

# 사업장 시스템 안전진단 접근법 및 사례

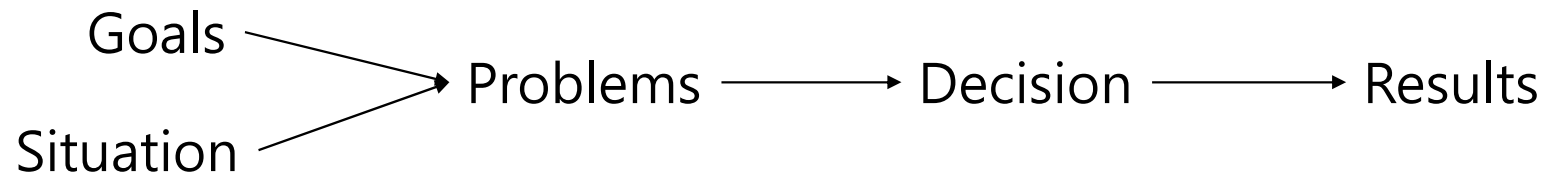
- 배 계 완 -

# 시스템 이해

- Definition (by D. H. Meadows)  
A system is an interconnected set of elements that is coherently organized in a way that achieves something  
>> elements, interconnection, a function or purpose
- 사례; 축구팀, 소화 시스템,,,,,
- A system is more than the sum of its parts  
; adaptive, dynamic, goal-seeking, self-preserving.....
- Many of the interconnections in systems operate through the flow of information

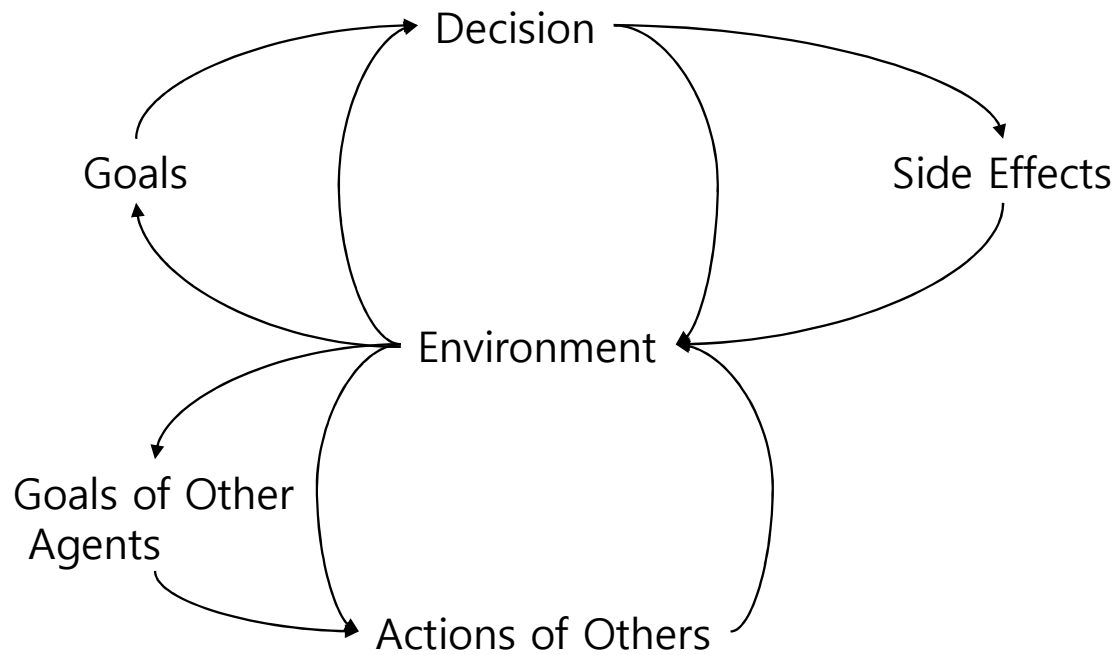
# 시스템 이해

- System thinking(by J. D. Sterman)  
The ability to see the world as a complex system, in which we understand that ``you can't do just one thing`` and that ``everything is connected to everything else``
- View of the world
  - Event-oriented

