

연구보고서

중대재해 예방을 위한 사업장의 안전풍토적 진단 및 지원 연구

이선희·이진

최진홍·곽노현·안정현·정수민

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “중대재해 예방을 위한 사업장의 안전풍토적 진단 및 지원 연구”의 최종 보고서로 제출합니다.

2021년 11월

연구진

연 구 기 관 : 충남대학교 산학협력단
연 구 책 임 자 : 이선희 (교수, 충남대학교)
연 구 원 : 이 진 (교수, Kansas State University)
연 구 보 조 원 : 최진홍 (충남대학교)
연 구 보 조 원 : 곽노현 (충남대학교)
연 구 보 조 원 : 안정현 (충남대학교)
연 구 보 조 원 : 정수민 (㈜김윤화안전문화연구소)

요약문

- 연구기간 2021년 05월 ~ 2021년 11월
- 핵심단어 중대재해, 안전풍토, 사후사건분석, 근로자 참여
- 연구과제명 중대재해 예방을 위한 사업장의 안전풍토적 진단 및 지원 연구

1. 연구 목적

본 연구의 목적은 구성원들이 참여하는 사후사건분석 활동을 활용하여 중대재해를 학습 기회로 삼아 개선점을 도출함으로써 긍정적인 안전풍토 조성기반을 마련하고 궁극적으로 중대재해 발생을 예방하기 위한 절차를 개발하는 것이다.

2. 연구 방법 및 결과

선행연구 및 사례분석 그리고 주제전문가와의 면담 등을 바탕으로 중대재해 예방을 위해 활용할 수 있는 근로자 참여 사후사건분석 절차를 개발하였다. 해당 절차는 시행 전 단계, 시행 단계, 시행 후 단계별로 해야 할 일과 방법 등을 제시한다. 이를 바탕으로 최근 중대재해를 경험한 사업장을 대상으로 사후사건분석 절차를 시행하고, 그 결과를 바탕으로 근로자 참여 사후사건분석 절차를 최종 완성하였다. 시범적용을 바탕으로 한 근로자 중심의 사후사건분석 절차는 중대재해 발생 후 조직구성원들과 사고에 대해 건설적인 관점에서 이야기하고, 중대재해로부터 안전한 사업장을 만들기 위한 학습 기회로 활용하며, 근로자가 중심이 되어 안전한 사업장 조성에 기여할 수 있다는 자기효

능감을 향상시킬 수 있는 기회를 제공한다는 시사점을 도출하였다.

3. 연구 활용 방안

현재 정부, 외부 전문가, 사업주 등이 주도하고 있는 사고조사 및 개선책 마련 노력에서 벗어나, 현장의 작업자와 조직구성원들이 주체가 되어 사고에서 배울 점을 찾아 안전한 사업장으로 만들어 나가기 위해서는 중대재해 발생사업장에 대해 정부의 사후사건분석 사업 지원이 필요하며, 이를 위한 준비 작업으로 사업주 및 경영진 대상의 안전 교육과 사후사건분석 전문가 인력 양성안을 제시하였다.

4. 연락처

- 연구책임자 : 충남대학교 교수 이선희
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 위험성연구부 차장 최이락
 - ☎ 042) 869-0334
 - E-mail yirac@kosha.or.kr

목 차

I. 서 론	3
1. 연구배경 및 목적	3
2. 연구범위	5
II. 연구방법	9
1. 문헌연구	9
2. 관련 전문가 면담	9
3. 시범적용	10
III. 결 과	13
1. 선행연구 및 사례분석	13
1) 안전풍토와 사업장 재해	13
2) 안전풍토의 선행요인	14
3) 안전풍토의 향상 전략	15
4) 안전풍토의 향상 방안으로서의 사후사건분석	18

목 차

5) 사후사건분석 적용 사례	21
6) 사후사건분석 절차	24
2. 주제전문가 면담 결과	28
1) 중대재해에 대한 현 대응 방식 및 제한점	28
2) 중대재해 대응 시 근로자 참여의 중요성	29
3) 사후사건분석 현장 적용 시 유의점	30
3. 중대재해 예방을 위한 사후사건분석 절차	31
1) 시행 전 단계	31
2) 시행 단계	34
3) 시행 후 단계	39
4. 시범 적용	41
1) 안전풍토 진단 설문 결과	41
2) 시행 전 단계	42
3) 시행 단계	44
4) 시행 후 단계	78
IV. 결 론	83
1. 중대재해 예방을 위한 사후사건분석 활용 시사점	83

