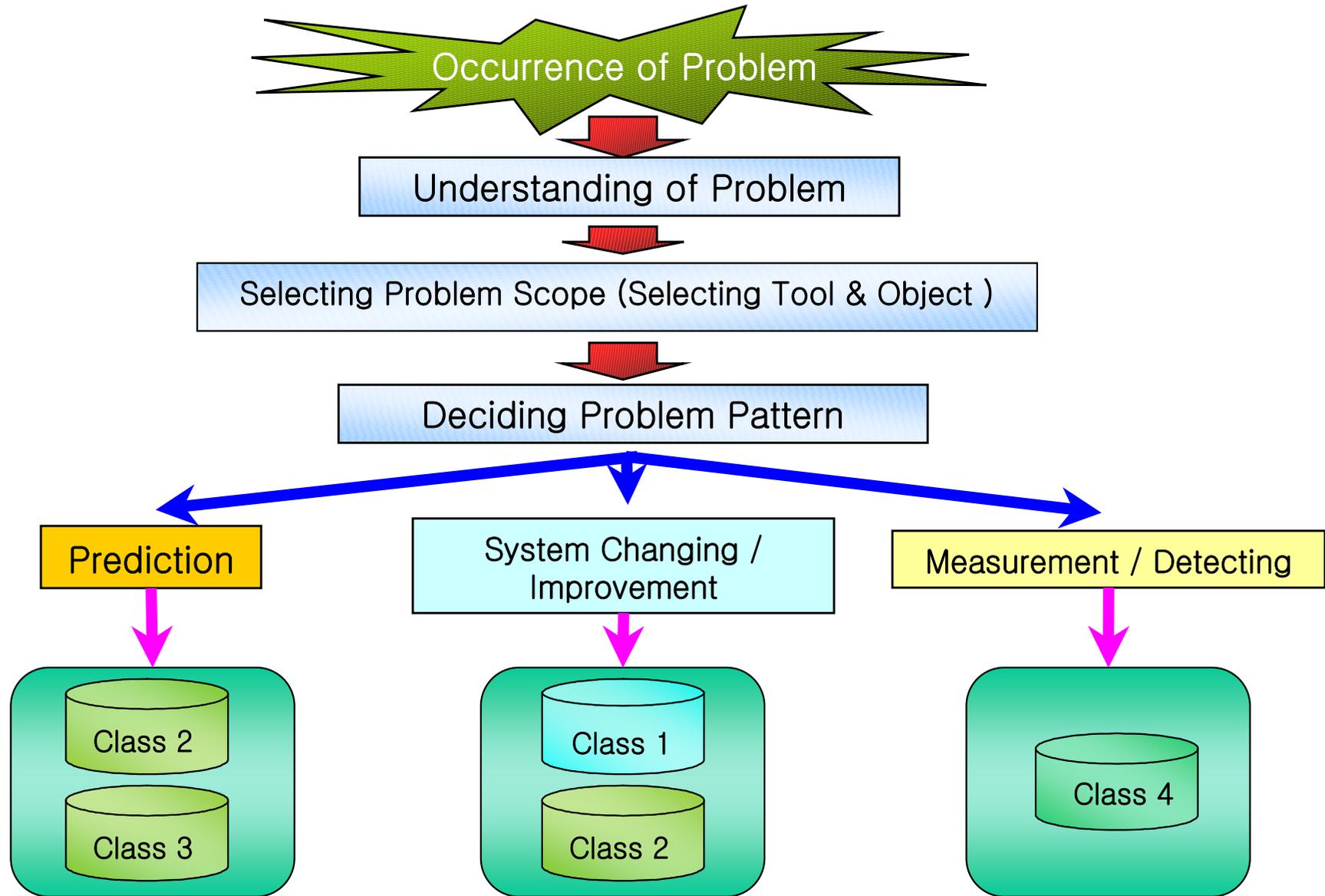


◆ 76 Standard Solution의 의미

- 76 Standard Solutions(모순이 해결된 형태의 Solution)은 TRIZ의 기본원리 들이 용해되어 있는 전형적인 문제 모형, 해결안, 사례로 구성된 Knowledge Base이다.!