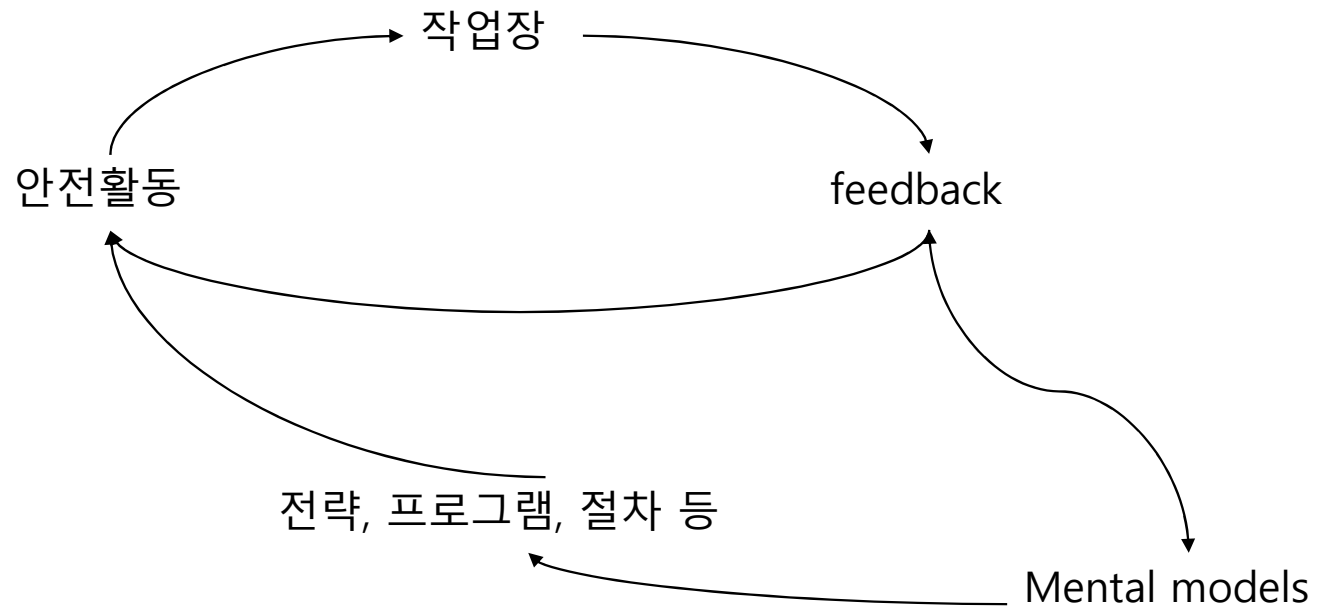


# 시스템 이해

- View of the world
- Feedback view



# 안전업무 feedback 구조



# 시스템 이해

- Dynamics of system은 요소 간 피드백의 시간 지연, 비선형성, 축적 등이 되며 Loops를 만들고, couple 됨
  - \* System Dynamic의 이해가 어려운 이유는 요소가 많아서가 아니라, feedback networks이 많고 복잡해서 임
- System theory studies the relationships between interacting wholes
- Each whole can be a subsystem of a larger whole
- system(human) performance 는 dynamic 환경 속에서 자원의 결핍, 다양한, 종종 충돌하는 목표 아래에 있는 complex systems 의 상호 작용으로 간주
- 산업재해 예방을 위해서는 시스템적 사고가 필요

# 시스템 이해

- Dynamic complexity 는 시스템이
  - Dynamic
  - Tightly coupled
  - Governed by feedback
  - Nonlinear
  - History-dependent
  - Self-organizing
  - Adaptive
  - Counterintuitive
  - Policy resistant
  - Characterized by trade-offs

