



## Professional Accident Investigation(PAI) 사고조사전문가 과정 3 DAYS

사고조사의 목적은 동종사고의 재발방지에 있습니다. 그러나 사고조사보고서를 작성한다는 것 자체가 동종사고 재발방지를 의미하지는 않습니다. 많은 기업에서 끊임없이 유사사고가 발생하는 이유는 기업이 갖고 있는 사고조사 시스템이 이를 방지하는데 효과적이지 못하기 때문입니다.

반면, 사고조사를 목적에 맞게 적절한 방법으로 수행한다면 사고의 근본원인을 정확히 파악할 수 있습니다. 적절한 위험성평가(재발 가능성과 그에 따른 중대손실에 대한 잠재위험성 평가)는 사고를 예방할 수 있는 핵심대책을 수립할 수 있도록 합니다. 이러한 측면에서 올바른 사고조사는 동종사고의 재발을 예방하는 유용한 도구입니다.

### 주요 과정 항목

- 손실의 원인과 영향
- 사고조사 사전계획
- 위치, 인적, 물적, 문서 증거
- 사고현장 기록(사진과 지도의 활용)
- 효과적인 인터뷰 기법
- 사고조사의 절차와 보고서
- 사고 시나리오 전개(ECFA)기법 실습
- 사고근본원인 분석(SCAT) 실습(웹시스템 시뮬레이션)

### 참가대상

사고조사팀/안전보건관리자/생산관리자/시스템관리자  
/위험지역 근무 관리 감독자

### 교육날짜/시간

7월 13-15일, 비합숙과정, 중식 제공  
09:00-17:00

### 교육장소(부산)

부산광역시 해운대구 마린시티2로 38,  
해운대 아이파크 C1동 8층 DNV Korea

### 교육접수기한

6월 29일(월)까지

### 교육비 납부

- 카드결제는 불가능합니다.
- 전자세금계산서 발행 후 DNV 계좌 (시티은행 0-044597-004)로 30일 이내에 입금해 주시면 됩니다.

### 교육 문의

담당자 : 최은혜 책임  
Tel : 051-610-7733  
Email : eun.hye.choi@dnv.com  
Homepage : <http://academy.mysafetywill.com>

### 교육비

KRW 1,200,000 + VAT 10% (노동부 비환급과정)

\*\* 본 과정을 이수하시고 시험에 합격하시면 사고조사전문가 자격증(License)를 발급해 드립니다.

\*\* 본 과정을 이수하시면 2년동안 SCAT(근본원인분석툴, Web System)을 사용할 수 있는 권한을 드립니다.



WHEN TRUST MATTERS



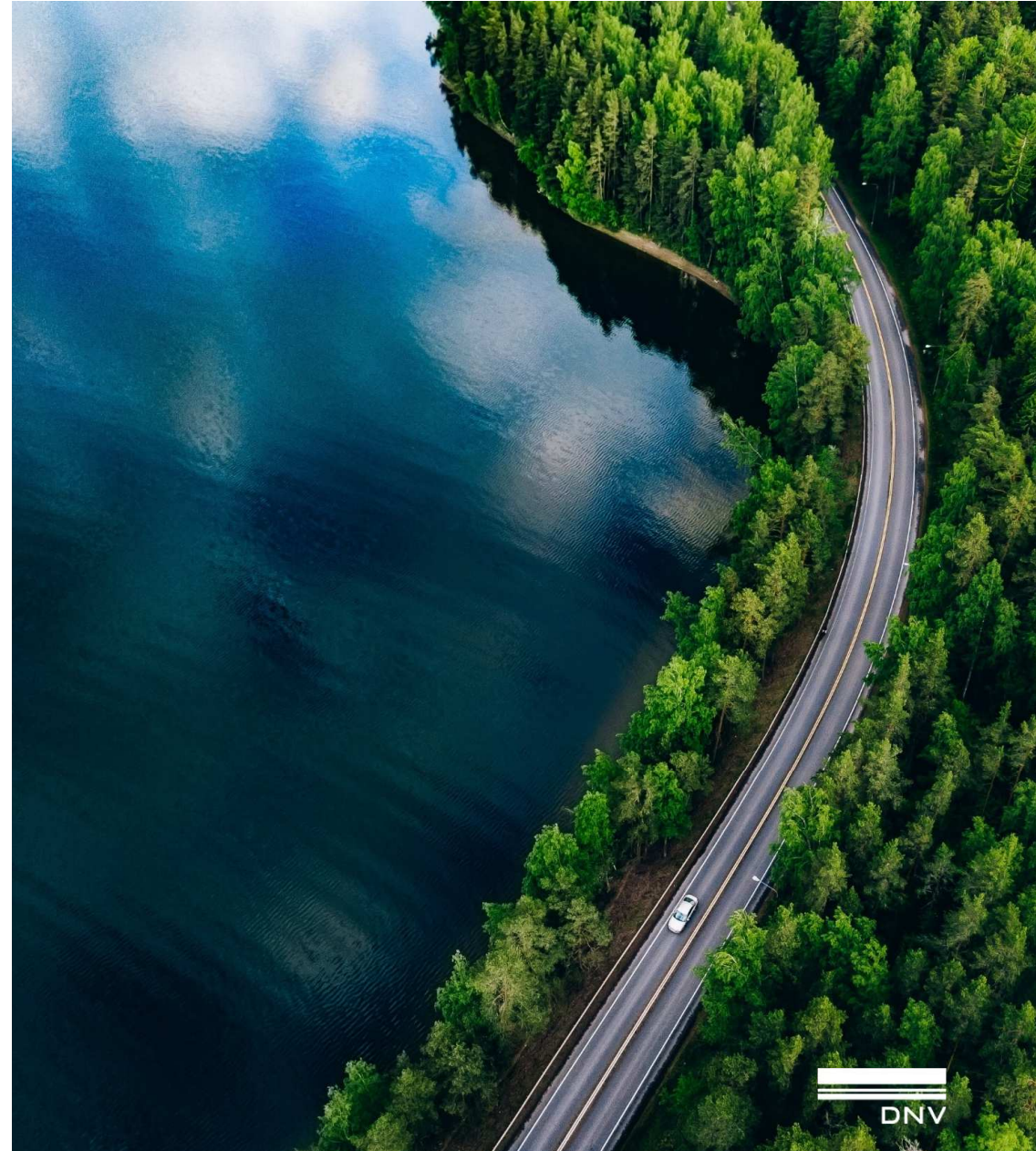
# Professional Accident Investigator Training Program

Market & Risk, Energy Systems Korea

Seung Hoon Shin

# Contents

- 개요
- SCAT History
- DNV Methodology
- 사고조사전문가 양성
- 과정 주요특징
- 기대효과
- 신규 홈페이지



# 사고조사전문가 양성 프로그램 개요

- 기업에서 사고가 발생한다는것은 안전경영시스템에 문제가 있기 때문임.
- 안전경영시스템의 문제를 올바르게 개선하지 못하면 유사사고를 예방하지 못하며, 이 상태가 개선되지 않고 장시간 방치되면 중대사고로 이어질수 있음.
- 본 프로그램은 검증된 사고조사기법의 습득과 근본원인 분석 및 대책수립을 통하여 유사한 사고를 근절시키고, 중대사고 발생을 사전 예방하기 위함.



# 사고조사 전문가과정 범위 및 목적

DNV가 제공하는 사고조사 전문가 과정은 고객사의 사고조사 능력 향상을 위하여 다음과 같은 부분을 습득하기 위한 과정입니다.

1. 최초 손실의 원인과 결과모델(Loss Causation Model) 기초지식 습득
2. 사고현장에서의 초기 조치방법 습득
3. 사고조사(Position, People, Parts, Paper) 기술 습득
4. 사고개요 전개기술(CTA, Snap Chart) 습득
5. 사고근본원인(SCAT) 분석 기술 습득
6. 개선조치 및 사고조사보고서 작성 능력 향상

# Difference

DNV는 사고조사를 수행하는 전문기관으로서 사고조사자가 체계적인 사고조사를 위하여 반드시 습득하여야 할 기술을 전수합니다.











본 사고조사 전문가 과정은 DNV 본사에서 개발하여 현재 전세계에서 자격을 갖춘 전문강사에 의하여 동일한 교재로 교육훈련이 진행되고 있습니다

DNV는 독자적인 근본원인분석기법(SCAT ; Systematic Cause Analysis Technique)을 보유하고 있습니다.

전 세계 수많은 사고조사 전문가가 DNV Course 를 이수하였습니다.

사고조사 및 근본원인분석 전문가가 되기 위한 필수 교육시간을 이수하고 시험에 합격하면 사고조사 전문가 인증서가 발행됩니다.

