



# 학습목표



오늘의 학습목표와 학습내용을 확인해 보세요.



## 학습목표

- ① 모순 행렬과 공학 변수가 무엇인지 설명할 수 있다.
- ② 문제의 핵심 영역에서 기술적 모순을 정의할 수 있다.
- ③ 기술적 모순이 내포한 공학 변수를 선택할 수 있다.
- ④ 모순 행렬을 이용해서 발명원리를 탐색할 수 있다.
- ⑤ 발명원리를 활용해서 기술적 모순을 극복할 수 있다.



## 학습내용

- 1 발명원리 탐색기, 모순 행렬
- 2 발명원리로 기술적 모순 극복하기
- 3 기술적 모순 극복 사례

# 발명원리 탐색기, 모순 행렬



## 모순 행렬이란?

- 기술적 모순을 해결하는 데 가장 많이 활용된 발명원리를 39X39의 2차원 행렬로 표현한 것
- 트리즈의 창시자인 알트슐러가 수백만 건의 특허 분석을 기초로 완성함

알트슐러가 고안한 모순 행렬 외에도 비즈니스 모순 행렬과 IT 모순 행렬, SW 모순 행렬이 고안되었음



# 모순 행렬



## 모순 행렬

순서	공파 번호	연속 5000 곡선																																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
2	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
3	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
4	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
5	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
6	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
7	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
8	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
9	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
10	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
11	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
12	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
13	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
14	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
15	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
16	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
17	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
18	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
19	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
20	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
21	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
22	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
23	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
24	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
25	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
26	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
27	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0		
28	공파는 공파의 단위	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13																								

# 발명원리 탐색법

## 모순 행렬에서 발명원리 탐색 방법

- 모순 행렬의 **세로축에서 개선되는 특성을, 가로축에서는 악화되는 특성**을 찾은 다음, 이 두 가지 특성이 교차하는 위치에서 두 가지 특성 간의 기술적 모순을 해결하는 데 통계적으로 가장 많이 사용된 2~4개의 발명원리 확인

발명 원리의 나열 순서는 활용 빈도를 표현함

# 발명원리 탐색법



## 모순 행렬에서 발명원리 탐색하기

<div> <div>악화되는 특성</div> <div>개선되는 특성</div> </div>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		움직이는 물체의 무게	고정된 물체의 무게	움직이는 물체의 길이	고정된 물체의 길이	움직이는 물체의 면적	고정된 물체의 면적	움직이는 물체의 부피	고정된 물체의 부피	속도	힘 또는 세기	압력(응력) 또는 장력	모양(형상)
1	움직이는 물체의 무게	+		15. 8. 29. 34		29, 17, 38, 34		29, 2, 40, 28		2, 8, 15, 38	8, 10, 18, 37	10, 36, 37, 40	10, 14, 35, 40
2	고정된 물체의 무게		+		10. 1. 29. 35		35, 30, 13, 2		5, 35, 14, 2		8, 10, 19, 35	13, 29, 10, 18	13, 10, 29, 14
3	움직이는 물체의 길이	8. 15. 29. 34		+		15, 17, 4		7, 17, 4, 35		7, 29 34		1, 8, 35	1, 8, 10, 29
4	고정된 물체의 길이		35. 28. 40. 29		+		17, 7, 10, 40		35, 8, 2, 14			1, 14, 35	13, 14, 15, 7
5	움직이는 물체의 면적	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
6	고정된 물체의 면적		30. 2. 14. 18		26. 7. 9. 39		+				1, 18, 35, 36	10, 15, 36, 37	
7	움직이는 물체의 부피	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
8	고정된 물체의 부피		35. 10. 19. 14	19. 14	35. 8. 2. 14			③	+		2, 18, 37	24, 35	7, 2, 35
9	속도	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
10	힘 또는 세기	8. 1. 37. 18	18. 13. 1. 28	17. 19. 9. 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
11	압력(응력) 또는 장력	10. 36. 37. 40	13. 29. 10. 18	35. 10. 36	35. 1. 14. 16	10, 15, 36, 28	10, 15, 36, 37	6, 35, 10	35, 24	6, 35, 36	36, 35, 21	+	35, 4, 15, 10
12	모양(형상)	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	+

# 여기서 잠깐

## 스마트폰용 모순 행렬 앱, 온라인 모순 행렬 앱

### >> 안드로이드 용



TRIZ 모순행렬



## 여기서 잠깐



알트술러가 개발한 모순 행렬 컴퓨터 유로트론





# 공학 변수란?

## 공학 변수

- 시스템의 주요 특성을 나타내기 위해 사용하는 기술적 변수와 특징을 표현하는 용어
- 1946년부터 1970년대까지 트리즈의 창시자인 알트슐러와 그의 동료들이 전 세계 특허를 조사해서 추출한 것으로, 39가지가 있음

# 공학 변수란?

## 공학 변수

### 움직이는 물체

스스로 또는 외부의 힘에 의해 공간적 위치를 쉽게 변화시킬 수 있는 물체

**예** 자동차, 책 등

### 고정된 물체

스스로 또는 외부의 힘에 의해 공간적 위치를 쉽게 변화시킬 수 없는 물체

**예** 교량, 건물 등

# 공학 변수란?

## 39가지 공학 변수 (1 ~12)

순서	공학변수
1	움직이는 물체의 무게(Weight of moving object)
2	고정된 물체의 무게(Weight of stationary object)
3	움직이는 물체의 길이(Length of moving object)
4	고정된 물체의 길이(Length of stationary object)
5	움직이는 물체의 면적(Area of moving object)
6	고정된 물체의 면적(Area of stationary object)
7	움직이는 물체의 부피(Volume of moving object)
8	고정된 물체의 부피(Volume of stationary object)
9	속도(Speed)
10	힘 또는 세기(Force or Intensity)
11	압력(응징) 또는 장력(Pressure or Stress)
12	모양(형상)(Shape)

# 공학 변수란?

## 39가지 공학 변수 (13 ~ 24)

순서	공학 변수
13	물체의 안정성(Stability of object's composition)
14	강도(Strength)
15	움직이는 물체의 내구성(Duration of action of moving object)
16	고정된 물체의 내구성(Duration of action of stationary object)
17	온도(Temperature)
18	밝기(조도)(Illumination intensity)
19	움직이는 물체의 에너지 사용량(Use of energy by moving object)
20	고정된 물체의 에너지 사용량(Use of energy by stationary object)
21	동력(Power)
22	에너지 손실(Loss of energy)
23	물질 낭비(Loss of substance)
24	정보 손실(Loss of Information)

# 공학 변수란?

## 39가지 공학 변수 (25 ~ 35)

순서	공학 변수
25	시간 낭비(Loss of Time)
26	물질의 양(Quantity of substance)
27	신뢰성(Reliability)
28	측정의 정확성(Measurement accuracy)
29	제조의 정밀성(Manufacturing precision)
30	외부로부터 영향을 받는 부작용(Object-affected harmful factors)
31	대상물이 생성한 부작용(Object-generated harmful factors)
32	제조의 편의성(Ease of manufacturing)
33	사용(조작)의 용이성(Ease of operation)
34	수리의 용이성(Ease of repair)
35	적응력(Adaptability or versatility)



