

# 철도산업분야 현업문제해결을 위한 실용트리즈 활용 교육프로그램 개발

---

김 종기

한국철도기술연구원 / jkkim@krri.re.kr

# 발표순서

## 1. 서론

- 포스코, **인재양성**을 위해 트리즈대학을 개설하다.
- 120여년전 학교를 설립하고 **인재양성**에 전력하다. Who?
- 기관의 역할과 창의적문제해결이론(TRIZ)의 관계?
- 용어정의 : 철도(철도의 사명), 철도산업
- 철도산업의 구분과 철도안전사고의 예

## 2. 본론

- 철도산업분야 현업문제해결
- 철도교통 안전운행을 위한 철도시스템 수명주기 전반
- 철도교통 안전운행을 위한 운영 및 성능감시 항목의 예
- 철도 유지보수시 트리즈 활용 고려사항

## 3. 결론

- 현업애로기술해결을 위한 실용트리즈 활용교육프로그램 개발

# 1. 서론 \_ 우수인력 양성위해 '트리즈대학'개설



포스코가 창조적 혁신을 통한 경영성과를 이끌어 내기 위해 '포스코 트리즈대학'을 개설했다.

포스코는 1일 포항시 남구 효자동 포스코 인재개발원에서 정준양 회장과 허남석 생산기술부문장, 김진일 포항제철소장 등 임직원 200여명이 참석한 가운데 '포스코 트리즈대학' 개소식을 가졌다. 포스코 트리즈대학은 창조적 혁신을 이끌 우수인력을 양성하고, 기술역량을 높여 100년 기업의 초석을 다지는 '포스코 3.0'으로 도약하기 위해 마련됐다.

정 회장은 이날 "트리즈대학은 포스코 3.0을 위한 창조적 혁신의 발판"이라며 "포스코의 지속적 성장을 이뤄 갈 수 있도록 창조적 혁신을 뒷받침하는 포스코형 트리즈의 연구개발과 확산의 구심점이 돼 달라"고 당부했다.