◆ 문제 유형에 의한 표준해의 분류



## ◆ 76가지 표준해(Standard Solutions)의 구성



### Class 1 : 물질-장 모델의 합성 및 분해

Group 1-1 : 물질-장 모델의 합성

Group 1-2 : 물질-장 모델의 분해

### Class 2 : 물질-장 모델의 진화

Group 2-1 : 복합 물질-장 모델로의 전이

Group 2-2 : 물질-장 모델의 진화

Group 2-3 : 리듬조화에 의한 진화

Group 2-4 : 강자성 물질-장 모델

### Class 3 : 상위시스템과 마이크로 레벨로의 전이

Group 3-1 : Bi-System 과 Poly-System으로의 전이

Group 3-2 : 마이크로 레벨로의 전이

### Class 4 : 측정 및 검출 관련 표준해

Group 4-1 : 측정/검출 대신에 시스템 변경

Group 4-2 : 측정시스템의 합성(Synthesis)

Group 4-3 : 측정시스템의 강화(Enhancement)

Group 4-4 : 강자성 측정시스템으로의 전이

Group 4-5 : 측정시스템의 진화

### Class 5 : 표준해의 응용을 위한 표준

Group 5-1 : 물질(Substance)의 도입

Group 5-2 : 장(Fields)의 도입

Group 5-3 : 상전이(Phase Transition)의 활용

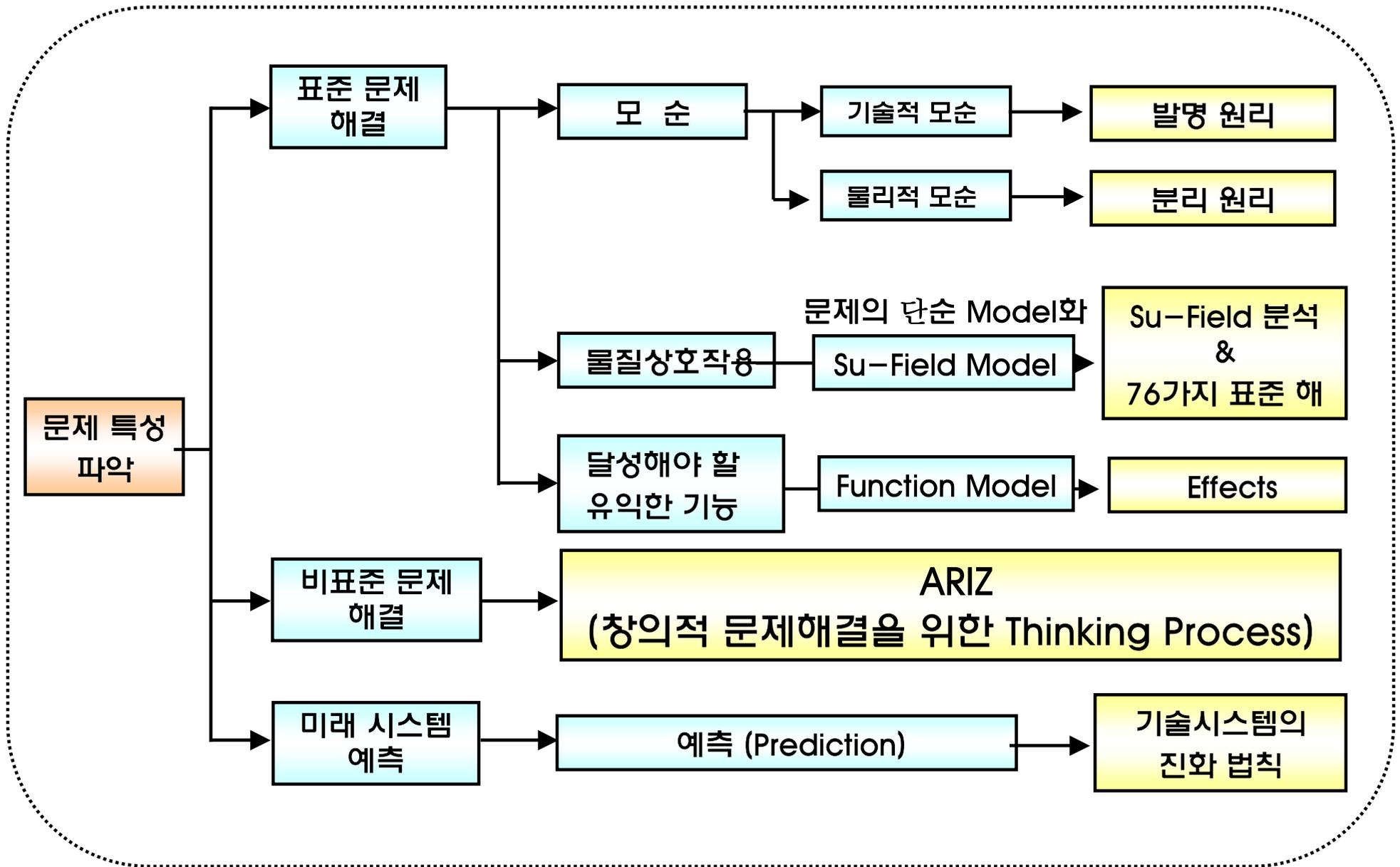
Group 5-4 : 물리 효과, 현상의 활용

Group 5-5 : 물질입자의 확보(실험적 표준해)