# Lesson Learned Process

| 관리부재  | 근본원인  | 직접원인  | 사고발생  | 비상대응   | 사고조사  | 시나리오전개  | 근본원인분석  | 개선조치  | 모니터링  |
|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |
| <b>System Standard Compliance</b>   | <b>Job/System Factor Personal Factor</b>  | <b>Substandard Act / Practice Substandard Condition</b>                           | <b>People Equipment Material Environment</b>                                      | On-site Emergencies<br>Off-site Emergencies<br>Crises<br>Business Continuity.      | <b>Planning Position People Parts Paper</b>   | <b>CTA Snap Chart</b><br>Fish Bone  | <b>SCAT</b><br>TapRooT  | <b>Specific Measurable Action Oriented Realistic Time Limited</b>                   | Risk Based Audit<br>Monitor risks & Controls<br>Review & Improve risk management system |
| Loss Causation Model  |   |   |   | Barrier Management / Bow-Tie   |   |   |   |   |   |

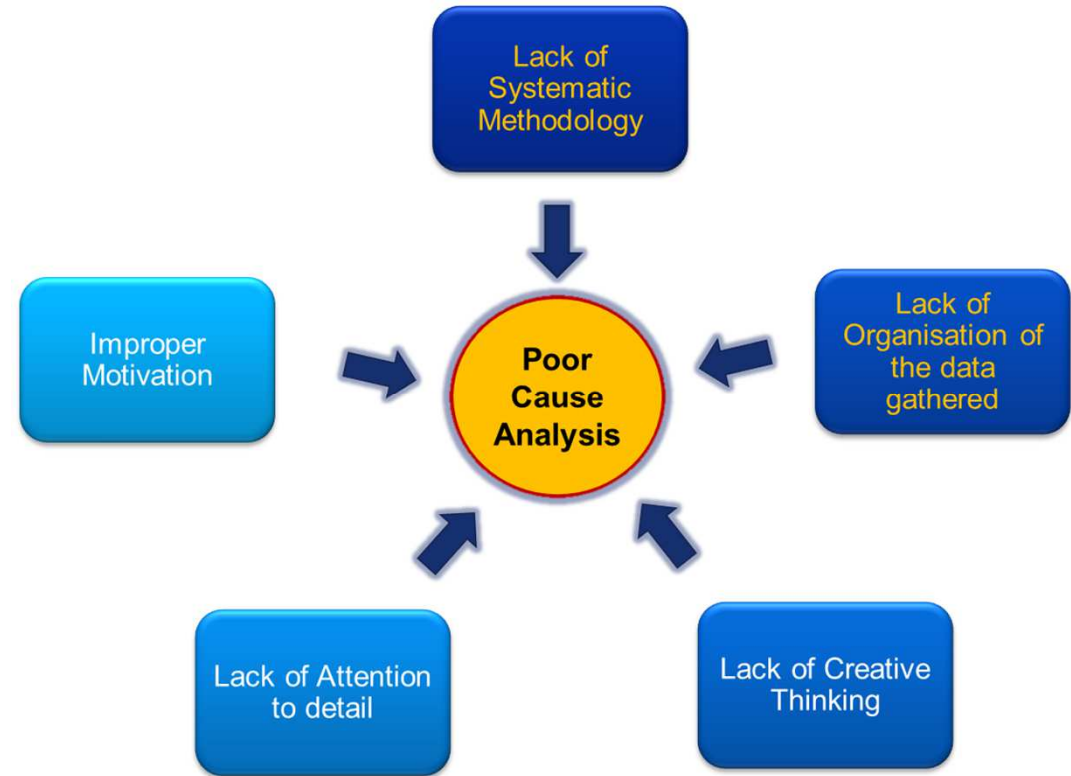
# Why this course

- ✓ 사고조사의 목적을 이해하지 못하고 사고조사가 책임추궁과 업무수행의 오류로 결론 맺는 경우가 자주 있습니다. 이 경우, 사고 당시 어떠한 일이 발생하였는지 실제 이유가 좀처럼 확인되지 않으며 따라서 해결방법도 효과적이지 못합니다.
- ✓ 반면에, 사고조사를 적절한 방법으로 목적에 맞게 수행한다면 사고의 정확한 원인과 근본원인을 확인할 수 있습니다.
- ✓ 적절한 위험성평가 (재발에 대한 발생가능성과 중대손실에 대한 잠재위험성 평가)는 사고를 예방할 수 있는 핵심대책을 수립할 수 있습니다. 이러한 측면에서 올바른 사고조사는 동종사고의 재발을 예방하는 유용한 도구입니다.
- ✓ 부가적으로, 관리자는 종업원의 안전에 대한 관심을 보여줄 수 있으며, 종업원과의 관계가 더욱 좋아질 것입니다.
- ✓ DNV의 사고조사 교육훈련과정 (2일 또는 3일 과정)은 안전전문가 및 사고조사 분야의 전문가가 참여하여 진행합니다.



# Precepts of Analysis

- 사고조사의 목적은 동종사고 예방에 있지만 사고조사를 수행한다고 동종사고가 예방되는것은 아니다.
- 동종사고를 예방하려면 사고의 근본원인을 분석하여야 한다.
- 근본원인 분석은 사고 조사의 핵심이다.
- 실제적인 근본원인이 분석되려면 분석도구를 활용하여야 한다.
- 체계적인 분석 방법을 따르지 않으면 무작위 추측이 발생하고, 문제를 해결하지 못하며, 시간/비용을 낭비하게 된다.
- 근본원인의 분석은 많은 시간이 소요되고 투자한 시간과 조사팀의 적극적인 자세 그리고 분석도구의 활용이 성패를 좌우한다.



[Reasons for Poor Causal Analysis]

# Agenda



- Day One

- Welcome, Introductions, and Course Administration
- Understanding Loss Causation
- Investigation Pre-Planning
- Position Evidence

- Day Two

- People Evidence
- Parts Evidence
- Reconstruction
- Causal Tree Analysis

- Day Three

- Paper Evidence
- Loss Sequence Drawing
- (Snap Chart and CTA)
- Human Factors in Accident Causation
- Writing the Report : Accident Reports and Remedial Action plan
- Root Cause Analysis(SCAT)
- Examination

# [Session 1] Loss Causation Model

(100 min)

| Session Overview & Contents (60min)   | Workshop (40min)   |  |          |  |          |  |          |  |          |   |  |
|---|--|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|---|--|
| <p><b>Overview</b></p> <p>현대안전경영(Modern Safety Management)과정에서 핵심적으로 다루는 과목으로서 경영시스템의 원리와 사고조사에서 근본원인을 파악하여야 하는 이유에 대하여 학습한다.</p> <p><b>Contents</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 안전경영시스템의 핵심 철학(Principles)</li> <li>2. 사고와 관련된 용어의 Definitions</li> <li>3. 사고로 인하여 발생하는 손실의 규모와 종류</li> <li>4. 손실원인 분석 모델</li> <li>5. 근본원인의 분류와 세부내용</li> <li>6. 복합원인의 개념</li> <li>7. Management Control (ISMEC)의 개념</li> <li>8. 사고예방의 3단계 접근방법</li> </ol> <table border="1" data-bbox="884 1013 1355 1284"> <tr> <td><b>I</b></td> <td><b>Identification of work for Control</b><br/>관리를 하여야 할 업무 파악</td> </tr> <tr> <td><b>S</b></td> <td><b>Setting Standards for doing the work</b><br/>업무 수행에 대한 표준 작성</td> </tr> <tr> <td><b>M</b></td> <td><b>Measurement of performance to the standards</b><br/>표준 수행에 대한 측정</td> </tr> <tr> <td><b>E</b></td> <td><b>Evaluating performance to standards</b><br/>표준에 대한 성과 평가</td> </tr> <tr> <td><b>C</b></td> <td><b>Commending and/or Correcting performance</b><br/>수행에 대한 격려 및 교정</td> </tr> </table> | <b>I</b>   | <b>Identification of work for Control</b><br>관리를 하여야 할 업무 파악 | <b>S</b> | <b>Setting Standards for doing the work</b><br>업무 수행에 대한 표준 작성 | <b>M</b> | <b>Measurement of performance to the standards</b><br>표준 수행에 대한 측정 | <b>E</b> | <b>Evaluating performance to standards</b><br>표준에 대한 성과 평가 | <b>C</b> | <b>Commending and/or Correcting performance</b><br>수행에 대한 격려 및 교정 | <p><b>Case Study</b></p> <p>Jones &amp; Smith사에서 TLV를 초과하는 독성가스를 흡입하여 협력업체 직원이 사망한 실제사고의 근본원인 분석</p> <p><b>Given Data</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사고개요</li> <li>2. 최초사고조사보고서</li> <li>3. 협력업체 현황 및 작업패턴</li> <li>4. 사고관계자 인터뷰 진술내용</li> <li>5. 병원에서의 발표내용</li> <li>6. 누출가스 정보</li> </ol> <p><b>Presentation</b></p> <p>주어진 자료의 내용을 검토한 후 손실, 직접원인, 근본원인, 관리부재를 작성하여 발표</p> |
| <b>I</b>  | <b>Identification of work for Control</b><br>관리를 하여야 할 업무 파악       |  |          |  |          |  |          |  |          |   |  |
| <b>S</b>  | <b>Setting Standards for doing the work</b><br>업무 수행에 대한 표준 작성     |  |          |  |          |  |          |  |          |   |  |
| <b>M</b>  | <b>Measurement of performance to the standards</b><br>표준 수행에 대한 측정 |  |          |  |          |  |          |  |          |   |  |
| <b>E</b>  | <b>Evaluating performance to standards</b><br>표준에 대한 성과 평가         |  |          |  |          |  |          |  |          |   |  |
| <b>C</b>  | <b>Commending and/or Correcting performance</b><br>수행에 대한 격려 및 교정  |  |          |  |          |  |          |  |          |   |  |

# [Session 2] Investigation Preplanning

(60 min)

## Session Overview & Contents

(40min)

### Overview

실제 사고가 발생하면 최초의 대응이 가장 중요하다.  
특히 중대사고의 경우는 비상계획팀이 구성되어 대응하는 경우도 발생한다.  
사고조사팀이 구성되어 본격적인 조사활동을 하기 직전까지의 초기대응 방법에 대하여 학습한다.