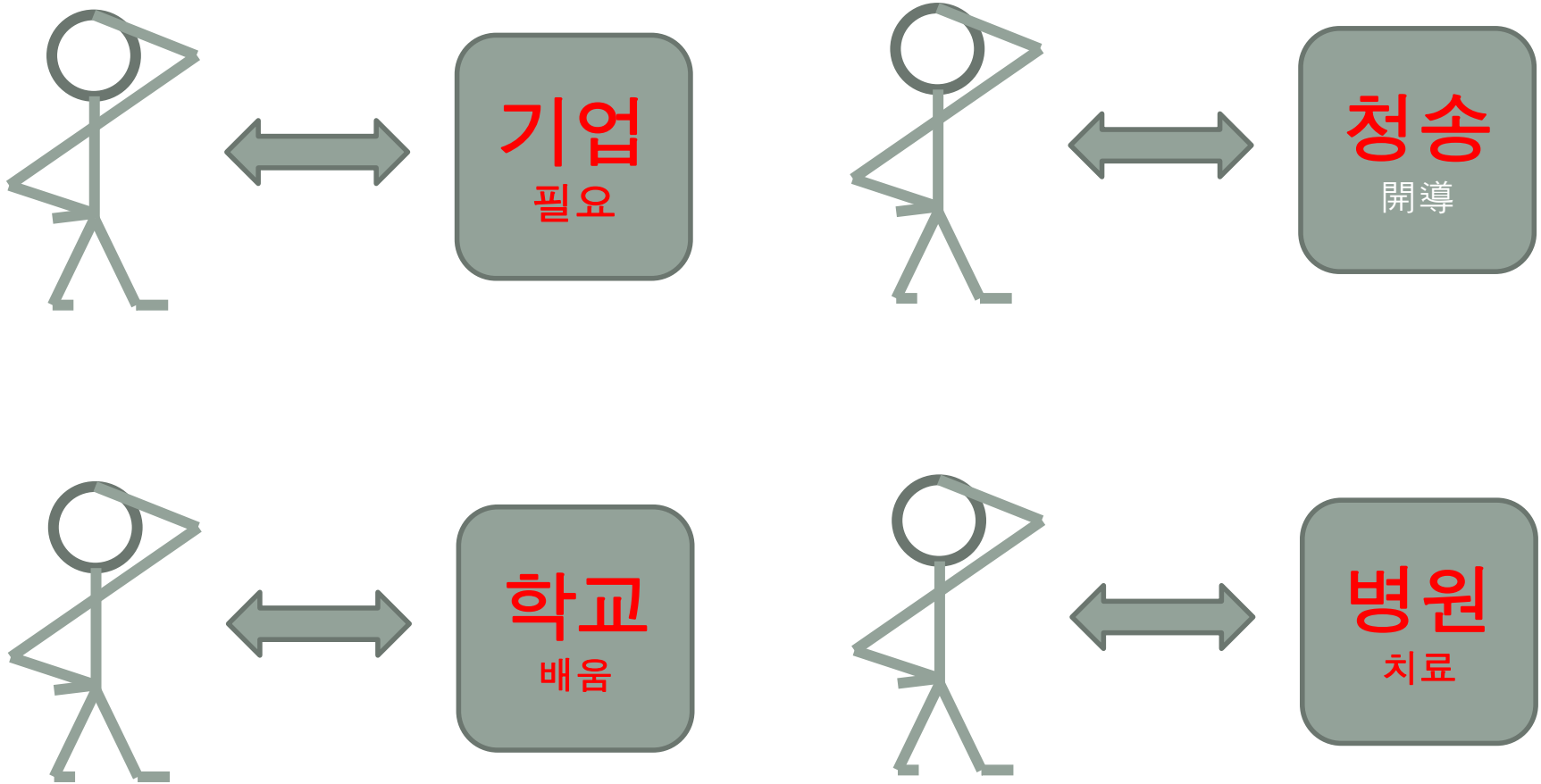
트리즈대학은 우선 엔지니어와 연구원을 대상으로 교육과정을 운영하고, 차후에 개선리더와 현장 직원을 대상으로 트리즈 교육을 확산시켜 나갈 계획이다.

또 사외 전문기관과 연계해 트리즈 자격인증제도를 운영하고, 국제공인자격을 취득한 임직원에게는 각종 혜택을 부여하기로 했다.

# 1. 서론 \_ 120여년전 학교를 설립하고 인재양성에 전력하다. Who?

8. 학교를 설립. 인재 양성에 전력 ...62

# 1. 서론\_기관의 역할과 TRIZ의 관계



# 1. 서론\_기업의 목적

---

지구에 있는 천연자원들을 조직원(인간)의 노동력(에너지)에 의해 인간이 필요한 물질자원으로 창조되고 분배하는 과정에서 이윤을 창출하는 것?

=기업자원 + 인간의 노동력 × 도구

# 1. 서론\_철도산업의 역할과 창의적문제해결이론(TRIZ)의 관계?



# 1. 서론\_용어정의

- “철도”라 함은 여객 또는 화물을 운송하는 데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영 지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계를 말한다.

• 철도의 3대 사명 : 신속, 정확, **안전**

- “철도산업”이라 함은 철도운송, 철도시설, 철도차량 관련 산업과 철도기술개발 관련 산업, 그밖에 철도의 개발, 이용, 관리와 관련된 산업을 말한다

## 철도산업발전기본법

법률 제11690호 | 공포일 2013.03.23 | 시행일 2013.03.23 | 타법개정

## 철도산업발전기본법시행령

대통령령 제24443호 | 공포일 2013.03.23 | 시행일 2013.03.23 | 타법개정

## 철도산업발전기본법시행규칙

국토교통부령 제1호 | 공포일 2013.03.23 | 시행일 2013.03.23 | 타법개정





# 1. 서론\_철도산업의 구분



신규노선시장  
유지보수시장  
Rolling Stock  
Infrastructure



# 1. 서론\_철도안전사고의 예

[N] [사고원인 규명] 국토교통성: 홋카이도 JR세키쇼선 탈선, 화재사고(2011/5) 원인 발표(화재원인은 규명 못해)

일본철도이슈가상자 2012년 2012/08/02 05:30

[사고원인 규명] 국토교통성: 홋카이도 JR세키쇼선 탈선, 화재사고(2011/5) 원인 발표(화재원인은 규명 못해)

2011년5월, 홋카이도 JR세키쇼선(石勝線)에서 발생했던 특급열차 탈선, 화재사고에 대해 7월27일, 국토교통성 운수안전위원회는 조사 경과보고를 발표했다.