### 3. TRIZ 문제해결 Process



# TRIZ의 문제해결 원리



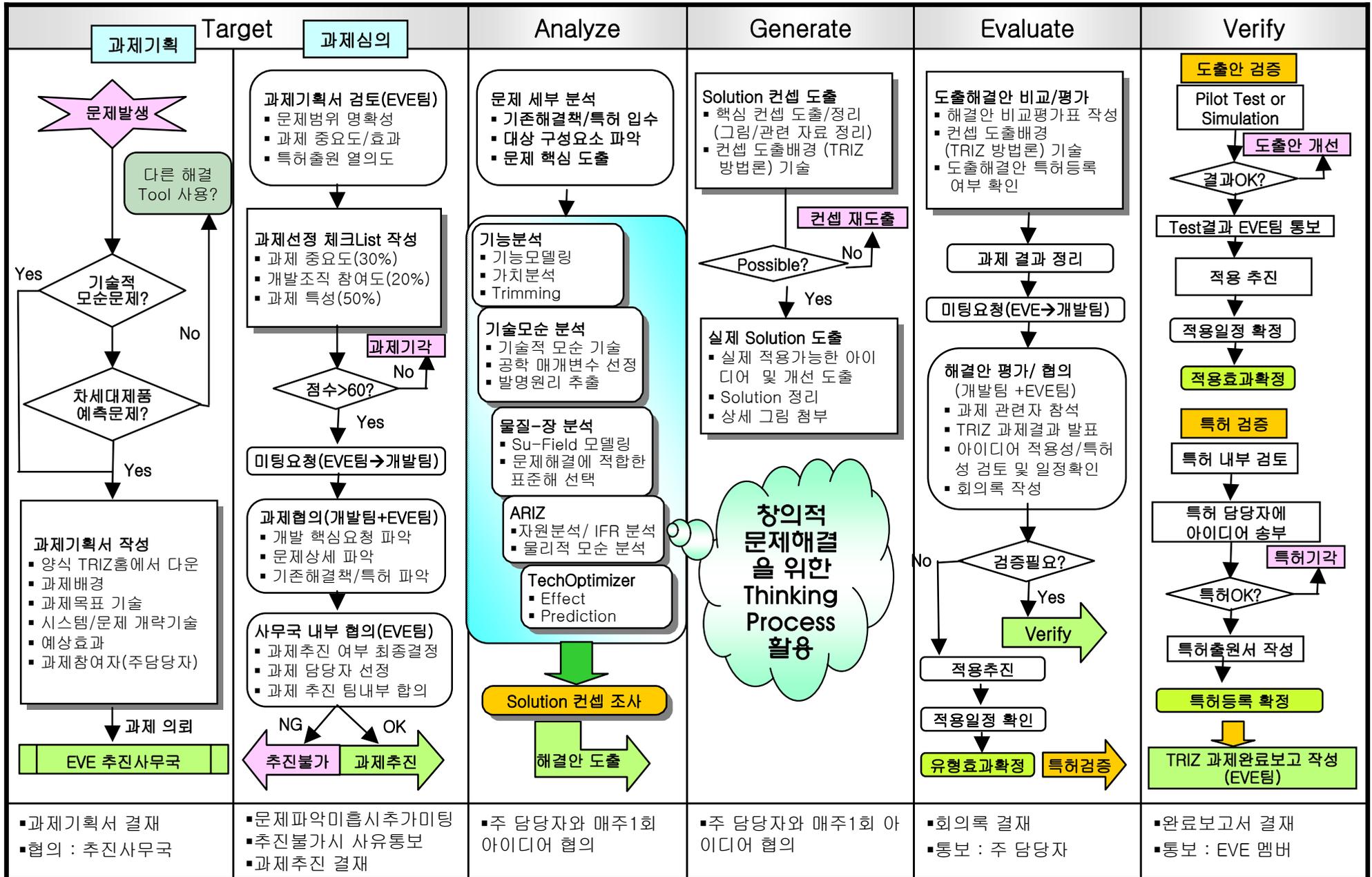
## 4. TRIZ 활용 EVE IM Process



## ■ TRIZ 활용 EVE 테마해결 Process (TAGEV)

Process	Activity	TRIZ 활용 EVE 설명	TRIZ 활용 EVE 출력
Target	Problem Situation	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술발전법칙/경향에 의거하여 핵심과제 선정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>과제선정, 과제심의</li> </ul>
Analyze	Problem Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술시스템의 기능분석을 통하여 중점적인 개선이 요구되는 기술과제 및 개선대상의 선정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세부문제 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존해결방법/특허 입수</li> <li>- 대상 시스템/구성요소 파악</li> <li>- 문제 핵심 도출</li> </ul> </li> <li>Solution Concept 조사</li> <li>해결안 도출</li> </ul>
Generate	Concept Solution	<ul style="list-style-type: none"> <li>자연과학지식, 표준해법 그리고 발명원리 등을 이용하여 Solution Concept, Practice Solution 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solution Concept 도출</li> <li>Practice Solution 도출</li> </ul>