# Safety의 실행

- 안전을 실행 한다는 것은 안전을 측정하고 통제하는 방향을 제공하여야 함
- 그러므로 효과적인 안전관리는 필수적으로 risk management 임
- 일반적인 안전의 정의는(Hollnagel)`` the absence of an undesired outcome``
  - 이 정의는 안전에 영향을 미치는 가능한 요인을 광범위하게 확대할 수 있으나, 안전경영에 대한 확장된 세목이 필요함을 보여줌



# Management

- 안전을 관리한다는 것은 안전에 대한 정의로부터 관리의 목적과 수단을 알 수 있음
- 관리는 안전의 목표를 향한 시스템의 기능을 통제하는 것임
- 관리 절차에는 활용 가능한 data, resources, goals, means이 필요
- 안전관리는 개인 작업자에 관한 것이 아니라, 업무수행과 위험을 통제하여 조직의 안전 통제하는 것에 관한 것임

# Performance indicators

- 업무수행 자체를 관찰할 수는 없으나, 의사에게 체온계와 같은 지표는 개발되어야 함
- 지표의 질이 SMS의 효과성에 필수
- 지표 필요 요건의 방법론적 관점은; external valid, construct valid, sensitive and reliable
- Hollnagel은 지표가 objective and available, quantitative or simple quantifiable, meaningful and compatible with existing programs로 제안

# Pre-conditions

- “작업환경이 성과를 좌우 한다( Reason 1997)”, 그러므로 조직이 작업환경을 통제할 능력이 있고, 의지가 있다면 성과는 증진될 것임
- 작업환경에 적응하는 것을, 공정의 feedback에 의한 다면 re-active 함
- 작업환경에 대한 통제가, 조직의 환경 자체가 변하고 있다는 것을 발견한 것에서 촉발 되었다면 pro-active 한 것임
- 이것이 조직 내 작업환경에 영향을 줄 것임

# Pre-conditions

- SMS는
  - pro-active 한 조직 환경 모니터링 및 적응 방법을 목표로 하는 것을 포함하고 있지 않음
  - 또한, 위험의 증가로 이어질 수 있는 조직 환경과 예상되는 변화를 모니터링 하는 것이 명백히 나타나 있지 않음
  - 조직의 위험 모델이 최신화 되지 않으면 위험은 증가할 것임
  - SMS는 통제하에 있는 환경 변화에 적응할 수 있는 시스템을 만들기 위하여 resilience의 세가지 quality인 anticipation, attention, response를 지원해야 함

# Pre-conditions

- Resilience engineering 개념은 변화하는 조직 환경에 적응하는데 초점을 맞추었음
- Resilience engineering과 같은 패러다임에서 구축된 SMS는 이러한 발전에 적응할 수 있는 최선의 변화에 들어설 수 있음
- FRAM의 Common Performance Condition(CPC, Hollnagel 1998)이 작업환경과 관리절차를 연계 시키기에 가장 적합
  - \* CPC의 완벽성은 평가되어야 하며, 결과적인 기술서(descriptors)는 Safety Pre-condition(SPC)로 명명됨

# Enterprise Risk Management

- 기업의 전략적 목적을 달성하는데 위협이 되는 모든 요소를 관리하는데 초점을 맞추고 있음
- 궁극적인 의도된 성과는 기업의 공정실행의 변동성을 줄이고 좀더 예측 가능한 금융적, 운영적 결과를 만들기 위한 것임
- 조직의 목적은 4가지로 분류 가능(COSO 2004)
  - Strategic; high-level goals, aligned with and supporting its mission
  - Operations; effective and efficient use of its resources

# Enterprise Risk Management

- Reporting; reliability of reporting
- Compliance; compliance with applicable laws and regulations
- Trade-off 의사결정을 지원하는 비교 가능한 위험성 평가의 결과를 만들기가 어려움
- Resilience 관점에서 추가 연구가 필요