2. 활용방안 제언	85
참고문헌	91
Abstract	97
부록	99
부록 1: 사후분석절차 소개자료	99
부록 2: 구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼	105
부록 3: 시범적용 사업장 안전풍토 진단 설문 결과	125

표 목차

〈표 Ⅲ-1〉 사후사건분석 시행 조건 체크리스트 예시	35
〈표 Ⅲ-2〉 사후사건분석 평가 문항 예시	39
〈표 Ⅲ-3〉 사후사건분석 추적 평가 문항 예시	40
〈표 Ⅲ-4〉 사후사건분석 차수별 참여인원	43
〈표 Ⅲ-5〉 사후사건분석 진행계획	44
〈표 Ⅲ-6〉 1차 활동 계획서	45
〈표 Ⅲ-7〉 1차 활동 참여자 응답 주제별 요약	48
〈표 Ⅲ-8〉 2차 활동 계획서	55
〈표 Ⅲ-9〉 2차 활동 결과: 사고 개요 재구성	59
〈표 Ⅲ-10〉 사고원인	60
〈표 Ⅲ-11〉 3차 활동 계획서	65
〈표 Ⅲ-12〉 사고원인별 배울 점 도출	68
〈표 Ⅲ-13〉 참여자들이 제안한 개선방안	75
〈표 Ⅲ-14〉 참여자들의 활동 소감	77
〈표 Ⅲ-15〉 회사 안전 개선방안 및 시행계획	78
〈표 Ⅳ-1〉 구성원 중심 사후사건 분석에 대한 지원 사업 운영안(예시) ·	89

그림목차

[그림 Ⅲ-1] 사업장 안전 통합모형	14
[그림 Ⅲ-2] 안전풍토의 선행 요인 모형(He 외, 2019)	15
[그림 Ⅲ-3] 허스키 정유공장 사고	22
[그림 Ⅲ-4] 산타페 공항 사후사건분석 보고서 중 개선계획 일부	24
[그림 Ⅲ-5] 사후사건분석의 3단계	31
[그림 Ⅲ-6] 물고기 뼈 도식을 이용한 사고원인분석	37

I. 서론



I. 서론

1. 연구배경 및 목적

중대재해란 산업재해 중 사망 등 재해 정도가 심하거나 다수의 재해자가 발생한 재해를 말한다. 산업안전보건법에서는 사망자 1인 이상 발생, 3개월 이상 요양을 요하는 부상자가 동시에 2인 이상 발생, 혹은 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해를 중대재해라고 정의한다. 이처럼 법으로 중대재해를 일반재해와 구분하고 별도의 처리 절차를 규정하는 이유는 중대재해 피해의 엄중성을 고려하여 향후 이러한 재해가 재발하지 않도록 예방하기 위한 것이다. 최근 중대재해 발생에 대한 사업주 및 경영책임자의 책임을 강화한 중대재해처벌법도 책임자 처벌이 초점이라기보다는 중대재해의 예방 및 재발 방지를 위한 것이라고 이해해야 할 것이다.

중대재해처벌법 제정 등 우리 사회에서 노동자의 안전과 보건에 관한 관심이 증가하는 것은 매우 바람직한 현상이다. 그러나 현실적으로 중대재해 발생 시 설비 미비 및 안전 규정 미준수 등 법령 위반 사례를 지적하고 이에 대해 처벌을 하는 것에 머무는 경우가 많다는 점은 매우 안타까운 일이다. 이는 산업안전보건법이 법의 특성상 외현적으로 명확히 드러나는 구체적이고 기술적인 측면을 다룰 수밖에 없다는 한계를 가지기 때문이라고 볼 수 있다. 물론 법령 위반 사항을 처벌하고 개선하는 것도 중요하지만, 중대재해 재발 방지를 위해서는 사업장의 구성원들이 스스로 밖으로 잘 드러나지는 않는 재해 발생의 근본 원인을 이해하고 개선하려는 노력이 필요하다(김태구 외, 2020).