Evaluate	Practical Solution	<ul style="list-style-type: none"> <li>대상 시스템의 구성요소에 대한 인과관계분석, 기능 분석 및 QFD 분석을 수행하고, 가용자원의 Parameter 및 수행도 분석을 통해 기술적, 물리적 모순을 선정</li> <li>TRIZ의 문제해결도구를 활용하여 기술적, 물리적 모순 문제상황을 근본적으로 해결할 수 있는 Concept Solution을 제시 및 검증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도출 해결안 비교평가</li> <li>과제결과 정리</li> <li>해결안 평가 협의 (○○사 + 모기업 + 협력사)</li> <li>검증 및 적용 추진</li> <li>특허 검증</li> </ul>
Verify	Final Solution	<ul style="list-style-type: none"> <li>안정화에 장애가 되는 원인의 규명 및 대책의 수립과정에 자연과학 및 공학지식 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도출안 검증, 특허 검증</li> <li>과제 완료 보고</li> </ul>

# 특허성 자재 (Middle ○○) TRIZ 활용 EVE 테마해결 Process (TAGEV)





# 지속적 제조혁신은 비전실현 앞당긴다!

**MIPA 제조혁신실무 온라인교육** **교재 정보**

교재명 : **TRIZ 활용 EVE** 테마개선 추진 매뉴얼

편저자 : (주)ATPM컨설팅 대표

권오운 공학박사/기술사/지도사

발행처 : (주)ATPM컨설팅 / 한국TPM연구소

발행일 : **2024년 12월 22일**

국제도서등록 ISBN : 979-11-6367-019-3

본서는 저작권보호를 받으며, 대외**재배포** 엄격**금지!**



www.atpm.co.kr

MIPA 제조혁신실무



제조혁신실무 성공을  
MIPA에서 지원합니다!

지속개선TPM본부 ATPMC! 혁신성공의 동반자입니다!