### Contents

1. 비상대응팀과 사고조사팀과의 관계
2. 사고조사 과정의 이해
3. 최초의 현장조사 및 초기대응
  - a. Take Control
  - b. Ensure First Aid
  - c. Control secondary accidents
  - d. Identify Sources of Evidence
  - e. Preserve Evidence
  - f. Determine Loss Potential
  - g. Notify Manager
4. 사고조사 수행 시 고려하여야할 사항
5. 이해관계자와의 관계(상해자가족, 언론, 사고정보 내부공개 요령)

## Workshop

(20min)

### Video Clip for Initial Response

DNV에서 제작한 지게차사고의 초기대응 비디오를 시청하고 간단히 토의한다.

- Good Example
- Bad Example



앞서 설명한 7단계에 따라 사고에 대응한다면

# [Session 3] Position Evidence


(100 min)

| Session Overview & Contents (60min)  | Workshop (40min)   |
|--|--|
| <p><b>Overview</b></p> <p>사고발생에 따른 초기 대응을 완료하는 즉시 사고조사팀은 본격적인 사고조사에 돌입합니다. 사고조사 팀장은 사고현장에 대한 현장보전과 생산가동을 고려하여야 하기 때문에 중요한 Evidence부터 조사하여야 하는데... 가장 먼저 착수하여야 할 것이 Position Evidence 입니다.</p> <p><b>Contents</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 왜 Position Evidence를 가장 먼저 조사하여야 하는가?</li> <li>2. 사고의 현장 언제까지 보전하여야 하는가?</li> <li>3. 현장에서 Position Evidence에 대하여 기록하여야 할 항목들</li> <li>4. Mapping의 종류와 방법             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Simple Sketch</li> <li>b. Noise Gradient Map</li> <li>c. Temperature Gradient Map</li> <li>d. Mapping Equipment</li> </ol> </li> <li>5. 사진 및 영상 촬영계획</li> <li>6. 사진 촬영 방법</li> </ol> | <p><b>Case Study</b></p> <p>DNV에서 제작한 실험실사고를 활용하여 Position Evidence 실습</p> <p><b>Given Data</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 실험실에서 사고 직전부터 촬영된 영상 1단계까지 시청</li> <li>2. 실험실 개요에 대한 일반정보</li> <li>3. 실험실 직원에 대한 일반정보</li> <li>4. 실험실의 고정시설에 대한 배치도</li> </ol> <p><b>Presentation</b></p> <p>영상을 시청한 후 주어진 서류를 워크샵 그룹별로 검토한 후</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 실험실에 대한 배치 (Position Evidence)를 완성하고</li> <li>2. 사고가 어떻게 발생하였는지 1차 발표</li> </ol> |



# [Session 4] People Evidence

(1 20 min)

| Session Overview & Contents (60min)  | Workshop (60min)  |
|--|---|
| <p><b>Overview</b></p> <p>사고조사자가 찾아야할 가장 어려운 분야가 People Evidence이다. 사고와 관련된 직원들은 사고의 결과와 관련되어 직간접적으로 영향을 받기 때문이다. 따라서 People Evidence는 신속하고 섬세하게 접근하여야 한다.</p> <p><b>Contents</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. People Evidence에 적용하여야 하는 학습의 법칙</li> <li>2. 인터뷰를 위한 목격자의 선택방법</li> <li>3. 목격자 및 조사자의 성향</li> <li>4. 면담장소의 결정</li> <li>5. 인터뷰절차 및 대화 요령</li> <li>6. 인터뷰중 기록 요령</li> <li>7. 진술의 진실성을 파악하기 위한 목격자 평가방법</li> </ol>  | <p><b>Case Study</b></p> <p>실험실사고를 활용하여 사전에 준비된 자료로 인터뷰 실습</p> <p><b>Given Data</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 실험실사고 영상 2단계까지 시청</li> <li>2. 각 워크샵조에서 한명씩 차출하여 목격자(7명) 역할을 함. 차출된 목격자는 다른 장소로 이동하여 본인이 사고에 대하여 알고있는 답변서를 숙지</li> <li>3. 워크샵조는 누구한테 어떤 질문을 하여야 할지 질문 계획 수립 목격자 한명당 5분정도 질문할 시간을 부여</li> </ol> <p><b>Presentation</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 목격자 역할을 한 7명은 워크샵조에 대하여 인터뷰를 배운 대로 진행하였는지 평가</li> <li>2. 워크샵조는 사고가 사고의 직접원인을 프리젠테이션</li> </ol> |

# [Session 5] Parts Evidence

(70 min)

| Session Overview & Contents (40min)  | Workshop (30min)   |
|--|--|
| <p><b>Overview</b></p> <p>사고조사에서 가장 결정적인 증거는 물적증거이다.<br/>하지만 적지 않은 경우 물적 증거를 찾지 못하는 경우도 있고,<br/>찾더라도 고장모드를 확인하기 위하여 추가적인 분석이 필요한 경우도 있다.<br/>본 Session은 물적증거의 특성과 수집/저장방법 그리고 고장모드에 대하여 이해하게 된다.</p> <p><b>Contents</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 물적증거의 특징과 종류</li><li>2. 물적증거의 파악과 수집방법</li><li>3. 물적증거에 대한 예비조사</li><li>4. 물적증거의 보존 및 저장방법</li><li>5. 물적증거의 고장모드 분석</li></ol> | <p><b>Case Study</b><br/>실험실사고 영상을 활용한 워크샵</p> <p><b>Given Data</b><br/>실험실사고 영상 현장 최초 진입까지 시청</p> <p><b>Presentation</b><br/>각 워크샵 조에서 토론하여 물적증거로 채택할 항목을 선정하고 어떤 부분을 확인하기 위하여 선정하였는지 이유를 작성한 후 발표</p>  |

# [Session 6] Reconstruction

(60 min)

## Session Overview & Contents

(40min)

### Overview

심각한 손실을 초래한 사고의 경우 종종 사고를 재구성하게 된다.  
사고를 재현함으로써 4P Evidence 조사에서 밝혀지지 않은 증거를 확보할 수 있기 때문이다.  
피해 입은 장비와 부상 당한 사람들, 재구성 및 재현 사이의 구분은 중요하다:

### Contents

1. 사고재현의 중요성
2. 재구성의 장점과 한계
3. 사고재현을 하여야 하는 경우
4. 사고현장스케치, 사진, 컴퓨터시뮬레이션
5. 재구성 프로세스

## Workshop

(20min)

### Case Study

재구성 사례 영상 시청

### Given Data

### Presentation



# [Session 7] Paper Evidence

(60 min)

## Session Overview & Contents

(60min)

## Workshop

(0min)

### Overview

사고조사에서 마지막으로 확보하여야 할 증거가 Paper Evidence이다.  
그렇다고 종이 서류만을 의미하는 것은 아니며, 최근에는 Online 기록들이 증가하고 있는 추세이다.  
Paper Evidence는 사고의 근본원인을 제공하는 유일한 증거이기 때문에 매우 중요하다.  
아울러 인터뷰를 통하여 파악되지 않는 결정적인 증거가 파악되기도 한다.

### Contents

1. 문서증거의 중요성 및 특성
2. 문서증거의 출처(Sources)
  - a. Manage Policy
  - b. Risk Assessment
  - c. Permit
  - d. Drawing
  - e. Purchasing Records
  - f. Inspection Records
  - g. Job / Task Records
  - h. Training Records
3. 문서증거와 근본원인

### Case Study

None



# [Session 8] Loss Sequence Drawing

(100 min)

## Session Overview & Contents

(40min)

### Overview

사고조사를 통하여 4P Evidence(Position, People, Parts, Paper)가 수집되면 사고가 전개되는 과정을 논리적으로 또는 시간순으로 전개하여 미비된 분야에 대하여 재조사를 하고  
최종적으로는 손실이 발생한 요인을 결정하여야 한다.  
본 사고조사과정에서는 CTA(Causal Tree Analysis)와 Snap Chart방법을 습득한다.