탈선 원인은 앞에서 네 번째 열차 아랫부분에서 동력장치를 고정하기 위한 금속재질 부품이 빠져나가 장치가 선로 분기기와 부딪혔다고 한다.

그러나, 화재의 원인은 밝혀내지 못했다.

사고는 2011년5월27일 밤, 쿠시로(釧路) 출발 삿포로(札幌)행 특급 슈퍼-오오조라(スーパーおおぞら)에서 발생했다. 이후 터널 안에서 자량화재가 일어나 6량이 모두 불에 탔으며 79명이 연기를 마시는 등 부상을 입었다.

출처: 7월27일, 아사히신문





# 1. 서론\_철도안전사고분석의 예



JR홋카이도에 문제가 발생한 건수는 세키쇼선(石勝線) 특급열차 화재, 전소사건이 있었던 2011년은 133건이었으나, 2012년도는 2월말까지 165건으로 10년 사이 최악을 기록했다.  
165건 내역은

- ▼엔진부품 손상 등 차량의 문제 91건
- ▼분기기(포인트) 전환이 되지 않는 등 시설관련 46건
- ▼철도원 조작미스 등 인위적 요인(휴먼에러 등)이 28건으로 차량문제가 단연 많다

한편, JR 6개사의 영업이익을 차지하는 안전관련설비 투자비율은 JR홋카이도가 2009년 10.4%로 네번째였으나, 2010년도는 7.5%로 한단계 내려갔다. 세키쇼선 사고 이후 2011년도는 17.1%로 가장 많았다.

2012년11월, JR홋카이도는 안전대책을 위해 10년간 1,300억엔을 투입하겠다고 밝혔다.  
홍보부는 "가장 사고가 많은 점에 대해 심각하게 생각하고 있다. 가능한 대책을 수립하여 승객의 안전을 지키겠다"라고 말했다.

출처: 4월21일, 마이니치신문

## 2. 본론\_현업문제해결

- 철도산업 3개 분야중 철도부품 생산기업체와 철도부품건설운영기관 등에서 발생하는 현장애로기술 해결을 위한 기술역량 지원 활동

지원사업 구분	지원 추진 계획
기술협력	4.1 실용화 R&D 과제참여 지원 / 4.2 3P분석 지원 4.3 애로기술 지원(생산현장종합지원사업) 4.4 산학연 공동R&D 프로그램 지원 4.5 중소기업통합지원센터 연계 지원
인프라지원	5.1 연구장비 활용 지원 / 5.2 연구실험실 활용 지원 5.3 철도용품 시험인증 지원
인력-지식자원	6.1 석박사급 연구인력 지원(기술인재지원사업) 6.2 철도기술 교육훈련 지원 : RAMS, 신기술, 트리즈 등 6.3 철도기술정보 주기적 제공 지원
기술사업화	7.1 기술이전사업화 지원 / 7.2 기술사업화연구실입주지원 7.3 출연연 기술 창업/사업화 지원(공동기술지주회사)

## 2. 본론\_철도교통 안전운행

- KSCIEC 62278 : 2004 철도용 전기설비의 신뢰성,가용성,유지보수성,안전성 (RAMS)관련 시방서 및 설명서(철도시스템 수명주기 전반)

### KS C IEC 62278:2004 ▶

- 철도용 전기 설비의 신뢰성, 가용성, 유지 보수성, 안전성(RAMS) 관련 시방서 및 설명서
- 발행일 : 2004-09-04 | 발행기관 : KS