이에 본 연구는 안전풍토 관리에 기반한 사후사건분석(after action review) 절차를 개발하고 이를 시범 적용하여 중대재해 발생을 예방하기 위해 사업장에서 사용할 수 있는 절차를 제안하고자 하였다. 조직의 안전풍토는 조직 수준의 산재 발생률을 가장 잘 예측하는 선행요인이라고 알려져 있다

(Christian 외, 2009; Clarke, 2010). 안전풍토는 사고의 선행요인으로 작용하지만, 동시에 조직에서의 사고 및 재해 경험을 어떻게 다루느냐가 안전풍토를 향상시키거나 혹은 더욱 저하시키는 역할을 하기도 한다(Beus 외, 2010; Desai 외, 2006). 즉, 조직에서 이미 발생한 재해에 어떻게 대응하느냐에 따라 구성원들의 안전풍토 인식에 막대한 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 사고 발생 후 이에 대한 형식적인 후속 조치, 의사소통 부족, 한쪽에 책임을 전가하는 등의 대처방식은 안전풍토를 더욱 악화시키는 결과를 낳을 수 있다. 반면, 재해 발생 시 근본적인 원인을 이해하려고 노력하고, 이를 바탕으로 문제를 신속하고 적절하게 해결한다면 안전풍토를 증진하는데 긍정적인 역할을 할 수 있다.

따라서 중대재해가 발생한 사업장의 안전풍토를 정확히 분석하고 이를 향상시킬 수 있는 전략을 개발한다면, 향후 근로자들의 안전 행동을 증가시키고 불안전 행동을 감소시킴으로써 사고 예방에 기여하는 효과를 가질 것으로 기대된다. 특히, 안전풍토적 접근은 조직 수준의 다양한 요인들을 포괄적으로 반영하기 때문에 중대재해 발생 원인에 조직적 혹은 시스템적으로 접근할 수 있는 기회를 제공한다는 이점을 가진다.

전문가들에 따르면, 사업장의 안전을 향상시키기 위해서는 구체적인 개입 방법이 무엇이든 간에 구성원들이 그 과정에 주도적으로 참여하는 것이 매우 중요하다고 강조한다(Henning 외, 2009; Murphy 외, 2014). 그런데 우리나라에서는 중대재해 발생 시 전문가들이 사고원인 분석 및 개선방안 도출과정을 대부분 주도하고 현장의 관리감독자들과 근로자들은 상대적으로 수동적인 역할에 머물고 있는 것이 현실이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 기존의 접근을 보완하기 위해 구성원들이 주체가 되어 중대재해 발생의 원인분석과 개선방안을 도출하는 사후사건분석 절차를 개발하고자 하였다. 종합할 때, 본 연구의 목적은 사후사건분석 절차를 활용하여 근로자 참여를 기반으로 안전풍토 관점에서 중대재해의 근본적인 원인을 파악하고 이를 바탕으로 안전풍토 조성 및 재해예방을 위한 실천 방안을 도출하는 절차 및 매뉴얼을 개발하

는 것이다.

2. 연구범위

본 연구의 범위는 다음과 같다.

첫째, 중대재해 발생 조직에서 안전풍토 및 조직 문화적 관점에서 사고원인을 파악하고 안전풍토 조성 및 재해예방 방안을 도출하기 위한 사후사건분석 절차와 매뉴얼을 개발한다.

둘째, 개발한 절차 및 매뉴얼을 중대재해가 발생한 사업장 1개를 선정하여 시범적으로 적용함으로써, 사후사건분석 방법 적용 시 유의점을 도출한다.

II. 연구방법



II. 연구방법

1. 문헌연구

중대재해 예방을 위한 안전풍토적 진단 및 지원과 관련하여 다음 주제에 대한 선행연구 및 관련 문헌들을 조사하고 정리하였다.

- 안전풍토와 사업장 재해와의 연관성
- 안전풍토의 선행요인
- 안전풍토의 향상 전략
- 안전풍토의 향상 방안으로서의 사후사건분석
- 중대재해 사고 조사 절차
- 사후사건분석 절차 및 적용사례

2. 관련 전문가 면담

중대재해 발생 후 기존 접근 방식과 그 한계, 그리고 현장에 사후사건분석 기법을 적용할 때 고려할 점을 살펴보기 위해 다음과 같은 전문가 및 관련자를 대상으로 개별적으로 온라인, 전화, 그리고 대면 면담을 실시하였다.