# 시스템 진단 단계

- ▶ 시스템은 structure, function, process, context 관점으로 전체적인 이해할 수 있음
  - \* 전체적인 접근법은 structure에 집중한 후, objective 와 functions에 접근, 그런 후, 전체적인 질, 연결은 제어와 절차에 집중
- 1. 시스템 경계의 확인
  - \* 분석 단위, 시스템 설명, 경계는 분석 목표에 달려 있음
- 2. 조직구조
  - \* 힘 또는 priority를 알 수 있음
- 3. 경영 요소 식별(SMS와 ERM의 일치)
  - \* ERM 이해



# 시스템 진단 단계

## 4. SMS는 안전관리 기능의 틀을 의미

\* 목표는 loss of control을 예방하기 위하여 system performance를 관리 (management)하는 것임

## 5. 안전 직무 파악

## 7. 직무 기능의 효과성 및 효율성을 시스템적 시각에서 분석

## 8. 기능간 feedback 구조 분석 및 전체 관리 역량 구조 파악

## 9. 현상을 분석하고 대안 및 방향성 제시

\* Resilience 접근법 활용

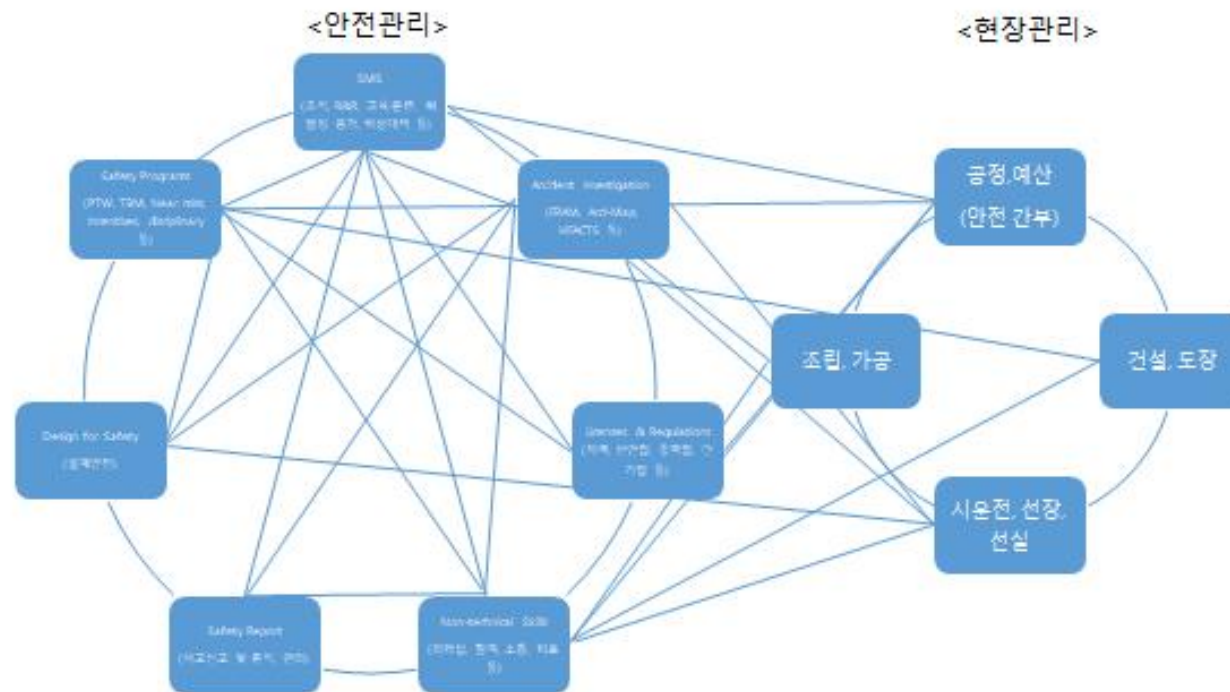
# 시스템 진단 사례

## <진단 순서>

1. 눈 높이를 맞추기 위한 교육
2. 안전 조직, 직무 및 기능 파악(워크숍)
3. 현장 기술 안전 진단(PSM)
4. 직책 보유자 및 작업자 면담
5. 성과평가 관리 체계 구축(워크숍)
6. 선행지표 마련(워크숍) 및 강평