### Contents

1. Loss Sequence Model의 종류
2. CTA 수행방법
3. 인도보팔사고 개요설명
4. Snap Chart 수행방법
5. CTA 방법 및 Snap Chart 방법의 차이점 및 장단점.

## Workshop

(60min)

### Case Study

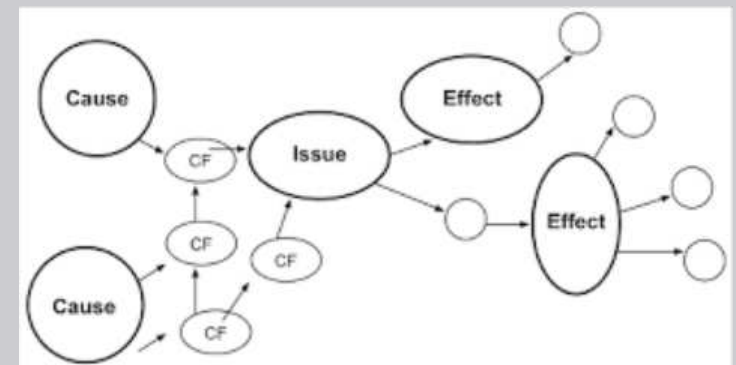
인도보팔사고에 대한 CTA 및 Snap Chart 작성실습

### Given Data

인도보팔사고 개요

### Presentation

1. CTA 분석결과 발표
2. Snap Chart 분석결과 발표



# [Session 9] Human Factors

(60 min)

## Session Overview & Contents

(50min)

### Overview

산업사고에서 대부분의 경우가 인적요인 (심리적측면, 신체적측면 등)이 영향을 주고 있다. 따라서 사고조사에서 인적요인에 대한 세밀한 분석은 매우 중요하다. 인적원인 제거에 대한 조직의 노력은 동종사고 예방구현에 중요한 분야이다.

### Contents

1. 인적요인의 분야
2. 공장설계시 인적요소 고려
3. 의사소통 및 인식의 왜곡
4. 신체적 자세와 행동
5. 스트레스, 피로
6. 약물복용, 알코올, 흡연
7. Human Error

## Workshop

(0min)

### Case Study

### Given Data

### Presentation



# [Session 10] Root Cause Analysis

(70 min)

## Session Overview & Contents

(25min)

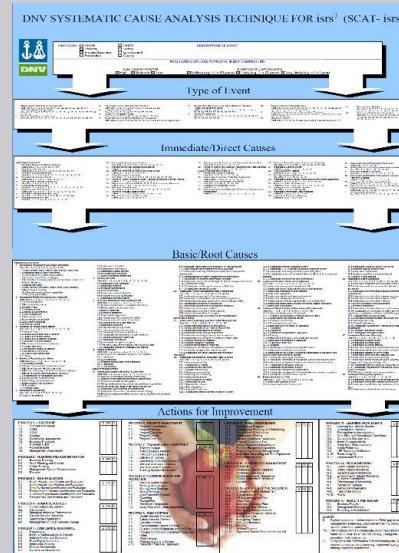
### Overview

Loss Sequence Model에서 결정된 사고 요인에 대하여 근본원인 분석을 하고, 파악된 근본원인에 대하여 개선을 하여야 동종사고를 예방할 수 있다.

Root Cause Analysis는 DNV의 SCAT (Systematic Cause Analysis Technique)을 사용하며, 실험실 사고에 대하여 실습한다.

### Contents

1. Root Cause Analysis
2. SCAT 사용방법
3. 실습 및 발표



## Workshop

(45min)

### Case Study

실험실 사고에 Root Cause Analysis 실습

### Given Data

1. 실험실 사고에 대한 Paper Evidence 조사결과서
2. SCAT Chart

### Presentation

1. SCAT 분석결과 발표

# [Session 1 1] Reporting

(60 min)

| Session Overview & Contents (60min)   | Workshop (0min)   |
|---|---|
| <p><b>Overview</b></p> <p>사고보고서에 공식적으로 기록되는 정보는 다양한 형태로 안전 관리 시스템에 영향을 준다. 사고 보고서는 사고와 관련된 사실에 대한 요약 사항을 제공하며, 사고조사가 얼마나 충실하였는지 평가할 수 있는 서류이다. 아울러 사고 보고서는 필요한 개선 활동이 무엇이며, 그러한 조치에 대한 우선 순위를 부여하는 방법을 결정하기 위하여 필요로 하는 정보를 각 계층의 관리자들에게 제공한다. 때로는 사고로 인하여 배상 소송이 있는 경우 제출될 수 있는 서류이다.</p> <p><b>Contents</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 사고조사보고서의 중요성</li><li>2. 일반적 사고조사보고서의 서식</li><li>3. 사고경위에 포함되어야 할 내용</li><li>4. 원인분석</li><li>5. 잠재적인 심각성 및 빈도평가</li><li>6. 근본원인에 대한 예방활동 계획</li><li>7. 사고보고서의 품질 평가</li><li>8. Best Practice</li></ol> | <p><b>Case Study</b></p> <p><b>Given Data</b></p> <p><b>Presentation</b></p>  |

# [Session 1 2] Accident Investigator License

(30 min)

## Session Overview & Contents

(60min)

## Certificate

### Overview

본 사고조사 교육을 정상적으로 이수하고, 교육 마지막 시간에 시험 응시하여 합격하면, DNV에서 사고조사자 자격증을 발부합니다.

1. 최초 교육이수 직후 시험에 불합격자 중 원하시는 분은 1개월 이내에 온라인으로 한 차례 시험 응시의 기회가 주어집니다(무료).
2. 보수교육프로그램은 사고조사 과정에서 다룬 주제 중 핵심기술을 실습위주의 심화과정으로서 아래 주제당 하루과정으로 진행됩니다.
  - a. SCAT 근본원인 분석 실습
  - b. 인터뷰 실무
  - c. FTA 실습
  - d. CTA 실습
  - e. Snap Chart 실습
  - f. Bow-Tie 사고조사



# Root Cause Analysis and SCAT

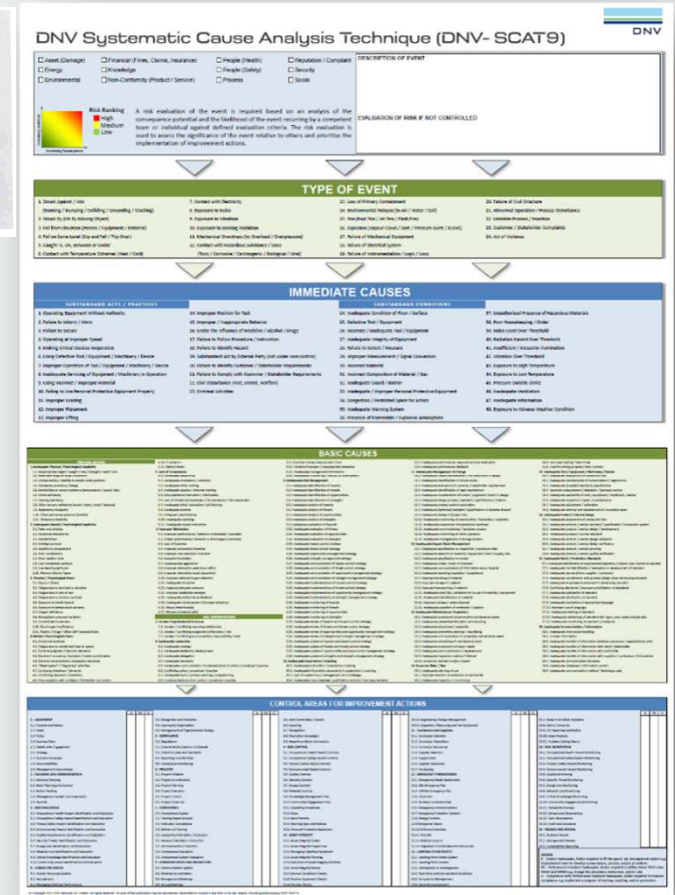
- 사고는 사람들이 단순히 실수를 해서 발생하는 것이 아님
- 조사자가 사고의 실제 원인을 파악하려면 체계화된 분석 프로세스 필요
- 근본원인의 분석을 통해 재발방지대책이 올바르게 수립되지 않아 동종 유사사고가 다시 발생하였을 때 경영진의 책임을 피할 수 없음
- DNV SCAT은 사고원인을 조사하는 간단하지만 강력한 도구로서 유사 사고 재발을 방지하는데 필요한 시정조치사항을 신속하게 식별가능
- 경험이 부족한 조사자가 사고의 근본원인을 찾는데 특히 적합