# 공학 변수란?

## 39가지 공학 변수 (36 ~ 39)

순서	공학변수
36	장치의 복잡성(Device complexity)
37	검출 및 측정의 난이도(Difficulty of detecting and measuring)
38	자동화 정도(Extent of automation)
39	생산성(Productivity)

# 발명원리로 기술적 모순 극복하기

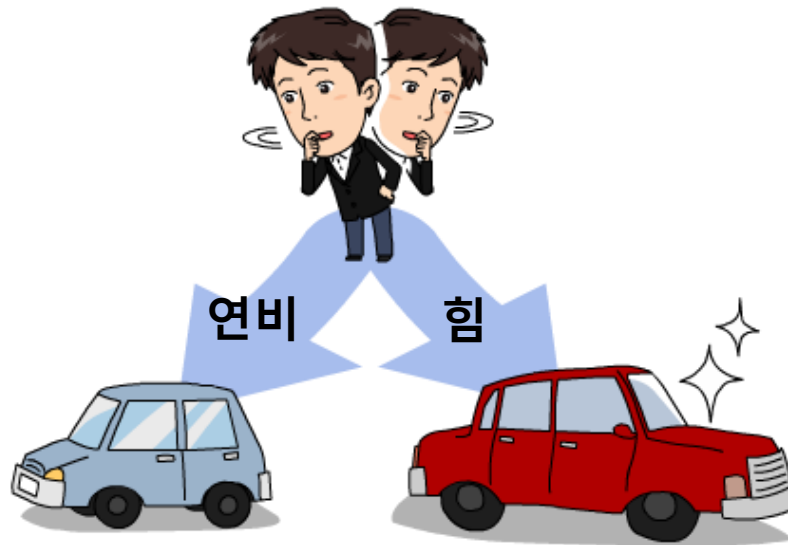


# 발명원리만 알면 문제없어

## 기술적 모순이란?

>> 기술시스템에 부과되는 상반된 요구 상황으로,  
두 가지 특성을 모두 만족시키고 싶은데 불가능한 상황

예 자동차의 기술적 모순 상황



과연 두 마리 토끼를 모두 잡는 것은 불가능한 것일까?

# 발명원리만 알면 문제없어

## 사람은 모순에 직면하면?

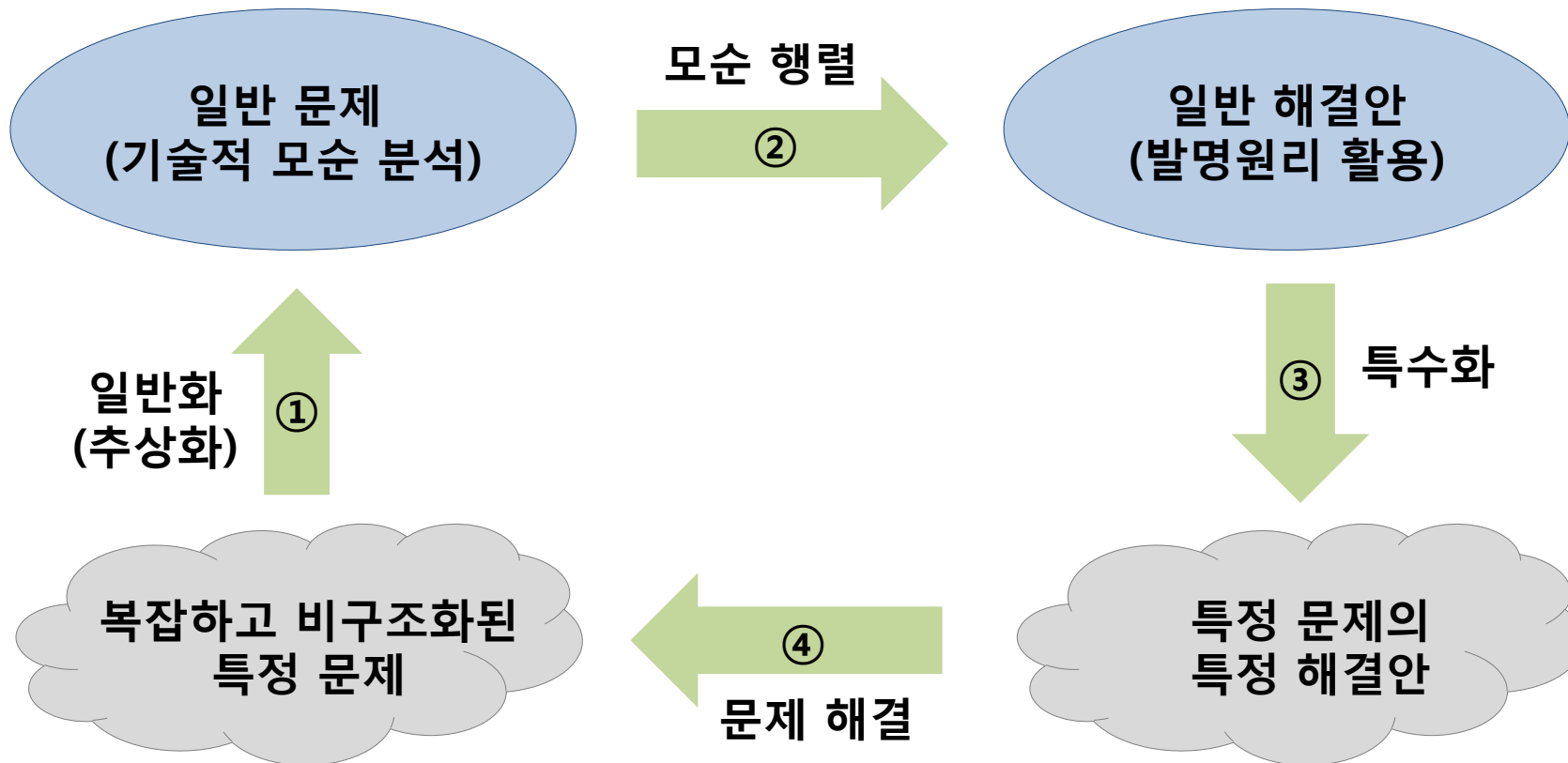
- 대개 모순을 회피하거나 적당히 타협하려는 심리적 타성이 있음
- 즉 모순을 근본적으로 해결하기보다는 절충안을 찾아서 적당히 해결하려는 것
- ➔ 트리즈에서는 모순을 근본적으로 제거함으로써 문제를 궁극적으로 해결하는 것이 목표!
- ➔ 어떻게 기술적 모순을 근본적으로 제거해서 두 마리 토끼를 모두 잡을 수 있을까?

그 해답은 바로 **발명원리**!

