

정보인용

“ TRIZ ”

목 차

1. TRIZ란 무엇인가?
2. TRIZ의 탄생배경
3. TRIZ의 발전과정
4. 기술 분야의 TRIZ
5. TRIZ 적용영역 및 효과

칙 성

(남서울대학교)

1. TRIZ란 무엇인가?

경제적 위기상황과 치열한 기술 경쟁 하에서 기술제조업이 생존하기 위한 핵심 전략은 기술 혁신을 통한 제품 및 제조공정의 차별화인 것이다. 기술적 혁신과 차별화를 통해 기업의 목적을 달성하기 위해서 대다수 기업에서는 기술혁신을 위한 한계돌파 활동을 지속적으로 추진하고 있다. 그러나 개발, 설계 등 기술부문에서 추진되고 있는 혁신활동을 고찰하면 Breakthrough를 위해 적용되고 있는 방법론은 여전히 Brain Storming이나 Morphological Analysis와 같은 Trial & Error Method를 적용하다. 그러나 기술적 과제의 창조적 아이디어를 얻는데 많은 어려움이 존재하고 있다.

Brain-Storming이나 Morphological Analysis와 같은 문제해결 방법론은 심리학 분야에서 연구 개발되어 기술 분야의 문제해결과정에 응용되고 있는 아이디어 발상법이다. 문제를 다양한 관점에서 관찰함으로써 다량의 아이디어를 추출하고 이를 조합하여 새로운 Concept를 창출하는 방법이지만, 아이디어 발상과정에 참여한 개인들

의 개별적인 지식수준이나 경험에 의존함으로써 Psychological Inertia를 효과적으로 극복하지 못한다. 또 발상의 전환을 기대하기 어려우며, 높은 수준의 아이디어가 도출되었다고 하더라도 또 다른 문제해결과정에서 반복적으로 동일수준의 아이디어를 창출한다는 것을 보장할 수가 없다. 일반적인 문제를 창조적이고 효과적으로 해결하지 못하고 있는 이유를 기술적인 관점에서 분석하면 다음의 4가지로 요약할 수 있다.

1.1 심리적 관성(Psychological Inertia)에 의한 사고영역의 제한

개인은 자신이 속한 사회, 가족, 직업 등으로 인하여 사고 방식이라는 것이 형성되지만 이러한 사고방식 또는 습관은 개인의 사고영역을 제약하기도 한다. 문제를 해결하기 위하여 다양한 방법에서의 사고가 필요한데 경직되고 습관화된 사고방식을 가지고 있는 사람은 문제를 관찰하고 해결안을 찾기 위한 시야가 좁아질 수밖에 없다.

1.2 잘못된 문제해결방향의 설정

때로는 잘못된 문제해결의 대상과 목표 설정

으로 인해서 문제를 해결하지 못하는 경우가 많다. 이러한 경우의 대부분은 기술적 시스템에 근본적인 이해와 문제해결방향의 설정이 잘못된 경우이다. 예를 들어 미국이 우주 개발에 열을 올리고 있을 무렵 우주에서도 쓸 수 있는 볼펜-중력이 없으면 작동하지 않음-을 개발하려고 많은 노력과 비용을 쏟아 부었다. 다양한 장치와 구조를 만들어 평가를 해보았으나 만족스럽지 못하였다. 많은 노력 끝에 경쟁국인 소련에서의 활동을 알아보았더니 소련 사람들은 아주 간단하게 문제를 해결하였던 것이다. 그들은 볼펜 대신 연필과 샤프를 사용하고 있었던 것이다.

1.3 기술적 지식의 부족(Lacks of Knowledge)

사람의 지식은 유한한 것이다. 또한 현대처럼 전문화된 지식을 요구하는 사회에서는 당연히 개인적인 관심 분야 및 지식의 범위는 좁아질 수밖에 없다. 그러나 문제를 해결하는 과정, 특히 어려운 문제를 해결하고자 할 때에는 다방면의 전문지식을 요구하는 경우가 대다수이다. 그러므로 최근의 Cross Functional Team에 의한 프로젝트 활동도 가용한 지식의 범위를 넓히기 위한 방안이라고 할 수 있다.