- 개념설정
- 시스템정의 및 응용조건
- 위험도분석
- 시스템요구사항
- 시스템요구사항의 배분
- 설계 및 구현(설비고장극복)
- 제작(설비고장극복)
- 설치
- 시스템검증(안전성 수용 및 시운전 포함)
- 시스템인수
- 운영 및 유지보수(휴먼에러극복, 설비고장극복)
- 성능감시(휴먼에러극복, 설비고장극복)
- 수정 및 개조
- 해체와 폐기

## 2. 본론 \_철도교통 안전운행

### • 운영 및 유지보수/성능감시(휴먼에러극복, 설비고장극복)

#### • 안전하고 완전한 편성

- -열차는 차량상호간에 완전하게 연결되어야 한다.
- -편성된 차량은 상호 연동하여 작용되어야 한다.
- -열차편성은 제한 길이를 초과하지 않아야 한다.
- -열차의 맨 앞과 뒤에는 운전실이 설치된 차량을 연결 해야 한다.

#### • 충분한 견인력과 제동력 확보

- -열차는 충분한 견인력을 구비해야 한다.
- -열차는 적절한 제동장치를 구비해야 한다.
- -열차는 차량이 분리되면 자동 정차하는 제동장치를 구비해야 한다.
- -열차는 충분한 제동력을 확보해야 한다.
- -열차의 비상제동거리는 설계된 거리를 유지해야 한다.

#### • 운행 중 예상되는 위험에 적절한 대응

- -열차는 적절한 운전보안장치의 구비와 정상적인 기능확보를 보장해야 한다.
- -열차에는 적절한 자격을 갖춘 승무원이 탑승해야 한다.(무인운전?)

#### • 엄격한 열차 운행관리

- -열차는 열차번호를 부여하여 개별 열차의 명확한 식별을 보장해야 한다.
- -열차는 운전시각을 정하여야 한다.
- -열차에는 운전방향을 식별할 수 있는 열차표지를 부착하여야 한다.

-신체 및 적성에 결격사항이 없어야 한다.