# 발명원리만 알면 문제없어



## 발명원리를 활용한 기술적 모순 해결 접근법

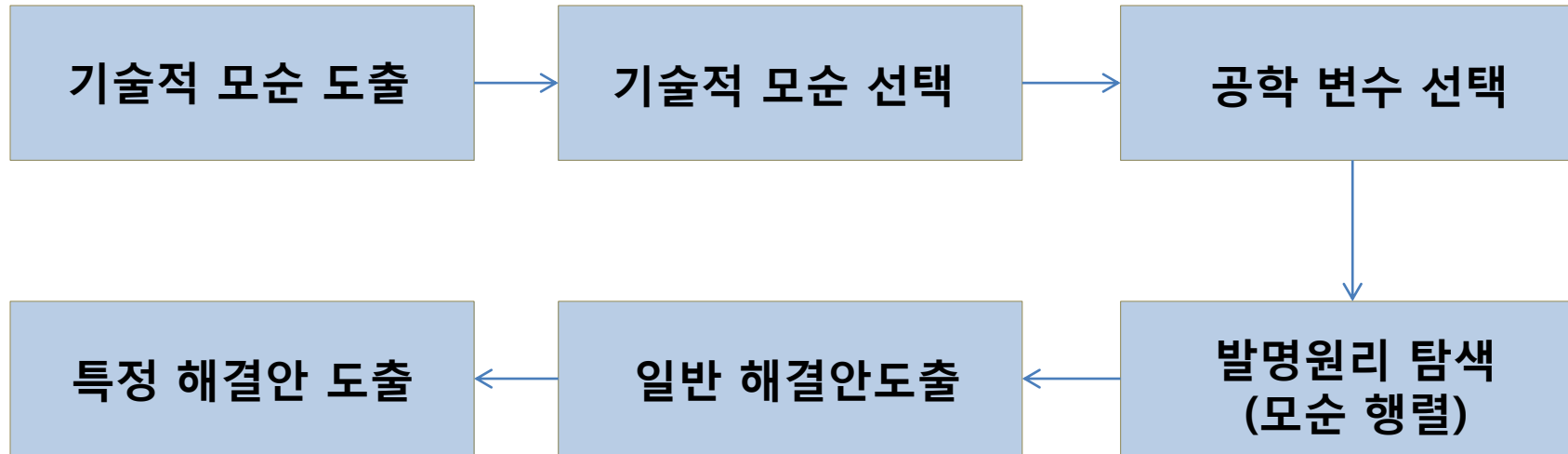




# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법



## 발명원리를 활용한 기술적 모순 극복 6단계



# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법

## 발명원리를 활용한 기술적 모순 극복 6단계

### [단계별 주요 내용]

순서	단계	주요 내용
1	기술적 모순 도출	특정 문제의 핵심 영역에 포함된 기술적 모순을 찾아서 두 가지 유형(TC1과 TC2)으로 정의함
2	기술적 모순 선택	TC1과 TC2 가운데 하나를 선택함(특정 문제가 일반 문제로 바뀌게 됨)
3	공학 변수 선택	선택한 기술적 모순에 포함된 개선되는 특성과 악화되는 특성에 해당하는 공학 변수를 선택함
4	발명원리 탐색	모순 행렬을 이용해서 2~4개의 발명원리를 탐색함
5	일반 해결안 도출	탐색한 발명원리를 활용해서 일반적인 해결 방향을 도출함
6	특정 해결안 도출	최선의 일반 해결안을 선택한 다음 특정 문제를 위한 구체적인 해결안을 도출함

# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법

## 단계 1 : 기술적 모순 도출

- 인식된 특정 문제의 핵심 영역에 포함된 기술적 모순을  
찾은 다음, 다음과 같이 두 가지 유형(TC1과 TC2)의  
기술적 모순을 핵심만 정의

### [기술적 모순의 핵심 정의 형식]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	어떤 조건 C	개선되는 특징 A	악화되는 특징 B
TC2	반대 조건 -C	개선되는 특징 B	악화되는 특징 A

# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법

## 단계 2 : 기술적 모순 선택

- 기술적 모순을 해결하기 위해서는 TC1이나 TC2 가운데 하나를 선택 (특정 문제가 하나의 기술적 모순을 해결하는 일반 문제로 변환됨)
- TC1과 TC2 가운데 어떤 것을 선택하느냐는 대개 확보된 장점을 기준으로 기술시스템이 주요 기능을 수행하는 데 더 중요한 비중을 차지하는 것 선택

### [기술적 모순 선택 기록 양식]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC1 or TC2	(TC1또는 TC2를 선택한 이유를 간단히 작성함)

# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법

## 단계 3 : 공학 변수 선택

- 선택한 기술적 모순 TC1 또는 TC2에 포함된 개선되는 특성(장점)과 악화되는 특성(단점)에 해당하는 공학 변수를 선택

### [공학 변수 선택 기록 양식]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
선택한 기술적 모순		
공학 변수		



# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법

## 단계 4 : 발명원리 탐색

- 모순 행렬을 이용해서 개선되는 특성과 악화되는 특성이 교차하는 지점에서 2~4개의 발명원리 탐색

### [발명원리 탐색 결과 기록 양식]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선		
악화		

# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법

## 단계 5 : 일반 해결안 도출

- 탐색한 2 ~ 4개의 발명원리를 활용해서 일반적인 해결 방향 도출

[발명원리를 활용한 일반 해결안 기록 양식]

발명원리	일반 해결안

# 발명원리로 기술적 모순 극복하는 법

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

- 일반 해결안들을 평가하여 가장 우수한 해결안을 하나 선정한 다음, 단점을 장점으로 바꿔서 두 마리 토끼를 모두 잡을 수 있는 구체적인 해결안 도출

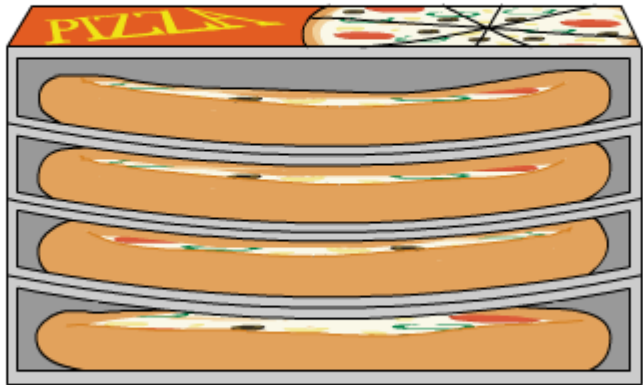
### [특정 해결안 기록 양식]

아이디어 스케치	설명

# 피자 박스의 기술적 모순 극복

## 🌐 피자 박스가 눌러 붙은 문제

- 한 번에 여러 개의 피자를 배달할 때에는 피자 박스를 여러 개 쌓아서 배달할 때 피자의 열로 인해 박스가 아래로 처지면서 피자가 박스에 눌러 붙어 고객이 불만을 제기하는 문제가 발생했음
- 고객 불만 해소를 위해서 한 박스씩 배달하면, 배달 효율이 너무 나빠져서 영업 이익이 크게 감소할 수 있음



# 피자 박스의 기술적 모순 극복



## 단계 1 : 기술적 모순 도출

[피자 박스의 기술적 모순 핵심 정의]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	두꺼운 재료로 피자 박스를 만들면	강도 증가 (피자가 눌러 붙지 않음)	부피 증가, 재료비 증가
TC2	얇은 재료로 피자 박스를 만들면	부피감소, 재료비 절약	강도 감소 (피자가 눌러 붙음)