1.4 기술적 모순(Technical Contradiction)의 회피

기술적 문제를 해결하는 과정에서 한계점을 인식하게 되는 가장 많은 이유 중의 하나가 바로 기술적 모순에 접했을 때이다. 기술적 모순이란 어떤 하나의 특성을 개선하면 다른 특성이 악화되는 상황을 말하는 것으로 에어컨에서 열 교환 성능을 높이기 위해 Fan을 고속으로 회전시키면 반대 급부적으로 소음이나 진동현상이 더욱 악화되어 발생하는 상황을 예로 들 수 있다. 이러한 기술적 모순이 존재하는 경우에 대해서 기존의 문제해결방식은 열효율과 소음, 진동 특성 간에 Trade-off나 타협을 하는 것이다. 기술적 모순을 근본적으로 해결하지 못한다면 기술적 발전도

이룩할 수 없다. 그러므로 바람직한 기술적 문제 해결방법론은 위에 설명한 4가지의 기술적 한계점을 효과적으로 돌파할 수 있으면서 높은 수준의 아이디어를 반복적으로 재현할 수 있는 과학적 방법론과 체계로 구성되어 있어야 한다.

2. TRIZ의 탄생배경

“TRIZ”는 창의적 문제해결이론을 의미하는 러시아어(Теория Решения Изобретельских Задач)의 머리문자를 쓴 것이고, 영어로는 TIPS (Theory of Inventive Problem Solving)라는 의미의 글자로서, 발명과 혁신을 달성하기 위한 강력한 구조적인 접근법이다. TRIZ는 1946년부터 구소련에서 특허 업무를 담당하고 있던 Genrich S. Altshuller에 의해서 최초로 개발되었다. 그는 특허 업무를 하다가, 이 발명들 사이에 어떤 관계가 있다는 것을 발견하였다. 1946년부터 전세계 특허를 분석하고, 그 중 40만개의 혁신적인 특허들을 연구하여 논리적인 과학에 기반을 둔 혁신적이고 창의적인 발명 기법인 TRIZ를 만들었다. Altshuller는 1926년 러시아에서 태어나서 14세 때부터 발명을 시작하여 16세 때에 처음으로 특허등록을 받았다. 2차 세계대전 후인 1946년에 그는 소련 해군에서 근무하면서 엔지니어들의 특허 신청 업무를 도와주는 일을 했다. 그러면서 종종 엔지니어들이 기술적 문제를 해결하는 것을 도와 주기도 하였다. 그러던 중에 그는 각기 다른 분야에서 동일한 기술적 문제를 갖고 찾아오는 엔지니어들을 만나게 되었다. 그리고 수많은 특허 관련 업무를 하면서 다음과 같은 의문들을 품기 시작했다. 문제해결이 어려운 이유는 무엇인가- 왜 어떤 사람은 창조적이고 다른 사람은 창조적이지 못할까- 전세계의 특허정보를 이용할 수는 없을까- 인류의 모든 지식을 이용할 수는 없을까- 결국 그는 다음과 같은 결심을 하게 되었다. “일반적이고 체계적인 문제해결 이론을 만들자.” 이러한 생각이 TRIZ의 태동계기가 되었다.

구소련 시대부터 소련 내에서는 TRIZ에 대한 교육이 초등학교로부터 대학에 이르기까지 계속되고 있으며, 여러 가지 공학적 문제를 해결하는데 TRIZ를 활용하였다. 그러나 TRIZ는 공산주의 체제에서 발전하였기 때문에 자본주의적 요소인 경영이나 비 공학적인 분야로는 연구되지 못하였다. 그러나 구소련이 페레스트로이카를 맞으면서, 그 동안 소련에 묵여있던 TRIZ는 자유세계로 나오게 되었다. 그러면서 창조기법이 공학 분야뿐만이 아닌 비공학 분야에도 TRIZ이론과 수립과정이 소개되면서, 응용되기 시작하였다. 이즈음은 기술개발 분야 만이 아니라 경영, 관리, 정치, 교육 등에 그 효용성을 입증하는 논문들이 다양하게 발표되고 있다. 국내에서는 LG, 삼성 등 초일류기업에서 상품의 성능 개선에 적용하고 있으며, 점진적으로 신제품 개발에 응용하고 있다.