- 한국노동안전보건 연구소 손OO 활동가: 한국노동안전보건 연구소는 노동자의 안전과 건강을 위해 활동하는 연구기관임. 손 활동가는 중대재해 발생 시 근로자와 노조의 입장에서 대응 활동을 하는 현장 전문가로서 중대재해 대응 매뉴얼(2020)의 대표 저자임.
- 안전보건공단 중앙사고조사단 심OO 부장: 중앙사고조사단은 2019년에 산업재해에 대한 보다 심층적인 원인을 밝히고 이를 환류함으로써 유사재해를 예방하기 위해 만든 조직임.

- 안전관리자 안OO 팀장: 최근 사업장에서 중대재해가 발생한 중소기업의 안전관리자

3. 시범적용

본 연구에서 개발한 절차의 현장 작동성을 점검하고 개선점을 찾기 위해 중대재해 발생 경험이 있는 사업장 1개를 선정하여 시범 적용하였다. 선정된 사업장은 총인원 59명 규모의 화학제조업종 중소기업이다. 이 기업은 최근 유증기로 인한 화재 폭발사고로 다수의 사상자가 발생하고 공장 전체가 전소하고 공장 부근에 큰 피해를 낳은 중대재해를 경험하였다.

사후사건분석 절차 시행 전 (2021년 9월 2일부터 9월 16일까지) 안전풍토 척도를 이용하여 해당 기업의 안전풍토 수준을 측정하였다. 해당 사업장은 사고 시 공장이 전소하여 일부 직원들이 타 사업장에 파견되어 생산을 하는 상황이어서 파견 사원들을 제외한 36명이 안전풍토 설문에 참여하였다. 척도는 최근 이선희 등(2020)이 우리나라 화학산업 사업장의 안전풍토를 측정하기 위해 개발한 “화학산업 안전풍토 척도” 문항을 활용하였다. 이 척도는 관련 연구문헌 및 사례조사 결과 그리고 국내 화학산업 사업장 종사자들에 대한 심층면담 결과 등을 바탕으로 정의된 9개의 안전문화 핵심지표를 측정하기 위한 56문항으로 구성되어 있으며, 2단계 자료수집을 통한 척도의 신뢰도와 타당도 증거를 확보하였다. 본 진단에서는 사업장의 특성과 설문 응답자들의 피로도를 최소화하기 위해 총 56문항 중 25문항을 선별하여 사용하였다. 이외에도 안전역량, 안전동기, 안전행동을 측정하는 10개의 문항을 포함하였다.