# 피자 박스의 기술적 모순 극복



## 단계 2 : 기술적 모순 선택

### [피자 박스의 기술적 모순 선택]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC2	영업 이익을 위해서 배달이 용이하고 재료비가 절약되는 얇은 재료를 사용해서 문제를 해결하는 것이 더 바람직하다고 판단함

# 피자 박스의 기술적 모순 극복

## 단계 3 : 공학 변수 선택

[피자 박스의 TC2에 포함된 공학 변수 선택]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
기술적 모순(TC2)	부피 감소, 재료비 절약	강도 감소
공학 변수	7(움직이는 물체의 부피), 23(물질 낭비)	14(강도)

# 피자 박스의 기술적 모순 극복



## 단계 4 : 발명원리 탐색

[피자 박스의 기술적 모순(TC2) 해결에 활용할  
발명원리 탐색 결과]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선	7(움직이는 물체의 부피)	9(사전 반대 조치), 14(구형화/곡선화), 15(역동성), 7(포개기)
악화	14(강도)	
개선	23(물질 낭비)	35(속성 변환), 28(기계시스템 대체), 31(구멍/다공성 물질), 40(복합 재료)
악화	14(강도)	

# 피자 박스의 기술적 모순 극복



## 단계 5 : 일반 해결안 도출

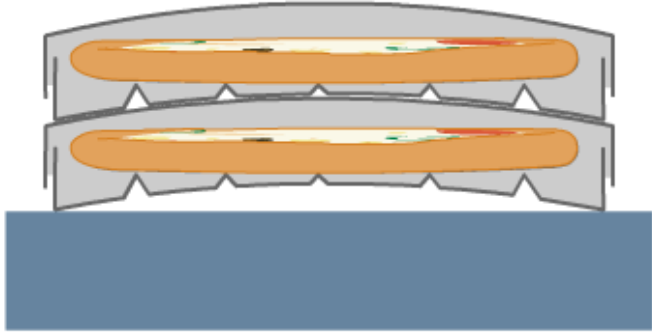
[피자 박스의 기술적 모순(TC2) 해결을 위한 일반 해결안 도출]

발명원리	일반 해결안
9(사전 반대 조치)	피자 박스에 미리 어떤 반대조치를 해서 강도를 증가시키자.
14(구형화/곡선화)	피자 박스를 곡면으로 만들어서 강도를 증가시키자.
15(역동성)	피자 박스를 역동적으로 만들어서 강도를 증가시키자.
7(포개기)	피자 박스의 얇은 재료를 여러 겹으로 포개서 강도를 증가시키자.
35(속성 변환)	피자 박스의 재료인 종이의 속성을 피자 열기로 딱딱하게 변화시켜서 강도를 증가시키자.
28(기계시스템 대체)	피자 박스를 기계시스템으로 대체해서 강도를 증가시키자.
31(구멍/다공성 물질)	피자 박스의 재료를 다공성 물질로 바꿔서 강도를 증가시키자.
40(복합재료)	피자 박스의 재료를 복합 재료로 바꿔서 강도를 증가시키자.

# 피자 박스의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

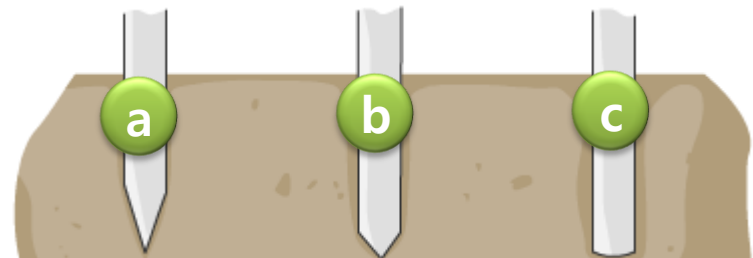
### [곡선화 원리를 활용한 피자 박스 해결안]

아이디어 스케치	설명
	피자 박스를 평면이 아닌 곡면으로 만들면 강도가 증가되어, 기존의 얇은 재료로 만들어도 피자 박스가 아래로 처지지 않게 됨

# 말뚝의 기술적 모순 극복

## 말뚝의 문제점

- >> 건설 현장에서 많이 사용되는 말뚝은 박을 때는 끝이 뾰족한 것이 좋지만, 건물의 안정성을 생각하면 끝이 뿔뿔한 것이 좋음
- >> 특히 얼어 있는 땅에 뾰족한 말뚝을 박은 경우에는 봄이 되어 땅이 녹으면 말뚝이 흔들릴 수 있음
- >> 한편 현재 한파로 인해 공사가 계속 지연되고 있어서 공사 기한을 맞추기 어려운 상황임



박기 쉽지만,  
지탱하는  
힘이 약함

절충안

지탱하는 힘은  
강하지만,  
박기 어려움

# 말뚝의 기술적 모순 극복



## 단계 1 : 기술적 모순 도출

[말뚝의 기술적 모순 핵심 정의]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	말뚝의 끝이 뾰족하면	박기 쉬움	지탱하는 힘이 약함
TC2	말뚝의 끝이 뭉툭하면	지탱하는 힘이 강함	박기 어려움



# 말뚝의 기술적 모순 극복



## 단계 2 : 기술적 모순 선택

### [말뚝의 기술적 모순 선택]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC1	공사 기한을 맞추려면 건설 현장의 업무 효율이 중요하므로

\* 만약 건축물의 안전성을 우선 고려한다면 TC2를 선택해야 함

# 말뚝의 기술적 모순 극복



## 단계 3 : 공학 변수 선택

[말뚝의 TC1에 포함된 공학 변수 선택]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
기술적 모순(TC1)	박기 쉬움	지탱하는 힘이 약함
공학 변수	10(힘)	13(물체의 안정성)

# 말뚝의 기술적 모순 극복

## 단계 4 : 발명원리 탐색

[말뚝의 기술적 모순(TC1) 해결에 활용할 발명원리 탐색 결과]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선	10(힘)	35(속성 변환), 10(사전 조치), 21(고속 처리)
악화	13(물체의 안정성)	

# 말뚝의 기술적 모순 극복



## 단계 5 : 일반 해결안 도출

[말뚝의 기술적 모순(TC1) 해결을 위한 해결안 도출]

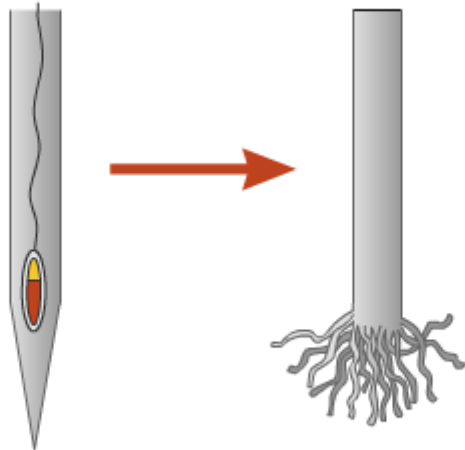
발명원리	일반 해결안
35(속성 변환)	말뚝의 속성을 변화시켜서 처음에는 끝이 뾰족하지만 박은 후에는 뭉툭하게 변하도록 만들자.
10(사전 조치)	말뚝에 어떤 사전조치를 해서 안정성을 향상시키자. 말뚝에 어떤 사전조치를 해서 박은 후에 끝이 뭉툭해지게 만들자.
21(고속 처리)	말뚝을 아주 빨리 박아서 안정성을 높이는 방법을 찾자.