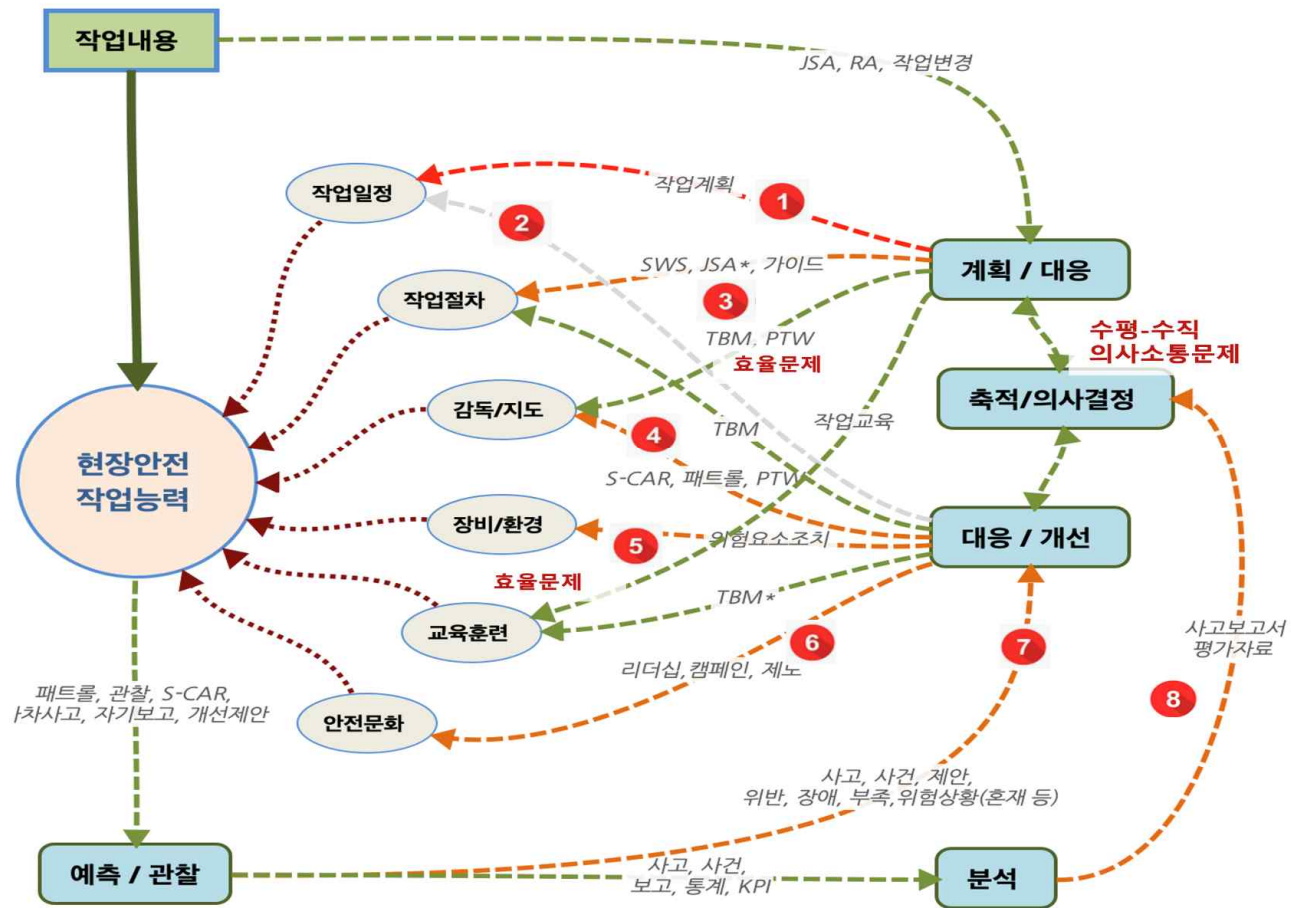
# 시스템 진단 사례

- 안전과 생산의 연결



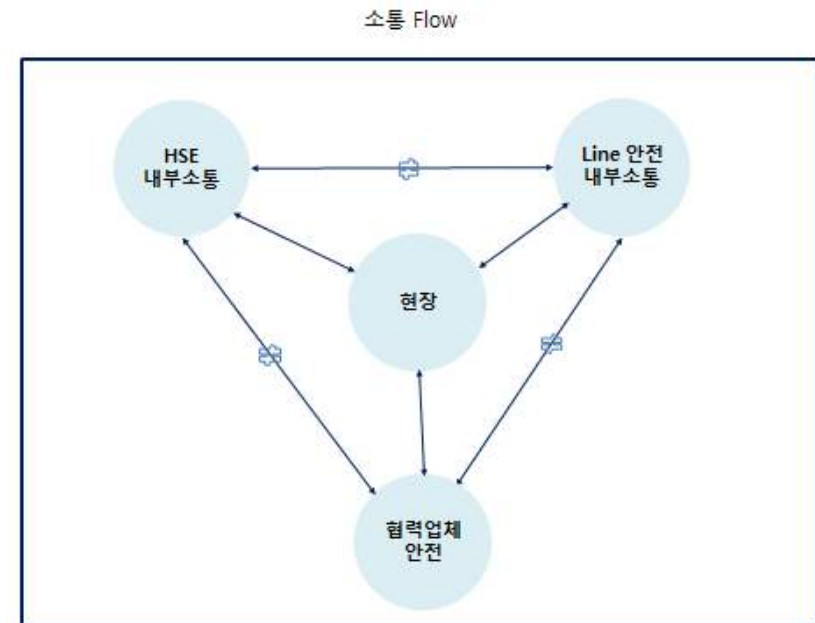
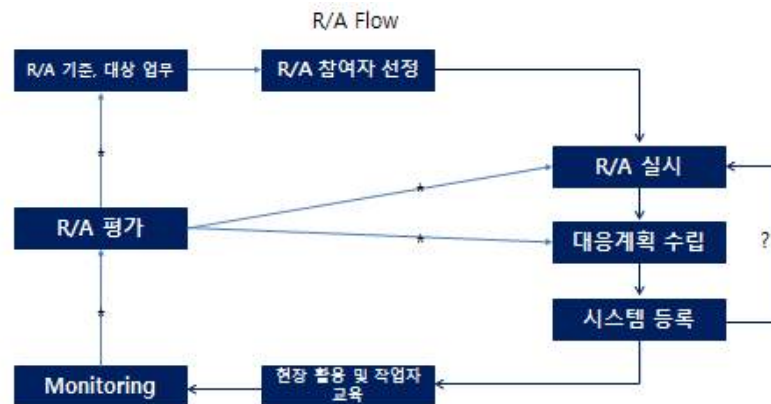
# 시스템 진단 사례

- 관리 역량 (by 윤완철)