Ⅲ. 결과



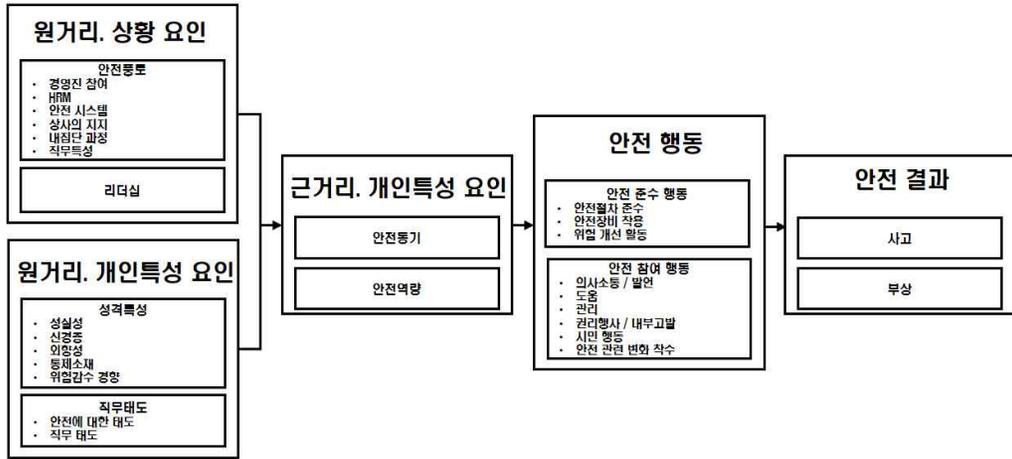
III. 결 과

1. 선행연구 및 사례분석

1) 안전풍토와 사업장 재해

안전풍토는 안전과 관련된 조직 내의 구체적인 정책, 절차, 및 관행에 대해 조직 구성원들이 공유하는 인식을 말한다(Neal 외, 2004; Zohar 외, 2005). 즉, 구성원들은 ‘경영진의 안전 관심’, ‘안전 규정 및 절차’, ‘안전 의사소통’, ‘안전교육’ 등 다양한 안전 관련 정책 및 절차가 어떻게 실천되고 있는지를 통해 조직이 안전을 얼마나 중요하게 여기는지에 대한 공통된 인식을 형성한다. 선행연구들은 이러한 공유된 인식, 즉, 안전풍토가 조직에서의 사고 및 재해 발생에 영향을 준다는 경험적 증거를 제시한다(Beus 외, 2010; Christian 외, 2009). 예를 들어, Beus 등(2010)의 메타분석 연구는 조직 수준의 안전풍토가 높은 조직일수록 사고 및 재해율이 낮다는 것을 보여주었다.

Christian 등 (2009)의 사업장 안전 통합 모형은 안전풍토가 사고 및 재해에 영향을 미치는 경로를 모형으로 제시하고 이를 검증하였다(그림 III-1). 연구 결과, 안전풍토는 안전한 작업 수행을 위해 필요한 지식과 기술을 의미하는 안전역량과 요구되는 일련의 안전행동들을 철저히 준수하겠다는 의지의 강도를 나타내는 안전동기를 통해 안전행동에 영향을 미치고, 안전행동이 다시 사고 및 재해의 선행변인으로 작용하는 것으로 나타났다. 이러한 결과의 주요 시사점은 재해예방을 위해 안전풍토를 관리하기 위한 개입방법은 반드시 구성원들의 안전역량과 안전동기를 효과적으로 변화시킬 수 있어야 한다는 것이다.



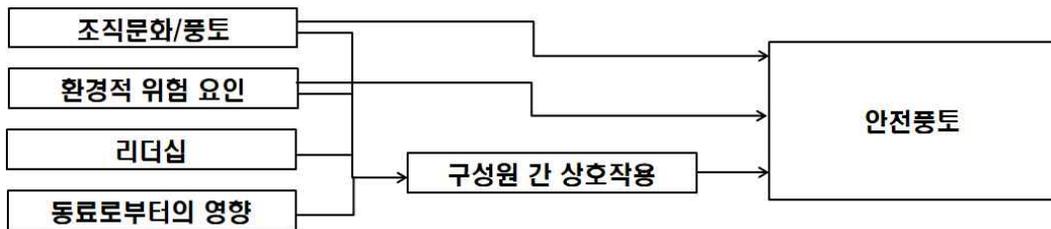
[그림 Ⅲ-1] 사업장 안전 통합모형

2) 안전풍토의 선행요인

안전풍토가 비록 근로자들의 행동을 통해 재해 발생에 영향을 주지만, 안전풍토는 정의상 개인 수준의 현상이 아니라 조직 수준의 체계적인 절차와 노력을 통해 개선될 수 있는 거시적인 조직 수준의 개념이라는 점을 인식하는 것이 중요하다. 따라서 안전풍토를 증진한다는 것은 단순히 개인의 안전에 대한 지각을 바꾸는 것이 아니라, 사업장 안전을 위한 조직의 가치와 시스템 전반에 대한 변화를 통해 나타나는 자연스러운 결과물이라고 이해하는 것이 필요하다.

최근 발표된 안전풍토의 선행요인에 관한 메타분석 연구 역시 이러한 관점을 지지한다(He 외, 2019). 이 연구에 따르면, 안전풍토는 개인적 특성뿐만 아니라 직무 특성 및 사업장 위험 수준 등의 환경요인 그리고 조직풍토, 리더십, 동료 영향 등과 같은 다양한 조직요인들의 영향을 받는 것으로 나타났다. 그런데 이러한 안전풍토의 선행변인들은 구성원들 간의 상호작용을 통해 안전풍토에 영향을 준다는 점에 주목할 필요가 있다[그림 Ⅲ-2]. 즉, 안전풍토를 향상시키기 위한 조직의 노력은 상사와 부하, 그리고 동료들 간의 상호작용

용을 통해 조직에서 중요하게 생각하는 것이 무엇인지, 어떤 행동이 보상받을 것인가를 해석할 수 있는 단서를 획득하고, 이러한 단서를 바탕으로 조직에서 발생하는 다양한 사건들의 “의미”를 형성하는 과정을 통해 조직의 안전풍토에 대한 지각이 결정된다는 것이다(Foldy 외, 2008; Maitlis, 2005; Weick, 2012; Weick 외, 2005).