선진국에서는 비공학적 분야에까지 응용이 되고 있지만 아직까지는 국내는 공학적인 분야에만 적용하고 있다. TRIZ에서 모순은 ‘기술적 모순’과 ‘물리적 모순’으로 구분한다. 전자인 기술적 모순은 시스템의 한 속성 A를 개선하고자 할 때, 그 시스템의 다른 속성 B가 악화되는 상태를 의미한다. 후자인 물리적 모순은 시스템의 한 속성 A의 값이 높아야 하지만 동시에 낮기도 해야 하는 상태, 또는 어떤 경우에는 속성 B가 있어야 하지만 어떤 경우에는 없어야 하는 상태 등을 의미한다.

<표 1> 기술적 모순과 물리적 모순비교

기술적 모순	물리적 모순
<ul style="list-style-type: none"> ■ 항공기의 강도를 높이려고 할 경우 무게가 증가 ■ 서비스를 커스터마이징할 경우 서비스 제공시스템이 복잡해짐 ■ 고객서비스 개선을 위해 은행창구 직원을 늘일 경우 비용이 증가 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전투기의 날개는 이착륙 시에는 넓어야 하지만 비행 중에는 좁은 것이 좋음 ■ 호텔 객실수는 많은 것이 좋을 때 (성수기)도 있고, 적은 것이 좋은 경우(비수기)도 있음

3. TRIZ의 발전과정

Altshuller는 위와 같은 이론적인 배경 하에 오늘날 “기술시스템의 진화 유형”으로 알려진 것으로서, 차세대 제품을 개발하는데 이용할 수 있는 TRIZ 도구의 기초를 다졌다. 1985년에 Altshuller는 그의 연구 초점을 기술보다는 일반적인 창조성의 영역에 맞추었다. Altshuller가 초기에 발견한 것중의 하나는 발명문제(다시 말하면, 해결책이 알려져 있지 않은 문제)들은 최소한 하나 이상의 모순(contradiction)을 포함하고 있다는 것이다. 따라서 만일 엔지니어가 자신의 시스템에 놓여있는 모순을 해결할 수 있다면 그 시스템의 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 더 높은 수준으로 진화할 수 있다. Altshuller가 가장 먼저 개발한 TRIZ 도구는 ARIZ (Algorithm of Inventive Problem Solving)라는 것이다. ARIZ는 모순을 도출하고, 정립하여 해결하기 위해서 문제를 분석하기 위한 일련의 과정들이다. Altshuller의 첫 번째 ARIZ 버전은 1950 년대에 개발된 것으로 모두 4단계로 구성되어 있다. 1985년에 Altshuller는 알고리즘을 60 단계로 확장했다. 동시에 Altshuller는 모순을 자주 일으키는 39가지의 파라미터(모수)를 도출하였다. 예를 들어, 강도-무게, 속도-연료, 신뢰성-복잡성 등과 같은 것들이다. 각각의 파라미터에 대해서 모순을 도출해 보면 모두 1250가지의 기술적 모순이 존재하게 되는데, 이러한 기술적 모순을 해결하기 위해서 Altshuller는 40가지의 발명원리를 개발하였다. 각각의 발명원리들은 모두 특정한 모순을 제거하기 위하여 주어진 시스템을 변경하기 위한 방법들을 제시한다. Altshuller는 이 두 가지를 이용하여 모순행렬(contradiction table)이라는 것을 만들었다. 이후에 Altshuller는 물리적 모순이라고 불리는 다른 유형의 모순을 해결하기 위하여 분리원리(separation principles)라는 것을 도출하였다.

1975년쯤에 Altshuller는 문제를 모델링하기 위한 도구로서 Substance-Field(Su-Field) 라고 불리는 것을 개발했다. Su-Field 분석에서는 제대로 기능을 수행하는 시스템은 물질(객체 혹은 부품)과 장(하나의 물질이 다른 물질과 작용하게 하는 에너지)으로 구성되는 삼각형으로 표현될 수 있다고 한다. 문제의 모델을 분석함으로써 엔지니어는 문제를 해결하는데 자주 사용되는 76가지의 표준해결책의 집합으로부터 이용 가능한 해법을 결정할 수 있다. 발명원리와 같이 표준해법은 시스템을 변경하기 위한 방법들을 제시한다. 그리고 발명원리처럼 특정 기술 영역과 관련되어 있지 않으므로, 다른 기술 분야의 효과적인 해법들을 이용하는데 매우 유용하다. Altshuller는 특히 해결하기 어려운 문제의 경우에 있어서, 물리, 화학, 기하학 등의 과학 지식을 이용하면 문제를 쉽게 해결할 수 있다는 것을 깨달았다. 엔지니어들에게 중요한 과학 지식을 제공하기 위하여 Altshuller는 자주 사용되는 과학 현상과 효과들을 모았다. 각각은 설명과 함께 실제 문제를 해결하는데 있어서 어떻게 이용되는지를 포함한다. 각각의 TRIZ 도구들이 어떻게 사용될 수 있는지를 설명하기 위해서 Altshuller는 과거로부터 혁신적인 발명 혹은 특허의 사례들을 이용했다.