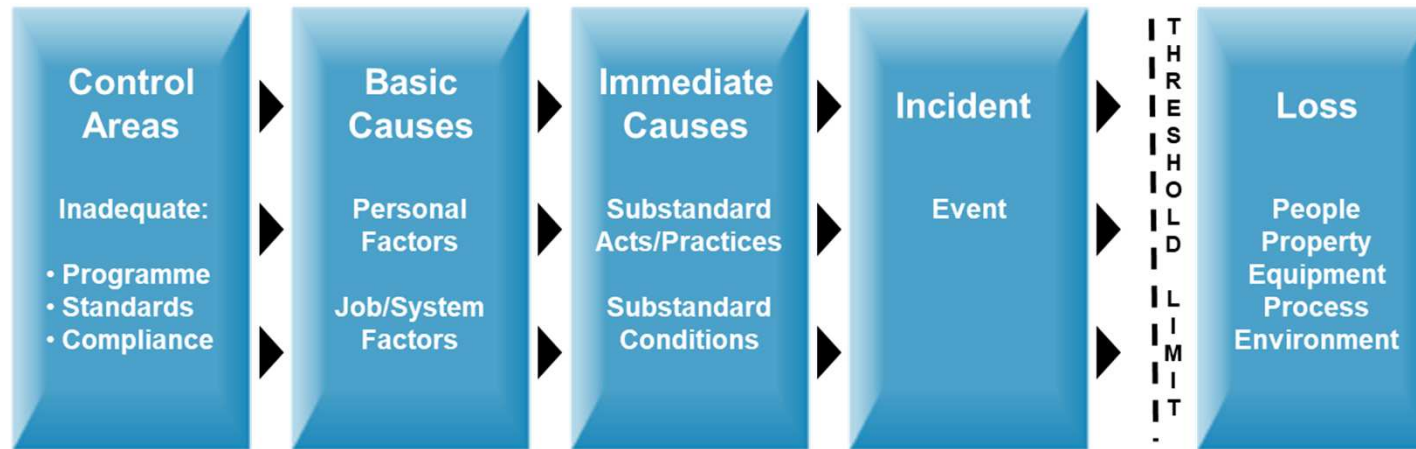
# SCAT History

- SCAT은 사고조사자들이 직접원인과 근본원인을 분석할 수 있도록 돕기 위한 것으로, 안전선구자였던 Frank E. Bird, Jr의 이론을 바탕으로 함
- SCAT은 1988년, ISRS\* 5 edition을 기반으로 사고조사자를 훈련시키기 위한 용도로 최초 개발되었고, 2020년도에 9 edition으로 업그레이드됨.
- SCAT의 시스템 개선영역('Lack of Control')은 전세계 안전분야의 Best Practice(ISRS 구성요소)로 구성됨.

\* International Safety Rating System

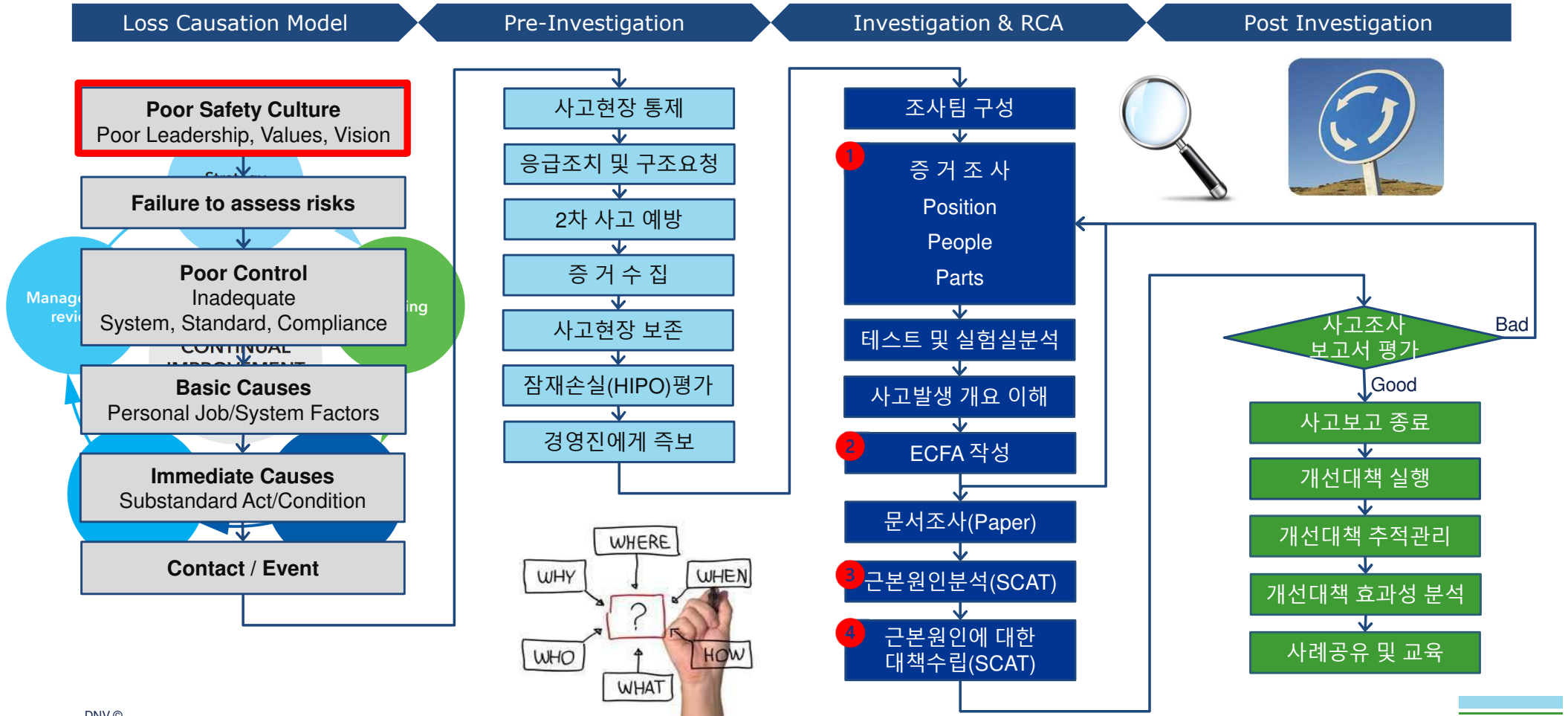


# Loss Causation Model



- DNV SCAT은 손실인과모델을 기반으로 함
- 손실을 초래하는 사고가 발생할 때까지 한 단계에서 다른 단계로 진행되는 인과 관계의 여러 계층이 있음을 나타냄
- 모든 사고는 유사한 근본원인들의 결과
- 사고 손실은 주로 경영시스템의 부재로 인한 것
- 사고 조사는 "연결경로가 명확하도록 하는 근본원인과 관리시스템의 부재사항을 결정하기 위해 인과적 경로를 찾는 과정"
- 이는 동종 유사사고가 발생하지 않도록 하는 가장 효과적인 수단임

# LFE Methodology Workflow



# The Analysis Process – ‘Funnel Thinking’



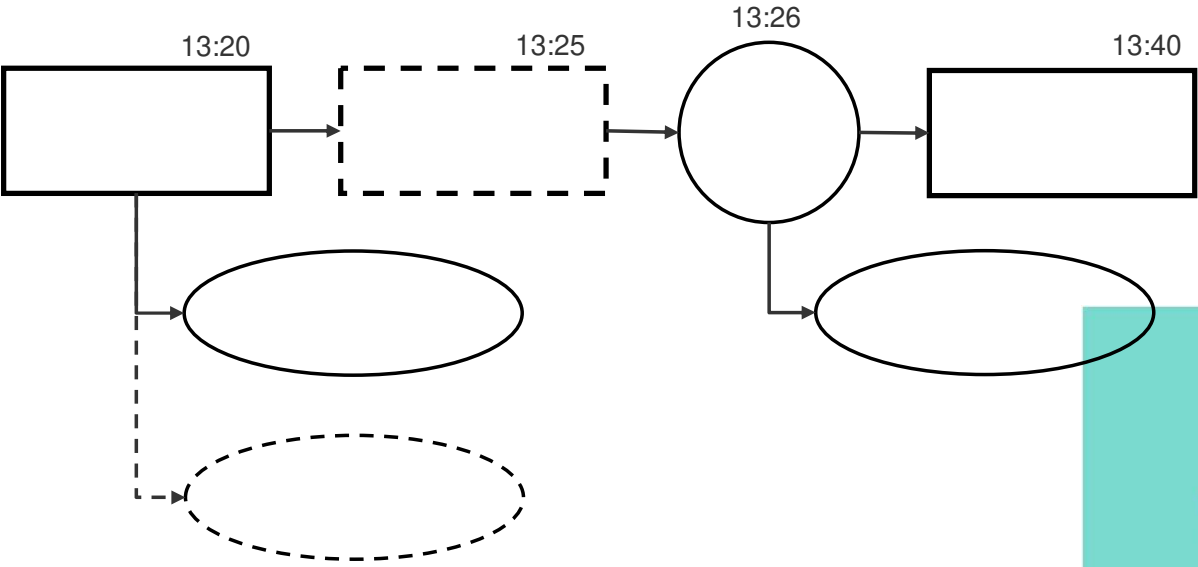
## 시나리오 전개 모듈(ECFA)