# 말뚝의 기술적 모순 극복



## 단계 6 : 특정 해결안 도출

[사전 조치 원리를 활용한 말뚝 문제 해결안]

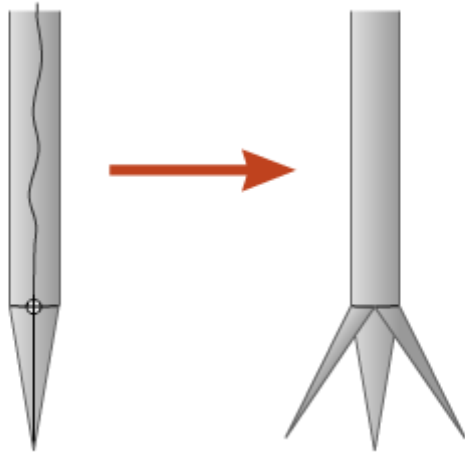
아이디어 스케치	설명
 <p>(a) 박기 전      (b) 박은 후</p>	<p>말뚝의 뾰족한 끝 부분에 아주 작은 폭약을 사전에 설치해서, 박을 때는 끝이 뾰족하지만, 박은 후에는 폭약을 터뜨려 끝이 뭉툭해지게 만듦</p>

# 말뚝의 기술적 모순 극복



## 단계 6 : 특정 해결안 도출

[사전 조치 원리를 활용한 말뚝 문제 해결안]

아이디어 스케치	설명
 <p>(a) 박기 전      (b) 박은 후</p>	박을 때는 끝이 뾰족하지만, 박은 후에는 끝부분이 벌어지도록 만든 결과로 말뚝의 지탱하는 힘이 강해짐

# 기술적 모순 극복 사례



# 여객기 엔진의 기술적 모순 극복

## 여객기 엔진 위치 문제

- >> 여객기의 엔진은 날개 아래쪽에 위치함
- >> 여객기의 성능 향상을 위해 엔진 출력을 높이려면 공기 흡입량을 늘려야 하므로, 이를 위해서는 엔진 입구의 단면적이 커져야 하는데 엔진 입구가 커지면 엔진과 지면과의 거리가 줄어들어서 이착륙 시 사고의 위험이 증가하게 됨



엔진

여객기 엔진의 위치



# 여객기 엔진의 기술적 모순 극복

## 단계 1 : 기술적 모순 도출

[여객기 엔진의 기술적 모순 핵심 정의]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	엔진 입구의 단면적이 크면	엔진 출력 향상	지면과의 안전거리 감소 (사고 위험 증가)
TC2	엔진 입구의 단면적이 작으면	지면과의 안전거리 확보 (사고 위험 감소)	엔진 출력 저하

# 여객기 엔진의 기술적 모순 극복

## 단계 2 : 기술적 모순 선택

### [여객기 엔진의 기술적 모순 선택]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC2	여객기의 사고 위험을 줄이는 것이 최우선 되어야 하므로

# 여객기 엔진의 기술적 모순 극복

## 단계 3 : 공학 변수 선택

[여객기 엔진의 TC2에 포함된 공학 변수 선택]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
기술적 모순(TC2)	지면과의 안전거리 확보 (사고 위험 감소)	엔진 출력 저하
공학 변수	27(신뢰성)	10(힘)

# 여객기 엔진의 기술적 모순 극복

## 단계 4 : 발명원리 탐색

[여객기 엔진의 기술적 모순(TC2) 해결에 활용할  
발명원리 탐색 결과]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선	27(신뢰성)	8(평형추), 28(기계시스템 대체), 10(사전조치), 3(국소적 성질)
악화	10(힘)	

# 여객기 엔진의 기술적 모순 극복

## 단계 5 : 일반 해결안 도출

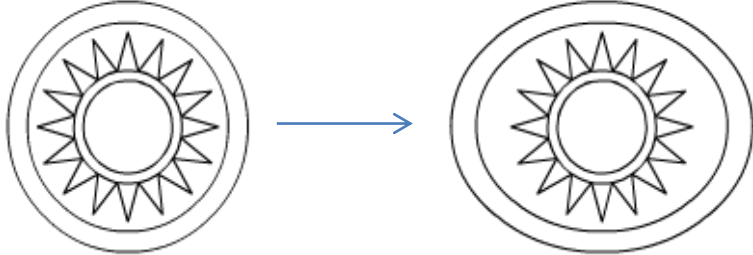
[여객기 엔진의 기술적 모순(TC2) 해결을 위한  
일반 해결안 도출]

발명원리	일반 해결안
8(평형추)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 엔진의 어떤 부족한 것을 보완해서 엔진 출력을 향상시키자.</li><li>■ 엔진의 어떤 부족한 것을 보완해서 엔진 입구의 단면적이 커지게 만들자.</li></ul>
28(기계시스템 대체)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 엔진을 어떤 시스템으로 대체해서 엔진 출력을 향상시키자.</li><li>■ 엔진을 어떤 시스템으로 대체해서 엔진 입구의 단면적이 커지게 만들자.</li></ul>
10(사전 조치)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 엔진에 어떤 사전 조치를 해서 엔진 출력을 향상시키자.</li><li>■ 엔진에 어떤 사전 조치를 해서 엔진 입구의 단면적이 커지게 만들자.</li></ul>
3(국소적 성질)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 엔진의 어떤 부분을 다르게 만들어서 엔진 출력을 향상시키자.</li><li>■ 엔진의 어떤 부분을 다르게 만들어서 엔진 입구의 단면적이 커지게 만들자.</li></ul>

# 여객기 엔진의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

[국소적 성질원리를 활용한 여객기 엔진 문제 해결안]

아이디어 스케치	설명
 <p>정원형                      타원형</p>	지면과의 안전거리를 유지할 수 있도록 엔진의 세로 길이는 그대로 두고, 엔진 입구의 단면적을 크게 만들기 위해서 엔진의 가로 길이만 늘여서 정원형이 아닌 타원형으로 만들



# 운동화의 기술적 모순 극복

## 운동화 세탁 문제

- 운동화를 손으로, 특히 내부까지 깨끗하게 세탁하는 게 쉬운 일은 아님
- 그렇다고 외부만 씻고 내부를 제대로 씻지 않으면, 땀 냄새가 나서 주변 사람들을 불쾌하게 만들 수 있음



# 운동화의 기술적 모순 극복

## 단계 1 : 기술적 모순 도출

### [운동화의 기술적 모순 핵심 정의]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	외부만 세탁하면	세탁이 쉬움	악취가 남
TC2	내부까지 세탁하면	악취가 안 남	세탁이 어려움