[그림 III-2] 안전풍토의 선행 요인 모형(He 외, 2019)

DeJoy 등(2015)의 연구 역시, 안전풍토가 안전 리더십(Zohar 외, 2008)과 안전 관련 사회적 의사소통(Huang 외, 2018)을 통한 사업장 안전에 대한 집단적 의미 형성(sense making; Weick, 2012) 과정을 통해 변화된다는 것을 보여주었다. 예를 들어, 충실한 안전교육은 단순히 근로자들에게 관련 지식과 기술을 전달하는 기능을 하는 것이 아니라, 조직이 진심으로 근로자의 안전을 중요시하며 이를 위해 시간과 자원을 투자한다는 점을 전달함으로써 구성원들 간에 안전의 중요성에 대한 공감대를 형성하게 돕고, 이를 통해 결과적으로 안전풍토를 향상시킬 수 있다는 것이다. 이상을 종합해보면, 안전풍토를 개선하여 재해를 예방하기 위한 노력은 얼마나 효과적으로 구성원들 간의 상호작용 및 의미형성 과정에 영향을 줄 수 있는지에 달려 있다고 볼 수 있다.

3) 안전풍토의 향상 전략

1980년에 안전풍토에 대한 개념이 처음 제시된 이후(Zohar, 1980) 그동안의 연구들은 안전풍토의 측정과 안전풍토의 효과 검증에 주안점을 두어 왔다.

이에 비해 안전풍토를 향상시키기 위한 전략에 관한 연구는 비교적 최근에 관심을 받기 시작하였다(Hale 외, 2010; Zohar, 2010). 안전풍토 개선 방법들의 효과를 검증한 연구들을 검토하여 정리한 최근 연구에 따르면, 대부분의 전략들은 안전 리더십, 안전과 관련된 의사소통 방법의 개선, 안전교육/훈련 프로그램의 이행 등에 초점을 맞추고 있는 것으로 나타났다(Lee 외, 2019). 그런데 앞에서 살펴본 바와 같이, 안전풍토를 효과적으로 향상시키기 위해서는 기본적으로 해당 개입 방법이 구성원들의 안전동기와 역량 그리고 구성원들 간의 의미형성 과정에 영향을 줄 수 있어야 한다. 이를 위해서는 다음과 같은 세 가지 전략을 고려할 필요가 있다.

첫째, 통합적 사회기술시스템(socio-technical systems) 관점의 적용이다. 이 접근법은 인간공학, 산업공학, 직업건강심리학 등에서 널리 받아들여지고 있는 이론으로 작업자로서의 인간과 작업환경 간의 상호작용에 주목한다(Mearns 외, 2003). 이에 비해, 기존 접근들은 각각 특정 위험 요소를 환경에서 제거하거나, 안전장치를 설치하거나, 특정 지식과 기술을 학습시키거나, 안전관리 감독 체계를 통해 위험 행동을 모니터링 하는 등 고유의 영역에 개별적인 초점을 맞춰 왔다. 이에 반해, 사회기술시스템 이론은 아무리 많은 투자를 해서 개발한 새로운 도구와 기술이라 할지라도 그것을 받아들이고 활용하는 인간의 심리 행동적 특성을 제대로 고려하지 못한다면 새롭게 개선된 환경의 이점을 잘 활용하지 못하고 기존의 안전 수칙과 장비들이 효과를 발휘하지 못해 오히려 더 위험한 조건이 될 수 있음을 경고한다(Emery 외, 1965; Kleiner 외, 2015). 이러한 점을 고려하여 사회기술시스템 관점은 사업장의 물리적, 사회적, 심리적 환경요인들을 고르게 최적화하는 것의 중요성을 강조한다(Hendrick, 1991; Kleiner, 2008).