4. 기술 분야의 TRIZ

TRIZ는 문제를 파악하는 하나의 관점으로서 [모순(Contradiction)]의 개념을 도입하고 있다. 특히 [어떤 시스템의 변수 A를 개선하고자 하면 다른 변수인 B가 악화한다]와 같은 상태를 [기술적 모순(Technical Contradiction)]이라 한다. 이 기술적 모순을 중간에서 타협하지 않고 해결해 가기 위한 유효한 기법으로서 [Contradiction Matrix (모순 해소 매트릭스)] <표 2>를 활용한다.

기술적 모순을 표현하기 위한 변수를 알트슐러는 39개로 집약하여 [일반화된 39가지 파라미

<표 2> 일반화된 39가지 파라미터 : 공학용

1. 움직이는 물체 질량	11.장력,입력	21.동력	31.나쁜 부작용
2.고정된 물체 질량	12.형상	22.에너지의 손실	32.만들기 용이
3.움직이는 물체 길이	13.물체의 안정성	23.물질의 손실	33.조작의 용이성
4.고정된 물체 길이	14.속도	24.정보의 손실	34.보수의 용이성
5.움직이는 물체 면적	15.움직이는 물체의 운동 지속성	25.시간의 손실	35.순응성
6.고정된 물체 면적	16.고정된 물체의 운동의 지속성	26.물질의 양	36.장치의 복잡성
7.움직이는 물체 체적	17.온도	27.신뢰성	37.제어의 복잡성
8.고정된 물체 체적	18.습도	28.측정정도	38.자동화 수준
9.속도	19.움직이는 물체가 사용하는 에너지	29.제조정도	39.생산성
10.힘	20.고정된 물체가 사용하는 에너지	30.물체에 작용하는 유해요인	

터] <표 2>라 하였고, 개선하고자 하는 특성 때문에 악화하는 특성을 39가지 파라미터에 대응하게 하고 있다. 따라서 모순 해소 매트릭스는 39 x 39 Matrix표로 되어있고, 일반적으로 행측이 개선하고자 하는 특성으로 열측이 그 특성 때문에 악화되는 특성과 대응되어 있다. <표 3> 그리고 해결하고 싶은 기술적 모순에 대응한 특성의 행과 열이 교차하는 셀(Cell)가운데는 모순을 중간에서 타협하지 않고 해결하기 위한 창의적 발명 원리가 나열되어 있다.

<표 3> Contradiction Matrix (모순 해소 매트릭스)

		기술적 모순 Matrix					
		1	2	14	38	39	
요구되지 않은 결과 (악화되는 특성)	개선하고자 하는 특성	이동하는 물체의 중량	이동하지 않는 물체의 중량	속도	자동화 수준	생산성	- 횡39행록, 종 39행록의 표로 표시될 가능성 있는 모순 - 모순되는 행과 열의 교차 하는 부분이 모순을 제거 하기 위한 40가지 발명원리를 참조하게 되어 있다.
		1 이동하는 물체중량		28, 27, 18, 40			
2 이동하지 않는 물체중량							
38	자동화 수준						
39	생산성						

이 창의적 발명 원리는 알트슐러가 우수한 특허, 기술혁신 사례를 분석하여 정리한 것이다. 전부 40가지이며, 일반적으로 [40가지 발명원리 원리] <표 4>라 불리고 있다.