- 사고조사가 1차 완료되면 사고가 어떻게 전개되었는지 도식화하여야 함.
- ECFA수행 방법
  - 수집된 사고 데이터 정리
  - ECF 차트 개발
  - 실제 사고 순서를 검증하고 확인
  - 사실관계확인, 원인 및 기여 요인 식별하고 검증
  - ECF 차트의 단순화
  - 최종 ECFA 확정

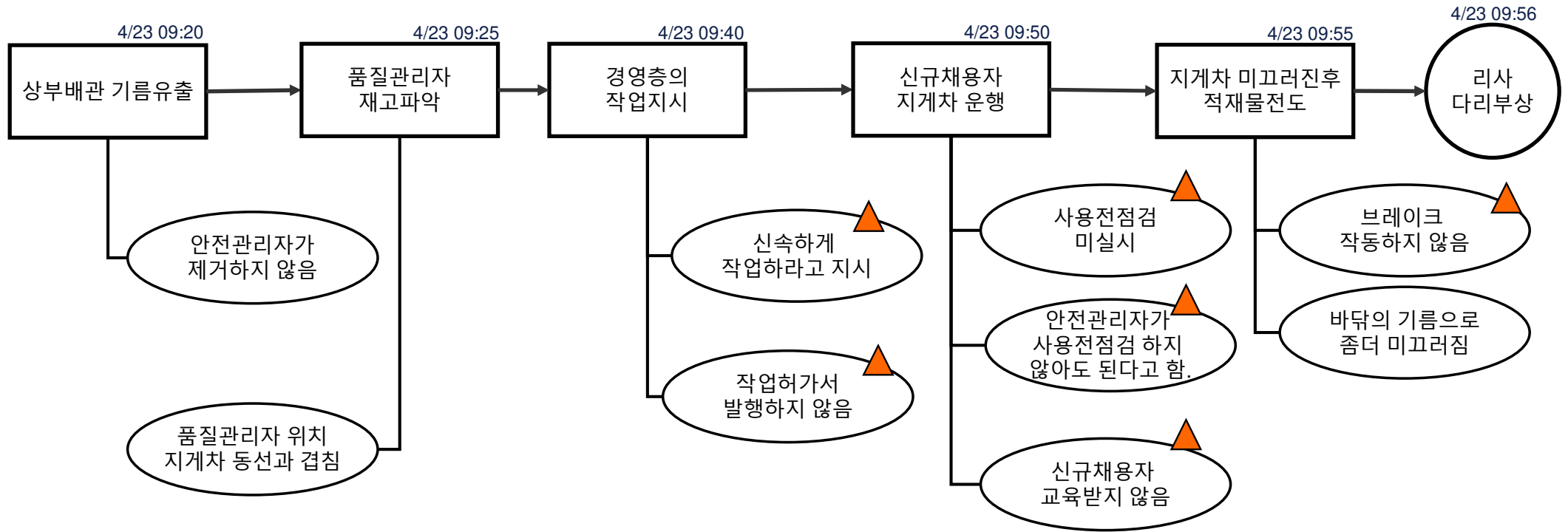
## 효과

- 쉽게 표준화된 도식화(Diagram) 가능.
- 도식화 과정을 통하여 불충분한 사고조사를 확인할 수 있음. 추가적인 증거수집 활동으로 이어지기 때문에 완벽한 사고조사 구현
- 사고에 기여한 직접 원인을 명확하게 선정할 수 있음.
- 근본원인을 분석할 대상 명확화

# ECFA(Events and Causal Factors Analysis)



# ECFA Sample



# SCAT app

- DNV SCAT 은 사고율을 낮추고 조직 성과를 개선할 수 있도록 휴대전화, 태블릿 또는 PC에서 사용할 수 있는 앱 및 프로그램으로 개발되어 있음
- 손실 가능성이 높은 이벤트는 근본원인 분석 및 파악된 개선 조치사항을 적용해야 반복되지 않음
- 사고 보고, 조사 및 분석에 관한 지침을 안내함
- <https://scat.mysafetywill.com>



# SCAT app 화면 & 근본원인 분석표

| 등록번호             | 사고제목                                 | Risk | 사고일시       |
|------------------|--------------------------------------|------|------------|
| 1234             | 지게차사고_리사부상                           | M    | 2022-10-04 |
| FS_2022_01       | 지게차 사고로 리사부상                         | M    | 2022-07-29 |
| C20220728        | 지게차 사고 / 리사부상                        | M    | 2022-07-28 |
| 2022-07-06       | 지게차 사고 다리부상                          | M    | 2022-07-06 |
| 20220422-01      | 지게차 충돌로 리사 부상                        | M    | 2022-04-22 |
| 20211211         | 안전공학과                                | M    | 2021-12-11 |
| DNV_2021_12_01-1 | 물류팀 리사 다리부상                          | H    | 2021-12-01 |
| 2021-11-02       | 리사에반스 다리부상                           | M    | 2021-11-02 |
| 123456           | 지게차사고로 리사 부상                         | M    | 2021-11-01 |
| 20211027         | PAI 지게차사고(리사_상해)                     | M    | 2021-10-20 |
| IFI-2021-01      | IFI Braselton 공장 컨베이어 드라이브 모터 교체중 사고 | H    | 2021-04-02 |

**Causal Factor Outline**

- 사고
  - [DNV\_2021\_12\_01-1] 물류팀 리사 다리부상
    - L 사람(안전/보건) 상해
      - 물류팀 리사 다리 부상
        - E 비례(움직이는 물체에 사람이 맞음)
          - 지게차에 적재된 컴퓨터 장비들이 리사에게 쏟아짐
            - I [Substandard Acts / Practices] 결합있는 도구/장비/기계/장치의 사용
              - 지게차 운전자가 사용점검을 하지않고 고장난 지게차를 운행
            - I [Substandard Acts / Practices] 절차/지침의 미준수
              - 고장난 지게차가 운행가능한 상태로 Key를 꽂아둠
            - R [Personal Factors] 직면한 문제에 사로잡힘/걱정으로 집중못함
              - 퇴근전 집으로부터 긴급한 전화를 받아서, 키 반납을 하지못하였음.
            - A [Competence] 일반 오리엔테이션/소개교육 (S)
              - 지게차 및 탈것에 대한 키관리 교육프로그램 개발
            - A [Learning From Events] 문제 해결 팀 (S)
              - 회사에서 운영중인 장비의 키관리 시스템 Best Practice를 조사하고 적용하는 TTF
            - A [Risk Monitoring] 감사 및 보증 (S)
              - 키관리 상태에 대하여 감사체크리스트에 포함
            - R [Personal Factors] 시간이나 노력을 절약하려는 부적절한 시도
              - 퇴근을 먼저하려고 키반납을 잊음.

**SCAT 근본 원인 분석표**

등록번호: DNV-20210430-1  
 사고제목: 지게차사고(MSM\_Case\_Study)  
 사고일시: 2021-04-30 09:00:00  
 사고장소/부서: / 물류관리부서

중재위험: Medium (M)  
 등록일자: 2021-04-30  
 작성자: 정유호

**Causal Factor Outline**

- 사고
  - [DNV-20210430-1] 지게차사고(MSM\_Case\_Study)
    - L 사람(안전/보건) 상해
      - 물류관리자 리사 에반스 다리 상해
        - E 비례(움직이는 물체에 사람이 맞음)
          - 지게차 운전원이 상해지(리사 에반스) 다리위에 낙하함.
            - I 조합 부이 장비 부족
              - 신발 결속착용(달 다나팔이 부서)에 대처하지못 지게차 운전 물리부어전 운전
            - R 시간이나 노력을 절약하려는 부적절한 시도
              - 달달이차(후 스모스)가 신속하게 작업을 종료고 지시함.
            - A 인력자원 관리시스템 (S)
              - 결정층의 Safety Leadership 역할강화에 대하여 실행계획에 포함하도록 검토(인사팀)
            - A 작업지침 (S)
              - 작업에 대한 계획할 수있하고 지게차 작업을 사전에 허가하도록 시스템 개선 / 업무지시는 근무일 종료에 종료되지 않도록 개선(안전관리팀)
            - R 장비부어와 인부/업무 운영이 부적절함
              - 지게차운영에 대한 내부지침 또는 시스템에 없음.
            - A 역할 시스템 (S)
              - 지게차 운영자에 대한 내부 교육훈련 및 자격기준 마련(물류팀, 안전관리팀)
            - I 결합있는 도구/장비/기계/장치의 사용
              - 모래이크가 고장난 지게차 운행
            - R 부적절한 키수 및 삽입
              - 사람이 잘못된 지게차 트레일러 Key가 흡수과정에서 확인되지 않고 요청부서에 전달됨.
            - A 구대 (S)
              - 키수 체크리스트를 개발함에 사망할 확인 할 수 있도록 시스템 개선(구대팀)