둘째, 참여적 인간공학 접근법(participatory ergonomics approach)의 적용이다. 이 접근은 작업 현장에서 일하는 근로자들이 안전 규정 및 작업절차를 계획하고 설계하는 과정에 적극적으로 참여하는 것이 안전사고의 위험을 방지하는 데 가장 효과적이라고 주장한다(Henning 외, 2009; Murphy

외, 2014). 이러한 주장의 기본 가정은 현장의 근로자들이 해당 작업의 전문가들이며, 따라서 안전에 관련된 문제를 파악하고 개선방안을 도출하는데 가장 높은 전문성을 가질 수 있다는 것이다. 또한 규정과 절차를 지켜야 할 사람들이 규정과 절차가 만들어지는 과정에서 의사 결정권을 가지는 것은 이후 이를 실천하고자 하는 동기를 향상시킨다는 것이다. 사업장에서 직간접적으로 함께 일하는 다양한 구성원들, 예를 들면 하도급 업체 직원과 비정규직 직원부터 정직원과 최고 관리감독자까지 아우르는 폭넓은 조직 구성원들의 참여를 바탕으로 그들의 다양한 시각과 의견에 근거해 안전보건 관리 정책을 수립하고 이를 함께 시행하는 것이 안전풍토를 조성하는 데 도움이 될 수 있다.

셋째, 안전풍토와 그 맥락이 되는 전반적 조직문화 및 시스템의 일관성이다. 조직의 안전풍토는 전반적인 조직문화 및 풍토의 한 하위 영역이라고 볼 수 있다. 따라서 전반적인 조직문화와 이를 바탕으로 만들어진 조직 전반의 시스템이 일관되지 않은 방식으로 안전풍토를 개선하려는 노력은 그 효과성이 제한적일 수밖에 없다. 예를 들어, 자발성과 구성원의 참여보다는 통제와 지시를 바탕으로 운영되는 조직에서 안전에서만 구성원의 자발성과 참여를 강조하는 것은 불가능하다(Colley 외, 2013). 또한 안전보다 성과나 효율성을 강조하는 인사관리 시스템을 사용하는 조직이 그렇지 않은 조직에 비해 재해가 더 자주 발생한다는 연구 결과(Kaminski, 2001) 역시 안전풍토와 조직의 전반적 문화와 시스템이 얼마나 밀접하게 연관되어 있는지 보여준다.

종합할 때, 안전풍토를 효과적으로 향상시키기 위해서는 1) 기술과 인간의 상호작용 등 다양한 요인을 동시에 고려하고, 2) 구성원들이 이러한 과정에 참여할 수 있는 기회를 제공하며, 3) 맥락이 되는 전반적 조직문화 및 시스템의 일관성을 형성하는 것이 중요하다. 이러한 점을 고려하여, 본 연구에서는 사후사건분석을 중대재해 발생 조직에 적용하여 안전풍토를 향상시키는 절차를 개발하고자 한다.

4) 안전풍토의 향상 방안으로서의 사후사건분석

사후사건분석 기법은 원래 미군에서 작전 수행 중 발생한 위험 상황으로부터 향후 보다 안전하고 효과적인 작전을 수행하기 위한 교훈을 학습하고자 개발된 기법이다. 현재는 군 조직 이외에도 공중보건(예: WHO, 2019), 프로젝트 관리(예: Darling 외, 2005), 안전(예: HSE, 2004) 등 다양한 영역에서 활발히 활용되고 있다. 사후사건분석의 주목적이 과거의 문제 상황을 긍정적인 학습 경험으로 활용하고자 한다는 점에서 중대재해 경험을 바탕으로 안전풍토를 증진시켜 재해 재발을 방지하고자 하는 본 과제와 목적과 일치한다.