# 운동화의 기술적 모순 극복

## 단계 2 : 기술적 모순 선택

### [운동화의 기술적 모순 선택]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC2	악취가 나면 대인관계가 곤란해질 수 있으므로 내부까지 세탁해야 함

# 운동화의 기술적 모순 극복

## 단계 3 : 공학 변수 선택

[운동화의 TC2에 포함된 공학 변수 선택]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
기술적 모순(TC2)	악취가 안 남	세탁이 어려움
공학 변수	31(대상물이 생성한 부작용)	10(힘)

# 운동화의 기술적 모순 극복

## 단계 4 : 발명원리 탐색

[운동화의 기술적 모순(TC2) 해결에 활용할 발명원리 탐색 결과]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선	31(대상물이 생성한 부작용)	35(속성 변환), 28(기계시스템 대체), 1(분할), 40(복합 재료)
악화	10(힘)	

# 운동화의 기술적 모순 극복

## 단계 5 : 일반 해결안 도출

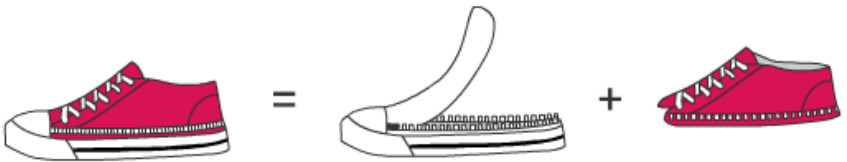
[운동화의 기술적 모순(TC2) 해결을 위한 일반 해결안 도출]

발명원리	일반 해결안
35(속성 변환)	<ul style="list-style-type: none"><li>운동화의 어떤 속성을 변화시켜서 세탁할 때 힘이 덜 들게 만들자.</li></ul>
28(기계시스템 대체)	<ul style="list-style-type: none"><li>운동화의 어느 부분을 시각이나 후각 등 사람의 감각을 이용하도록 세탁이 수월하게 만들자.</li></ul>
1(분할)	<ul style="list-style-type: none"><li>운동화의 어떤 부분을 분할해서 세탁이 편리하게 만들자.</li></ul>
40(복합 재료)	<ul style="list-style-type: none"><li>운동화의 어떤 부분의 재료를 어떤 복합 재료로 변경해서 세탁이 편리하게 만들자.</li><li>운동화의 어떤 부분의 재료를 어떤 복합 재료로 변경해서 세탁이 불필요하게 만들자.</li></ul>

# 운동화의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

[운동화의 문제 해결을 위한 특정 해결안]

아이디어 스케치	설명
	운동화의 아랫부분(아웃솔)과 윗부분(어퍼)을 분리한 후 지퍼로 연결해서 만들면, 세탁할 때 쉽게 분리해서 세탁할 수 있음

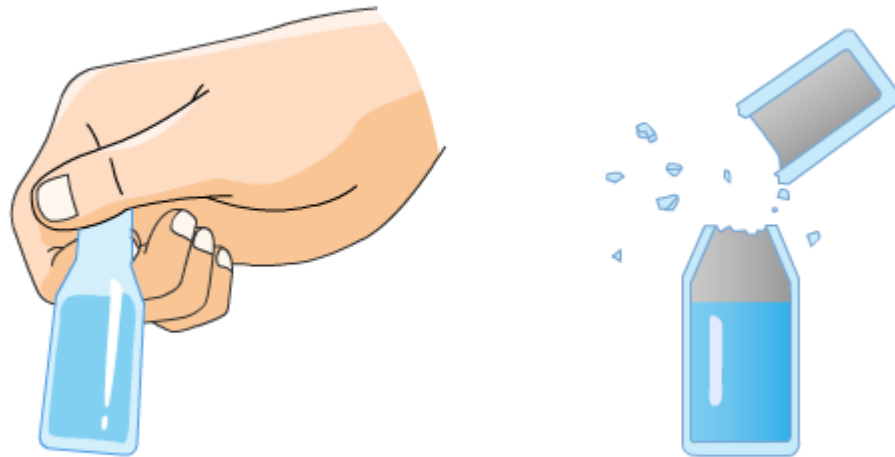


지퍼 분리형 운동화, 체인지 파트너

# 유리 앰플의 기술적 모순 극복

## 유리 앰플의 파편 발생 문제

- >> 유리 앰플 주사제는 전체 주사제 사용량의 약 50%를 차지하고 있는데, 유리 앰플을 개봉할 때 발생하는 아주 미세한 유리파편이 주사제에 들어가서 인체에 심각한 문제를 유발할 수 있음
- >> 유리 앰플을 사용하는 주된 이유는 내용물의 화학적 변질을 방지할 수 있고 저렴하기 때문임



유리 앰플 개봉의 문제점

# 유리 앰플의 기술적 모순 극복

## 단계 1 : 기술적 모순 도출

[유리 앰플의 기술적 모순 핵심 정의]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	유리 재질로 만들면	주사제의 안전한 보관	유리파편 발생
TC2	플라스틱 재질로 만들면	유리파편 발생 방지	주사제의 화학적 변질

# 유리 애플의 기술적 모순 극복

## 단계 2 : 기술적 모순 선택

### [유리 애플의 기술적 모순 선택]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC1	주사제의 화학적 변질은 인체에 훨씬 유해하기 때문에



# 유리 애플의 기술적 모순 극복

## 단계 3 : 공학 변수 선택

[유리 애플의 TC1에 포함된 공학 변수 선택]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
기술적 모순(TC1)	주사제의 안전한 보관	유리파편 발생
공학 변수	23(물질 낭비)	31(대상물이 생성한 부작용)

# 유리 앰플의 기술적 모순 극복

## 단계 4 : 발명원리 탐색

[유리 앰플의 기술적 모순(TC1) 해결에 활용할  
발명원리 탐색 결과]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선	23(물질 낭비)	10(사전 조치), 1(분할), 34(폐기와 재생) 29(공기, 유압 활용)
악화	31(대상물이 생성한 부작용)	

# 유리 앰플의 기술적 모순 극복

## 단계 5 : 일반 해결안 도출

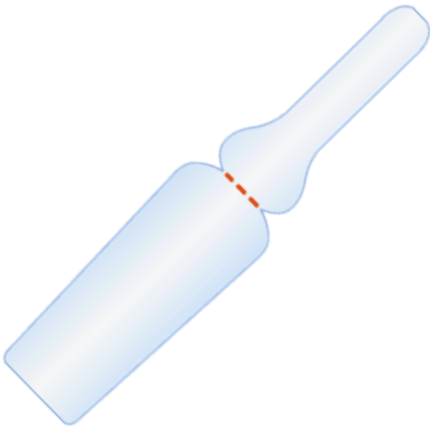
[유리 앰플의 기술적 모순(TC1) 해결을 위한 해결안 도출]

발명원리	일반 해결안
10(사전 조치)	유리 앰플에 어떤 사전 조치를 해서 유리파편 발생을 방지하자.
1(분할)	유리 앰플을 분할하여 만들어서 유리파편 발생을 방지하자.
34(폐기와 재생)	유리 앰플을 개봉할 때 발생하는 유리파편이 완전히 사라지도록 만들자.
29(공기, 유압 활용)	공기나 유압을 활용해서 유리파편 발생을 방지하는 방법을 모색하자.