# 사고 유형에 대한 설명 입력

SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) - 임동호 님 | 비밀번호 변경 | Log out

Oranization My Case Case List Support About SCAT Training Course

Refresh Report Add Factor Delete Factor Action Type Export User Data Import User Data Delete User Text Factor Hint

| 등록번호             | 사고제목                                 | Risk | 사고일시       |
|------------------|--------------------------------------|------|------------|
| ABC-1234         | 리사 다리부상                              | H    | 2023-01-03 |
| Samsung-1234     | 물류관리자 지게차사고                          | M    | 2022-11-28 |
| Temp-1234        | 리사 지게차 다리부상                          | M    | 2022-12-06 |
| 1234             | 지게차사고_리사부상                           | M    | 2022-10-04 |
| FS_2022_01       | 지게차 사고로 리사부상                         | M    | 2022-07-29 |
| C20220728        | 지게차 사고 / 리사부상                        | M    | 2022-07-28 |
| 2022-07-06       | 지게차 사고 다리부상                          | M    | 2022-07-06 |
| 20220422-01      | 지게차 충돌로 리사 부상                        | M    | 2022-04-22 |
| DNV_2021_12_01-1 | 물류팀_리사_다리부상                          | H    | 2021-12-01 |
| 2021-11-02       | 리사에반스 다리부상                           | M    | 2021-11-02 |
| 123456           | 지게차사고로 리사 부상                         | M    | 2021-11-01 |
| 20211027         | PAL 지게차사고(리사_상해)                     | M    | 2021-10-20 |
| IFI-2021-01      | IFI Braselton 공장 컨베이어 드라이브 모터 고체중 사고 | H    | 2021-04-02 |

Causal Factor Outline

사건(안전/보건) 상세  
재고파악중인 리사의 다리부상  
충돌(정지된 물체에 부딪침)

Causal Factor Outline: 지게차에서 떨어지는 물체에 다리 부딪침

Update Cancel

# 직접원인 지정

SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) - 임동호 님 | 비밀번호 변경 | Log out

Oranization My Case Case List Support Training Course

scat.mysafetywill.com/Tools/SCAT-Tools-FactorDlg.aspx?AccidentUID=410&CodeKey...

| Link                                | Category                     | Factor                  | Hint |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------|------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 중요 안전장치의 해제             | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 도구/장비/기계/장치의 부적절한 작동/운전 | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 절차/지침의 미준수              | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Conditions       | 부적절한 바닥/표면 상태           | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Conditions       | 결합 있는 도구, 장비            | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Conditions       | 불충분한/과도한 조명             | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 관한 없이 장비 운전             | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 홀름/경고 실패                | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 안전확보 실패                 | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 부적절한 속도로 작업/가동          | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 결합있는 도구/장비/기계/장치의 사용    | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 부적절한 직무 배치              | ?    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Substandard Acts / Practices | 약물/음주/마약 복용             | ?    |

Strong link Weak link Link unlikely

OK Cancel

# 직접원인별 설명 입력

SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) interface showing the 'Causal Factor Outline' for a case. The outline includes categories like '사람(안전/보건) 상해' and '중물(정지된 물체에 부딪침)'. A red circle highlights the text '[Substandard Acts / Practices] 절자/지침의 미준수' (Non-compliance with instructions/practices) under the 'Cause' category.

# 직접원인에 대한 근본원인 지정

SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) interface showing the 'Select Factors' dialog box. The dialog lists various factors categorized by 'Link' (Strong link, Weak link, Link unlikely) and 'Category' (Personal Factors, Job/System Factors). A red circle highlights the legend at the bottom: 'Strong link' (red dot), 'Weak link' (blue dot), and 'Link unlikely' (grey dot).

- 직접원인별로 근본원인을 추천해줌. 분석자가 근본원인일 확률이 높은것부터 검토할 수 있음.

# 선정된 근본원인의 설명 입력

SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) - Case List

| 등록번호             | 사고제목                                | Risk | 사고일시       |
|------------------|-------------------------------------|------|------------|
| ABC-1234         | 리사 다리부상                             | H    | 2023-01-03 |
| Samsung-1234     | 품질관리자 지게차사고                         | M    | 2022-11-28 |
| Temp-1234        | 리사 지게차 다리부상                         | M    | 2022-12-06 |
| 1234             | 지게차사고_리사부상                          | M    | 2022-10-04 |
| FS_2022_01       | 지게차 사고로 리사부상                        | M    | 2022-07-29 |
| C20220728        | 지게차 사고 / 리사부상                       | M    | 2022-07-28 |
| 2022-07-06       | 지게차 사고 다리부상                         | M    | 2022-07-06 |
| 20220422-01      | 지게차 충돌로 리사 부상                       | M    | 2022-04-22 |
| DNV_2021_12-01-1 | 물류팀_리사_다리부상                         | H    | 2021-12-01 |
| 2021-11-02       | 리사에반스 다리부상                          | M    | 2021-11-02 |
| 123456           | 지게차사고로 리사 부상                        | M    | 2021-11-01 |
| 20211027         | PAI_지게차사고(리사_상해)                    | M    | 2021-10-20 |
| IFI-2021-01      | IFI Braselton 공장 컨베이어 드라이브 모터 고장 사고 | H    | 2021-04-02 |

**Causal Factor Outline**

- 사건(안전/보건) 상해
  - 재고파악중인 리사의 다리부상
  - 충돌(정지된 물체에 부딪짐)
    - 지게차에서 떨어지는 용체에 다리 부딪침
  - [Substandard Acts / Practices] 알람/경고 실패
    - 지게차 접근에 대한 경고 알람 하지 않음.
  - [Substandard Acts / Practices] 절차/지침의 미준수
    - 지게차의 사용전 점검을 실시하지 않음.
  - [Personal Factors] 부적절한 쓰기 시정/기술 교육
    - 사용전 점검 지침에 대하여 모르고 있었음.
  - [Personal Factors] 시간이나 노력을 절약하려는 부적절한 시도

Causal Factor Outline: 지게차 업무를 빨리 끝내려고 사용전점검을 실시하지 않음.

# 근본원인별 개선대책 종류 지정

SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) - Select Factors - Google Chrome

| Link | Category                    | Factor             | Hint |
|------|-----------------------------|--------------------|------|
|      | Learning From Events        | 성공 학습              | ○    |
|      | Learning From Events        | 사고조사 참여            | ○    |
|      | Learning From Events        | 아차사고 및 표준이하의 상태    | ○    |
|      | Learning From Events        | 물량 관리              | ○    |
|      | Learning From Events        | 사건 발표              | ○    |
|      | Learning From Events        | 업무 외 사고            | ○    |
|      | Learning From Events        | 사후조치               | ○    |
|      | Learning From Events        | 사건 학습(LFE) 보고서의 검증 | ○    |
|      | Learning From Events        | 사건 분석              | ○    |
|      | Learning From Events        | 문제 해결 팀            | ○    |
|      | Planning And Administration | 비즈니스 계획            | ○    |
|      | Planning And Administration | 업무계획 및 관리          | ○    |
|      | Planning And Administration | 추적관리               | ○    |
|      | Planning And Administration | 관리시스템 문서           | ○    |
|      | Planning And Administration | 기록                 | ○    |

System (S) Performance Standard (PS) Compliance (C)

Strong link Weak link Link unlikely

• 근본원인별로 SCAT에서 개선대책을 추천해줌

# 개선대책별 도움말

The screenshot shows the SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) interface. On the left, there is a table of cases with columns for '등록번호' (Registration No.), '사고제목' (Accident Title), 'Risk', and '사고일시' (Accident Date). A 'Hint' dialog box is open in the foreground, displaying text in Korean. A red arrow points from a 'Hint' icon in the table to the dialog box.

| 등록번호             | 사고제목                                 | Risk | 사고일시       |
|------------------|--------------------------------------|------|------------|
| ABC-1234         | 리사 다리부상                              | H    | 2023-01-0  |
| Samsung-1234     | 물질관리자 지게자사고                          | M    | 2022-11-28 |
| Temp-1234        | 리사 지게자 다리부상                          | M    | 2022-12-0  |
| 1234             | 지게자사고_리사부상                           | M    | 2022-10-0  |
| FS_2022_01       | 지게자 사고로 리사부상                         | M    | 2022-07-2  |
| C20220728        | 지게자 사고 / 리사부상                        | M    | 2022-07-2  |
| 2022-07-06       | 지게자 사고 다리부상                          | M    | 2022-07-0  |
| 20220422-01      | 지게자 충돌로 리사 부상                        | M    | 2022-04-2  |
| DNV_2021_12_01-1 | 물류팀_리사_다리부상                          | H    | 2021-12-0  |
| 2021-11-02       | 리사에반스 다리부상                           | M    | 2021-11-0  |
| 123456           | 지게자사고로 리사 부상                         | M    | 2021-11-0  |
| 20211027         | PAI 지게자사고(리사_상해)                     | M    | 2021-10-2  |
| IFI-2021-01      | IFI Braselton 공장 컨베이어 드라이브 모터 고체중 사고 | H    | 2021-04-0  |

**Hint**

13. 사건으로부터의 학습 (LEARNING FROM EVENTS)  
 13.8 사후조치 (ACTION FOLLOW-UP)

조치는 사건 학습 시스템에서 발생하는 사후조치가 완료되도록 보장하여야 한다.