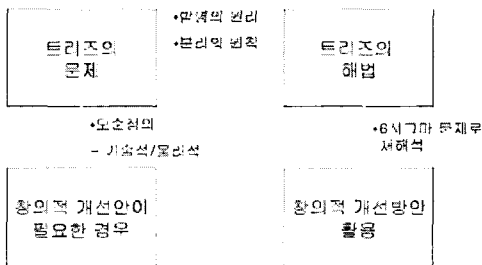
<표 4> 40가지 발명 원리

1. 분할(Segmentation)	17. 다른 차원으로의 전환 (Changing Dimension)	29. 공기매체와 유체 이용 (Pneumatics&Hydraulics System)
2. 분리, 추출(Extraction)	18. 진동(Oscillation)	30. 유연한 막막 및 필름 (Flexible Membrane and Thin Films)
3. 국부적 성질(Local Quality)	19. 주기적인 작용 (Periodic Action)	31. 다공성의 재료들 사용 (Porous Materials)
4. 비대칭성(Asymmetry)	20. 유용한 작용의 지속 (Steady Useful Action)	32. 색을 변환한다 (Changing color)
5. 조합(Combining)	21. 빠르게 지나가기 (Rushing Through)	33. 균질성(Homogeneity)
6. 범용성(University)	22. 해로움을유익함으로전환 (Turn a Minus into a Plus)	34. 폐기 또는 재생성 (Rejection & Regeneration)
7. 끼워 넣기(Nesting)	23. 피드백(Feedback)	35. 물체의 물리적 또는 화학적 상태의 변환 (Changing Properties)
8. 평형추(Counterweight)	24. 중개 (Mediator, Intermediary)	36. 물질 상태변화 이용 (Use of Phase Change)
9. 예비응력(Preliminary Counteraction)	25. 셀프서비스(SelfService)	37. 열팽창 (Thermal Expansion)
10. 기능을 미리 해놓기 (Preliminary action)	26. 모방(Copying)	38. 산화제 사용(Oxidant)
11. 사전 보상(Compensation)	27. 고가인 내구성 물질대신 싸고 수명이 짧은 물질사용 (Cheap Short Life)	39. 불활성환경 (Inert Environment)
12. 등위성(Equipotentiality)	28. 비기계적 방식으로 전환 (Redesign)	40. 복합재료 (Composite Materials)
13. 거꾸로 하기(Reverse)		
14. 회전대칭성(Sphericity)		
15. 다이내믹성 (Degree of Dynamics)		
16. 초과 또는 부족 (Excess or Shortage)		

5. TRIZ 적용영역 및 효과

TRIZ기법은 다방면의 기술과 비즈니스영역에서 발생된 지식과 경험을 추출하여 체계화된 문제해결 방법론이다. 수학이 모든 기술영역에 적용되는 정량적인 방법론이라면 TRIZ는 문제가 있는 모든 기술적 비즈니스영역에 적용할 수 있는 지식기반의 창의적 개발방법론이다. 기존 기술시스템의 개선, 인과관계의 규명, 신 개념의 차세대 기술/제품/공정개발, 연구개발 전략의 수립 및 기술예측 등의 다양한 분야에 응용될 수 있다. TRIZ를 적용함으로써 기본적으로는 기술개발과정에서 발생하는 Bottle-Neck문제에 대한 과학적인 해결방안을 도출할 수 있다. TRIZ를 통해 혁신적인 제품/공정/기술개발의 가속화와 기술 및 비즈니스 경쟁력 강화의 기대할 수 있으며 더불어 개인의 창의력 및 문제해결을 향상시킨다.

이제는 창조사회이다. 삼성그룹의 이견희회장께서 미래에도 삼성이 생존 할 수 있는 방안으로 상상력 창조를 선언하였다. 창의적인 기업은 창조적인 인재가 필연적으로 육성되어야 한다. 그래서 삼성전자의 모든 임직원들은 이 TRIZ교육을 600시간 이수하여 마스터가 되는 목표를 가지고 있다. 삼성전자가 많은 매출과 이익(국내 최대, 세계 최고)을 냈다고 성공하는 것은 아니지만, 이제 21세기에는 신기술 창조를 하지 않으면 선두를 유지 할 수 없기 때문이다. 모든 기업과 인재는 TRIZ기법을 익혀 창의성 있는 전략 기술 개발을 발휘해야 할 때가 되었다.