# 유리 앰플의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

[사전 조치 원리를 활용한 유리 앰플 문제 해결안]

아이디어 스케치	설명
	커피믹스의 이지 컷(Easy cut)처럼 강한 힘을 주지 않아도 유리 앰플의 목 부분이 쉽게 분리되도록 만들어 유리파편이 발생하지 않도록 함

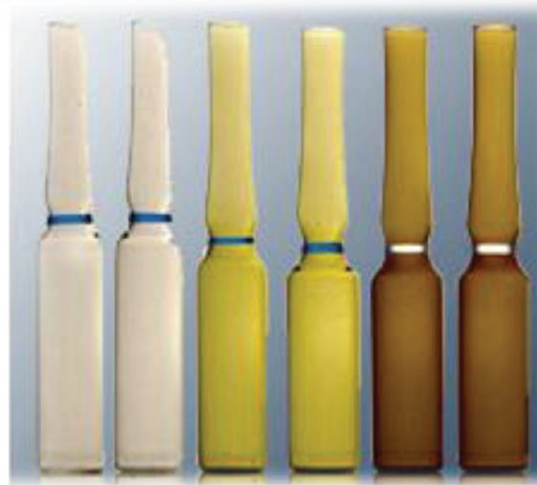
# 유리 앰플의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

[사전 조치가 된 유리 앰플들]



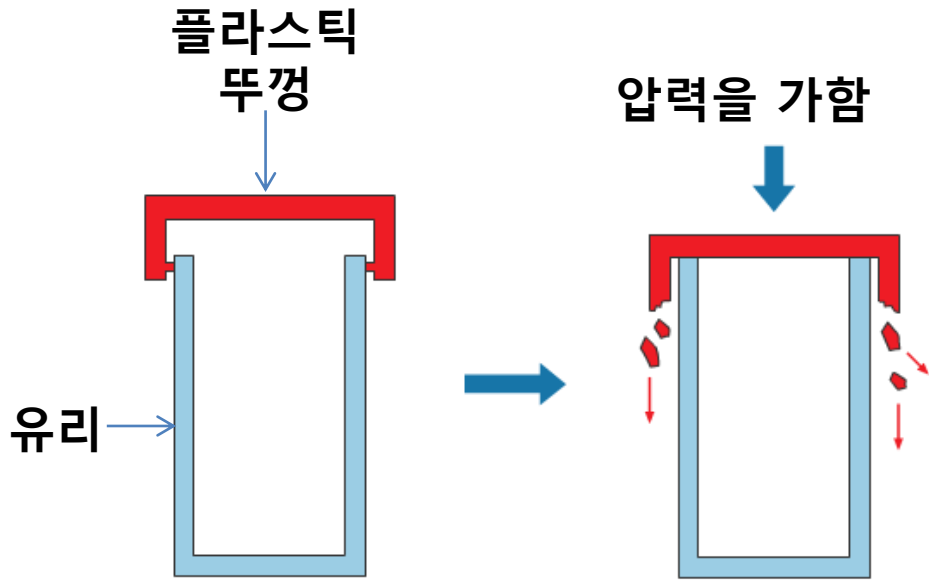
원 포인트 앰플  
(One point ampoule)



컬러 브레이크 앰플  
(Color-break ampoule)

## 단계 6 : 특정 해결안 도출(2)

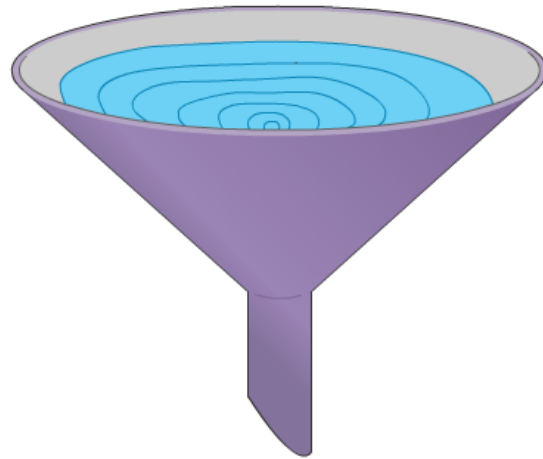
### [분할 원리를 활용한 앰플 문제 해결안]

아이디어 스케치	설명
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 주사제 보관 부분과 봉합 부분을 분할해서 플라스틱 뚜껑이 있는 유리 앰플을 만듦</li><li>■ 플라스틱 뚜껑을 위에서 누르면 연결 부분이 떨어져나가므로 앰플을 쉽게 열 수 있음</li><li>■ 또한 연결 부분의 플라스틱 파편은 밖으로 떨어져나가므로 주사제 내부로는 들어가지 않음</li></ul>

# 깔때기의 기술적 모순 극복

## 🌐 깔때기의 병목현상 문제

- 액체나 곡물 등을 한꺼번에 많이 옮길 때 깔때기를 주로 사용하는데, 사용하다 보면 지구 자전의 영향으로 인해 내용물이 깔때기 출구를 통과할 때 시계방향으로 회전하면서 통과 속도가 느려 지는 현상이 발생함
- 이 문제를 해결하기 위해 진동기 같은 부가 장치를 부착하면, 시스템이 복잡해지고 고장률도 증가할 수 있음
- 어떻게 하면 깔때기의 통과 속도를 향상시킬 수 있을까?



개선 대상인 깔때기

# 칼때기의 기술적 모순 극복



## 단계 1 : 기술적 모순 도출

### [칼때기의 기술적 모순 핵심 정의]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	부가 장치를 부착하면	통과 속도 향상	시스템이 복잡함
TC2	부가 장치를 부착하지 않으면	시스템이 단순함	통과 속도 저하



# 깎때기의 기술적 모순 극복

## 단계 2 : 기술적 모순 선택

### [깎때기의 기술적 모순 선택]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC1	현재 깎때기의 통과 속도를 향상시켜서 업무 효율을 높이는 것이 급선무이므로

# 칼때기의 기술적 모순 극복

## 단계 3 : 공학 변수 선택

[칼때기의 TC1에 포함된 공학 변수 선택]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
기술적 모순(TC1)	속도	시스템의 복잡성
공학 변수	9(속도)	36(장치의 복잡성)

# 칼때기의 기술적 모순 극복

## 단계 4 : 발명원리 탐색

[칼때기의 기술적 모순(TC1) 해결에 활용할 발명원리 탐색 결과]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선	9(속도)	10(사전 조치), 28(기계시스템의 대체), 4(비대칭), 34(폐기 및 재생)
악화	36(장치의 복잡성)	

# 깎때기의 기술적 모순 극복

## 단계 5 : 일반 해결안 도출

[깎때기의 기술적 모순(TC1) 해결을 위한 해결안 도출]

발명원리	일반 해결안
10(사전 조치)	깎때기에 어떤 사전 조치를 해서 시스템을 단순하게 만들자.
28(기계시스템 대체)	깎때기를 어떤 기계시스템으로 대체해서 시스템을 단순하게 만들자.
4(비대칭)	깎때기의 어떤 부분을 비대칭으로 만들어서 시스템을 단순하게 만들자.
34(폐기 및 재생)	깎때기의 어떤 부분을 폐기 또는 재생해서 시스템을 단순하게 만들자.