사건 학습 시스템은 다음과 같이 후속조치를 수행하여야 한다.

- 조치 기한이 지난 사람의 확인
- 기한을 넘긴 사유의 평가
- 기한 초과에 대한 영향 평가
- 적절한 후속조치를 취함.

주요 사건에 대한 후속 조치 결과를 요약한 최종 보고서를 내부 관계자에게 전달하여야 한다.

조치는 실행 완료한 개선 조치사항의 적절성에 대한 검토를 하여야 한다.

# 근본원인에 대한 개선사항 입력

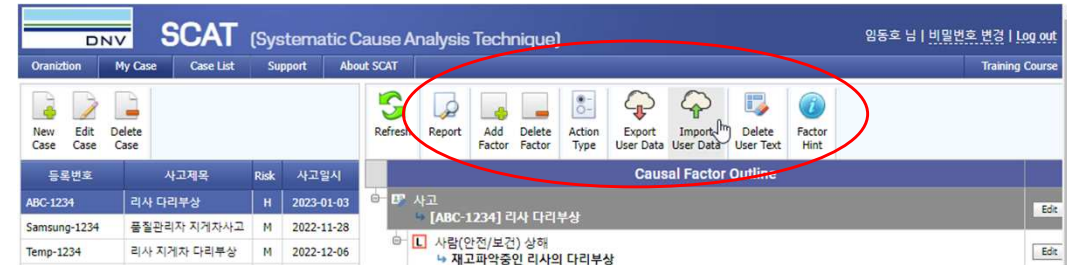
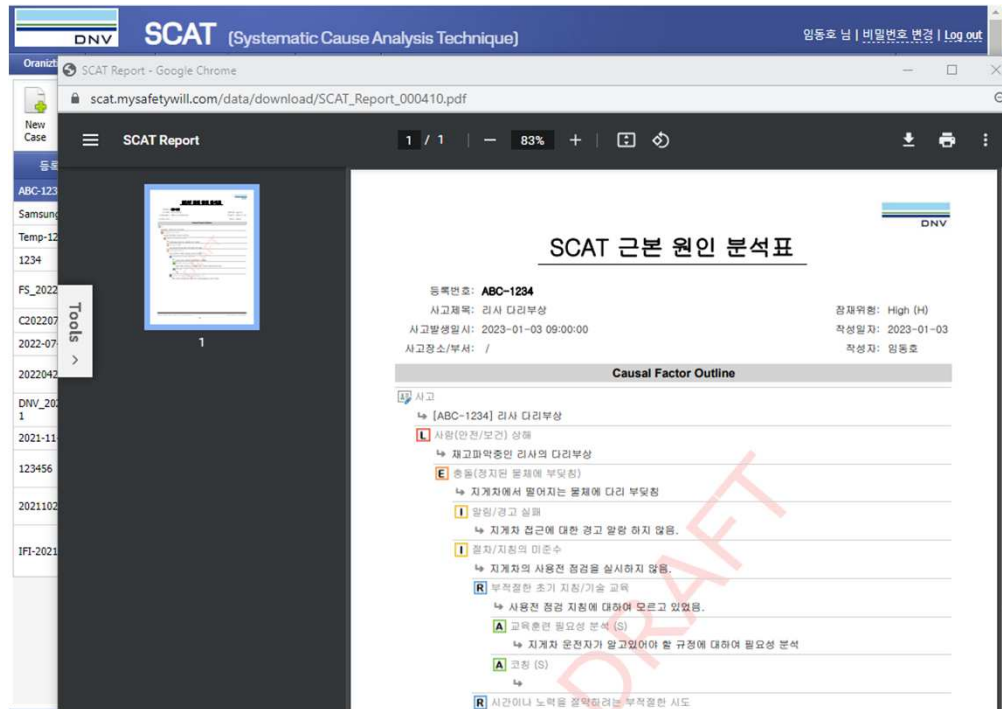
The screenshot shows the SCAT interface with the 'Causal Factor Outline' dialog box open. The dialog box displays a tree view of causal factors for a specific accident. A red circle highlights a factor in the tree.

**Causal Factor Outline**

- 사고 (ABC-1234) 리사 다리부상
  - 사람(안전/보건) 상해
    - 재고파악중인 리사의 다리부상
      - 충돌(정지된 통체에 부딪침)
        - 지게자에서 떨어지는 물체에 다리 부딪침
          - [Substandard Acts / Practices] 알람/경고 실패
            - 지게자 접근에 대한 경고 알람 하지 않음.
          - [Substandard Acts / Practices] 절자/지침의 미준수
            - 지게자의 사용진 점검을 실시하지 않음.
          - [Personal Factors] 부적절한 초기 지침/기술 교육
            - 사용진 점검 지침에 대하여 모르고 있었음.
          - [Competence] 부족한 필요성 분석 (S)
            - 지게자 운전자가 알고있어야 할 규정에 대하여 필요성 분석
          - [Communications And Promotion] 표징 (S)
            - 선임자가 후임자에게 규정을 표징할 수 있도록 절차 마련

# 근본원인 분석의 PDF 파일출력

# 각종 기능들



- Report : 분석한 SCAT를 PDF로 보고서화
- Delete Factor : 입력한 항목을 삭제
- Action Factor : 개선권고의 실행 타입 결정
- Export User Data : SCAT분석파일을 내보냄
- Import User Data : Export할 파일을 재검토하기 위하여 읽어드림.
- Factor Hint : 팩터에 대한 도움말

# 기대 효과

| AS IS               | TO BE                         |
|---------------------|-------------------------------|
| 사고발생시 일관성 없는 초기대응   | 체계화된 초기대응으로 손실금액 감소           |
| 직접원인의 판정 불분명        | 사고에 기여한 직접원인의 명확한 판정          |
| 사고조사의 충분성 확인 어려움    | 사고조사가 충분하도록 유도                |
| 경영층의 사고 타임라인 이해 어려움 | 경영층에게 사고의 명확한 타임라인 제시         |
| 사고조사의 품질 보장하지 못함    | 사고조사의 품질이 지속적으로 향상            |
| 직원이 근본원인 분석 불가능     | 적절한 교육이수와 SCAT사용으로 근본원인 분석 가능 |
| 직원들의 근본원인 분석 역량부족   | 직원들의 근본원인 분석 역량 향상            |
| 안전경영시스템의 문제점 파악 어려움 | 안전경영시스템이 조직에 적합하게 개선          |
| 근본원인에 대한 대책수립 기준없음  | 근본원인에 대한 선진 개선사례 제시           |
| 동종사고 예방 보장하지 못함     | 동종사고 예방 확률 높아짐                |
| 사고율 감소를 보장하지 못함     | 중대재해 예방 및 사고율의 지속적 감소         |
| 중대재해의 발생원인 제거 불분명   | 중대재해의 발생가능성 최소화               |

# 사고조사 전문가 양성

- 현재 3회/년 과정(3days) 개최
- 2005년 ~현재 : 총64회 실시
- 총 1354명 이수
- 2021년 – 현재 : 총161명 Qualification
- 필수 교육시간을 이수하고 시험에 합격(80점) 하면 2년간 유효한 사고조사 전문가 인증서 발급
- 사고조사의 핵심내용으로 요약 업그레이드
- 사고를 재구성하는 기술에 대한 이론과 워크샵을 심층적으로 다룸
- 사고 근본원인을 분석하는 SCAT 내용을 집중적으로 교육(소프트웨어 포함)

# 사내과정(In-house)



# 사고조사 전문가과정 유튜브 소개영상



<https://youtu.be/dyvU8lobt4>

WHEN TRUST MATTERS

감사합니다.

[www.dnv.com](http://www.dnv.com)

40 DNV ©