(그림 1) TRIZ를 활용한 창의적 문제해결 순서

따라서 모순 해소 매트릭스의 셀 중에 들어 있는 번호의 발명원리와 적용사례를 우선순위 별 (왼쪽 위에서 오른쪽 아래 방향 순으로 우선순위

참고문헌

- [1] 트리즈, G.S.Altshuller 저, 조형희 역, 현실과 미래사 간행, 1997. 10
- [2] "트리즈 기술혁신", 최 성, 디지털이코노미지, 2006. 12.
- [3] 이경원, "지적재산권 제도개론, 중 TRIZ이론, 전자출판 시범대학 교수용 교재", 특허청, 한국발명진흥회, pp. 62-78, 2001.
- [4] 이경원, "창의적 문제 해결이론 (TRIZ, TRIZ)를 이용한 공기 정화 기능의 모기 유인 퇴치기 개발," 2001년도 한국정밀공학회 춘계학술대회 논문집, pp. 556-559, 2001.
- [5] 한국TRIZ연구회, "TRIZ 알고리즘", 현실과 미래사 2002.
- [6] 삼성그룹 사내 TRIZ 교육자료, "The classical TRIZ"
- [7] 김성대 "경영과학 영역에서TRIZ 적용방법에 관한 연구",성균대학교 석사논문, 2002.
- [8] 한국TRIZ연구회 사이트, www.triznik.com
- [9] Darren Mann., "Systematic Win-Win Problem Solving In A Business Environment", www.triz-journal.com (Internet TRIZ Magazine)의 2002년 5월호 (2002/May).
- [10] Stalk, G., Pecaut, D.K., Burnett, B., "Breaking Compromises, Breakaway Growth", paper in "Markets of One", Harvard Business School Press, 2000.
- [11] Altshuller, G., "Creativity As An Exact Science", Gordon & Breach, 1988.
- [12] Salamatov, Y., "TRIZ: The Right Solution At The Right Time", Insytec n.v., 1999.
- [13] Mann, D.L., Domb, E., "40 Inventive (Business) Principles With Examples", TRIZ Journal, September 1999.
- [14] Deming, W.E., "Out Of The Crisis", MIT Press, October 2000.
- [15] Mann, D.L., Bridoux, D., "Evolving TRIZ Using TRIZ and NLP", paper to be presented at TRIZCON2002, St Louis, April, 2002.
- [16] Freiberg, K., Freiberg, J., "Nuts! Southwest Airlines" Crazy Recipe for Business and Personal Success", Bard Press, Austin, Texas, 1996.
- [17] Mann, D.L., Domb, E., "Using TRIZ to Analyze and Solve Mass Customization Contradictions", European TRIZ Association "TRIZ Future 2001" conference, Bath, November 2001.
- [18] Evans, P., Wurster, T.S., "Blown To Bits: How The New Economics of Information Transforms Strategy", Harvard Business School Press, 2000.
- [19] Rich, B.R., Janos, L., "Skunk Works", Time Warner Paperbacks, August 1995.
- [20] Mann, D.L., "Systematic Win-Win Problem Solving in a Business Environment", paper presented at 7th European Association of Creativity and Innovation conference, Enschede, Netherlands, December 2001.
- [21] CreaTRIZ for Managers V2.1, www.creax.com
- [22] Mann, D.L., "System Operator Tutorial 3) Another Dimension", TRIZ Journal, December 2001.

[23] Mann, D.L., “System Operator Tutorial 4) Other Perspectives”, TRIZ Journal, January 2002.

[24] Korzybski, A., “Science and Sanity”, Institute of General Semantics, 1933.

[25] Apte, P., Shah, H., Mann, D.L., “ 5W’s and an H ” of TRIZ Innovation”, TRIZ Journal, July 2001.

저자약력



직 성

강원대학교 대학원 컴퓨터학과와 영상물리전공(가상현실박사)
 연세대학교 산업대학원 전자계산학과(정보통신 석사)
 전) 한국생산성본부 국장, 제주은행전산실장 역임
 약력- 나눔문화시민연대 공동대표겸 이사장,
 한민족IT평화봉사단단장,
 한국정보기술전문가협회 이사, 선물거래소 심의위원,
 프로그램조정심의회위원회 위원, 게임학회 자문위원
 디지털정책학회 부회장, 충남도 과학기술위원
 현재- 남서울대학교 컴퓨터학과 교수
 관심분야 : EC/ERP, ECM, 소프트웨어공학,
 VR영상게임물리, 공개소스
 저서 : 비즈니스리엔지니어링, ERP시스템기초, 게임PD가
 되는 길, 게임수험서, Free BSD, 가상화
 스토리지네트워크 등 38권
 이 메 일 : sstar@nsu.ac.kr