# 시스템 진단 사례

- R/A & Communications



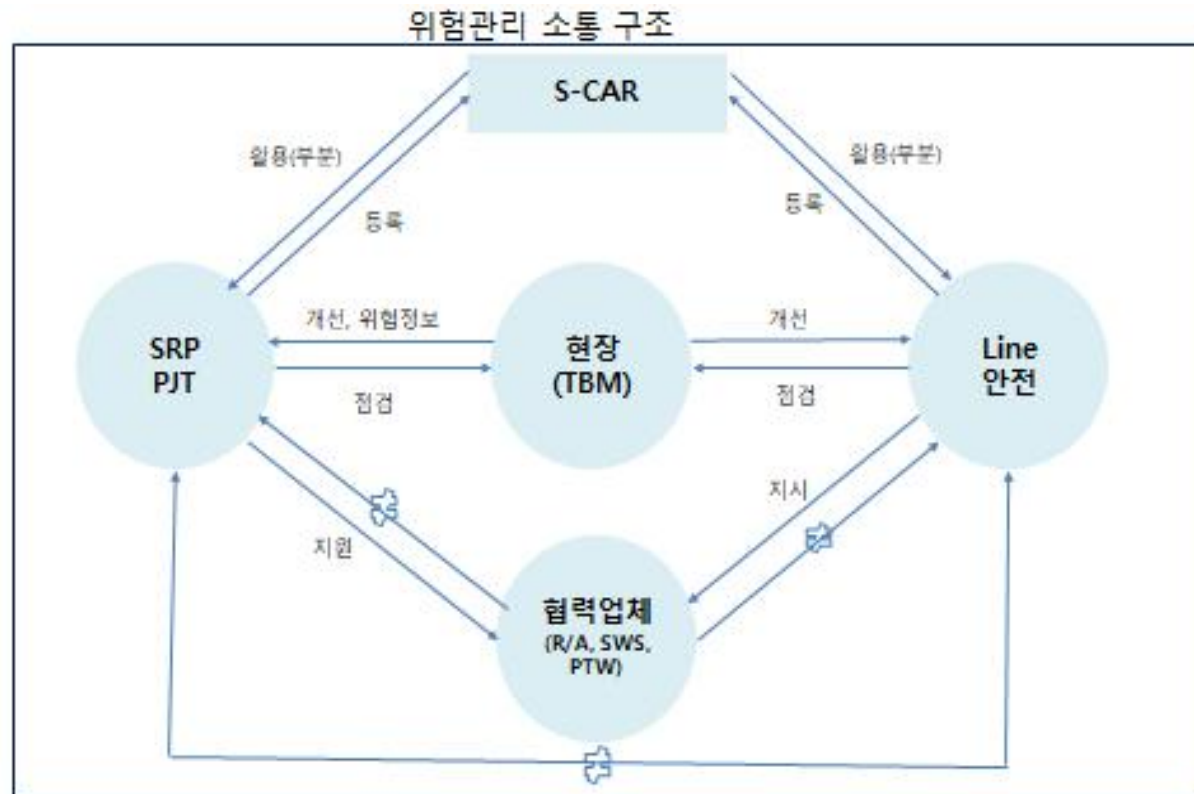
# 시스템 진단 사례

위험발굴 process 검토

	계획	실행	조치	S-CAR 일련	활용	F/B
SRP 점검	○	○	○	△	△	×
PJT 점검	○	○	○	×	△	×
안환 점검	○	○	○	×	×	×
LINE 점검	○	○	○	△	×	×

# 시스템 진단 사례

- 위험관리 소통 구조



# 시스템 진단 사례

- 성과측정 및 평가 ; Input, Process, Output
- 선행지표 마련
  - 아차사고 보고 수
  - 월간 작업 시간 대비 안전 훈련 시간 비율
  - 소통 수준 및 근로자 참여 측정(각 10개 문항을 모바일로 측정하되, 측정대상은 계속 변경하여 작업자의 인식이 골고루 반영되도록 운영)



# 시스템 진단 소회

- 안전 가치와 생산 가치의 불균형
- 시스템적(Systemic) 시각 미흡
- 배움 역량 미흡 (Single-loop)
- 리스크 발굴 그물망의 크기 차이 (H/F, O/F,....)
- 정책적 저항(Engineer vs. Manager)
- Big picture 결여