# 깔때기의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

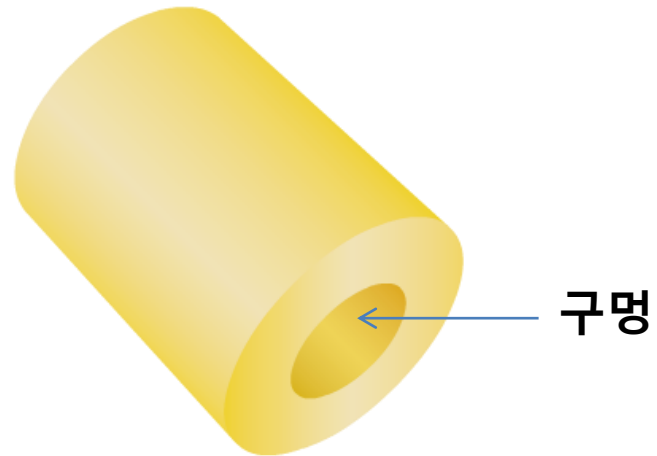
### [비대칭 원리를 활용한 깔때기 문제 해결안]

아이디어 스케치	설명
 <p>(a) 옆에서 본 단면    (b) 위에서 본 단면</p>	깔때기 출구를 비대칭으로 만들어서 액체가 빠져나갈 때 소용돌이의 반경이 작아지게 만들면, 부가 장치 없이도 액체의 통과 속도를 향상시킬 수 있음

# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 코 필터의 문제점

- 꽃가루 알레르기가 있는 사람은 봄이 되면 몹시 괴로운데, 특히 여성의 경우에는 화장이 지워질 염려 때문에 마스크를 쓰기도 어려움
- 이런 문제를 해결하기 위해 가운데 구멍이 뚫려 있는 코 필터를 발명했는데, 필터 구멍이 작아서 호흡이 곤란하다는 소비자의 불만이 제기되었음
- 그렇다고 구멍을 크게 만들면 꽃가루를 제대로 거를 수 없게 됨



# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 단계 1 : 기술적 모순 도출

[코 필터의 기술적 모순 핵심 정의]

구분	기술적 모순		
	조건	장점	단점
TC1	필터 구멍이 크면	원활한 호흡 가능	꽃가루 필터링 성능 저하
TC2	필터 구멍이 작으면	꽃가루 필터링 성능 양호	원활한 호흡 곤란

# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 단계 2 : 기술적 모순 선택

### [코 필터의 기술적 모순 선택]

선택한 기술적 모순	선택 이유
TC2	꽃가루 알레르기 때문에 사용하는 것이므로 꽃가루 필터링 성능이 좋아야 함



# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 단계 3 : 공학 변수 선택

[코 필터의 TC2에 포함된 공학 변수 선택]

구분	개선되는 특성 (장점)	악화되는 특성 (단점)
기술적 모순(TC2)	꽃가루 필터링 성능 양호	원활한 호흡 곤란
공학 변수	27(신뢰성)	31(대상물이 생성한 부작용)

# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 단계 4 : 발명원리 탐색

[코 필터의 기술적 모순(TC2) 해결에 활용할  
발명원리 탐색 결과]

공학 변수		발명원리 탐색 결과
개선	27(신뢰성)	35(속성 변환), 2(추출), 40(복합 재료), 26(복제)
악화	31(대상물이 생성한 부작용)	

# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 단계 5 : 일반 해결안 도출

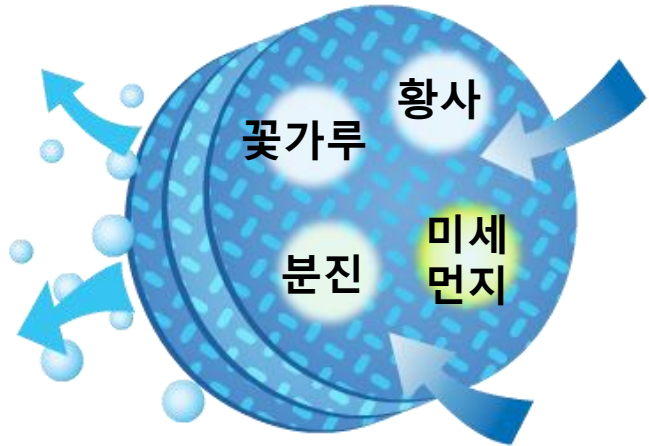
[코 필터의 기술적 모순(TC2) 해결을 위한 해결안 도출]

발명원리	일반 해결안
35(속성 변환)	<ul style="list-style-type: none"><li>코 필터 재질의 속성을 변화시켜서 원활한 호흡이 가능하게 만들자.</li></ul>
2(추출)	<ul style="list-style-type: none"><li>코 필터에서 꼭 필요한 어떤 부분만 추출해서 원활한 호흡이 가능하게 만들자.</li><li>코 필터에서 불필요한 어떤 부분을 추출해서 원활한 호흡이 가능하게 만들자.</li></ul>
40(복합 재료)	<ul style="list-style-type: none"><li>어떤 복합 재료로 코 필터를 만들어서 원활한 호흡이 가능하게 만들자.</li></ul>
26(복제)	<ul style="list-style-type: none"><li>무언가를 복제해서 코 필터를 만들어 원활한 호흡이 가능하게 만들자.</li></ul>

# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

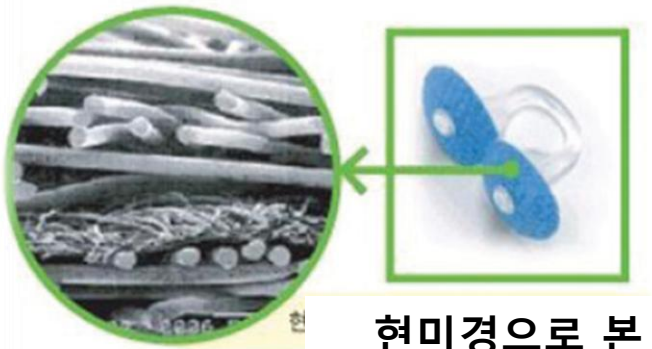
[복합 재료 원리를 활용한 코 필터 문제 해결안]

아이디어 스케치	설명
	<p>미세 섬유들이 상호 결합해서 거미줄 같은 구조 형태를 갖는 3차원 섬유 집합체인 멜트블로운(Meltblown) 부직포와 일반 부직포를 겹쳐서 코 필터를 만들면, 코 필터의 구멍이 작아도 원활한 호흡에는 전혀 문제가 없음</p>

# 코 필터의 기술적 모순 극복

## 단계 6 : 특정 해결안 도출

[코 삽입형 필터, 노스크(NOSK)]



현미경으로 본  
NOSK필터(단면도)