-업무를 수행하는데 필요한 자격능력과 건강적 합성을 갖추어야 한다

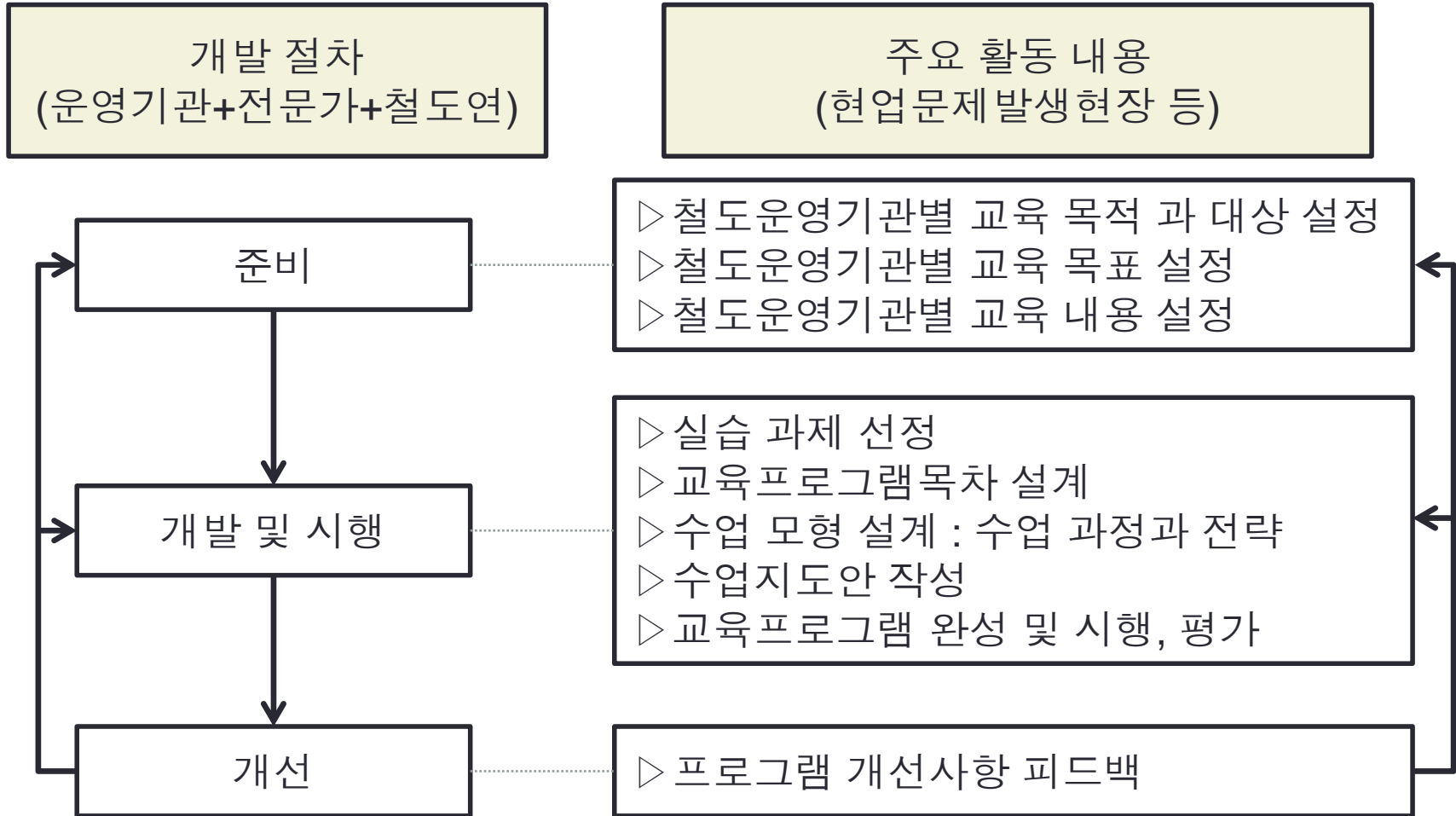
-승무 전 해당열차 운행과 관련된 정보와 운영특성을 이해하고, 열차의 안전이동에 관한 모든 관련 정보를 알고 있어야 하며, 열차의 안전이동 요건을 확인하여야 한다.

-그 외 열차승무원은 관련 규정, 규칙 및 지시에 관한 지식, 열차/차량 및 운행선로/설비에 대한 지식, 열차운전 취급 관련 기능 및 의사소통능력 등을 갖추어야 한다.

## 2. 본론 \_ 철도산업분야 현업문제해결을 위한 실용트리즈 활용 교육프로그램 개발

- 철도부품 생산 기업체와 철도운영(활용) 기관 현장에서 발생하는 현업 문제들의 해결을 위하여 창의적문제해결이론의 활용이 기대된다.
- 초기 훈련이 필요하며, 종사원 스스로 할 수 있도록 훈련되어야 하며, 다음의 사항을 고려하여야 한다.
- -팀단위(2~3명)로 진행하며, 현장 업무에서 발생하는 현업문제들을 참석 인원당 2건 이상을 준비한다
- -이론과 실습을 병행하되 실습 위주로 현장애로사항 문제해결 컨설팅 방식을 진행한다.
- -교육훈련전에 트리즈 기초지식을 예습할 수 있도록 교육과정에 필요한 참고도서 또는 자료를 사전 배부한다.
- -교육후 스스로 자신의 현업문제들을 해결 할 수 있는 문제해결 능력이 학습되도록 한다.
- -현업에서 지속적인 트리즈 훈련 및 활용이 되도록 직장별 트리즈활용연구회 구성을 독려한다.

### 3. 결론\_트리즈활용 교육프로그램 개발 모형





## 3. 결론

### 1. 기업의 목적달성

=기업자원+조직의 인적자원 × 도구1

도구1 = 기업의 시설, 설계 및 생산시 활용 트리즈

### 2. 국민의 평안과 안녕에 기여하는 사회적기업의 목적달성

=(기업자원+조직의 인적자원 × 도구1) × 도구2

도구2 = 유지보수시 활용 트리즈