사후사건분석에 대한 다양한 정의가 있지만, 산업안전 분야에서의 대표적인 사후사건분석 전문가인 Joseph A. Allen은 사후사건분석을 주요 사건 발생 이후 그 사건의 발생 배경, 원인, 그리고 이후 유사한 상황에서 바람직한 결과를 내기 위한 개선점을 도출하고자 하는 구조화된 분석 및 학습 과정이라고 정의하였다(Allen 외, 2010). 사후사건분석은 특정 사고나 사건 후 수행된다는 점에서 일반적인 사고조사와 유사성을 가지지만, 사고조사는 사고의 책임 소재 규명에 초점을 두는 반면, 사후사건분석은 해당 경험을 바탕으로 향후 위험을 예방하는데 주목적을 둔다는 점에서 차별성을 가진다. 이러한 목적을 위해 사후사건분석은 특정 사건에 대해 구성원들이 비 평가적이며 안전하고 열린 분위기 속에서 해당 사건에 대해 자유롭게 의견을 나누고 이를 통해 학습의 기회를 갖는 것을 강조한다. 또한 사후사건분석은 위험한 작업환경에 대해 지나치게 단순화된 해석을 경계하며, 즉각적인 원인 이외에도 잠재적이며 근본적인 이유에 대한 구성원들의 다양한 의견을 듣고자 한다(Weick 외, 2011).

사후사건분석의 효과에 대한 최근 메타분석(Keiser 외, 2020)에서 61개의 경험적인 연구들을 통합분석한 결과, 사후사건분석이 유의한 집단 학습 효과($d = .67$)를 가진다는 것을 보여주었다. 비록 사후사건분석이 주로 군대(Garvin 외, 2008)나 경찰(Goralnick 외, 2015)의 작전 수행, 의료진의 환자 관리(Sawyer 외, 2013) 등의 영역에서 주로 사용되어 왔지만, 산업현장에

서도 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 특히, 사후사건분석은 1) 재해 발생의 원인을 하나의 관점이 아니라 작업환경, 설비, 규정, 근로자의 행동, 조직 맥락 등 다양한 측면에서 살펴볼 것을 권장하며, 2) 구성원들의 참여를 기반으로 하고, 3) 사고와 직접적으로 관련된 안전 이슈뿐만 아니라 보다 넓은 조직과 시스템의 제약까지도 고려한다는 점에서 앞에서 언급한 효과적인 안전풍토 향상을 위한 기본 전략을 따른다고 할 수 있다. 실제로 선행연구들에 따르면, 사후사건분석은 사업장의 크고 작은 위험 요소들에 대한 구성원들의 민감도를 높이고, 이에 대한 대응 역량을 키우는 데 도움을 주며 (Weick 외, 2011), 보다 일반적으로 조직의 안전풍토에 긍정적인 영향을 미친다고 알려졌다(Allen 외, 2010; Crowe 외, 2017).

우선 Allen 등(2010)은 소방관들을 대상으로 사후사건분석과 안전풍토 간 관련성을 보여주었다. 소방관들은 뜨거운 열기, 건물 등의 구조물 붕괴 위험, 유독화학물질, 고압 전류 등의 다양한 위험요인들에 자주 노출된다. 따라서 작업 시 아차사고나 심각한 사고를 겪는 경우도 적지 않기 때문에 이러한 경험을 통해 이후의 위험한 상황들에 대처하는 방법을 학습하는 것이 중요하다. 이에 Allen 등은 연구에 참가한 소방서에 사후사건분석을 실시하도록 하고 그 빈도에 따라 안전풍토가 달라지는지를 검증하였다. 구체적으로 작업 이후 사건, 사고, 위험했던 일들, 혹은 아차사고에 대한 사후사건분석을 얼마나 자주 시행하였는지를 안전풍토의 예측변인으로 두고 조사를 실시하였다. 총 67개 작업팀에 속한 169명의 소방관들의 자료를 분석한 결과, 전반적으로 사후사건분석의 빈도가 높을수록 소속 작업팀과 조직 수준의 안전풍토 수준이 높은 것으로 나타났다. 이러한 사후사건분석 빈도와 안전풍토의 관련성은 업무강도에 따라 달랐다. 즉, 업무강도가 높고 바쁜 팀에서는 사후사건분석의 빈도와 조직 안전풍토 점수 간의 관련성이 상대적으로 낮았지만, 둘 간의 정적 관련성은 여전히 유의하였다. 이러한 결과는 작업자의 안전과 관련된 작업 이후 위험할 뻔했거나 위험했던 일들에 대하여 사후사건분석을 정기적으로, 수시로 시행하여 잘된 점 및 부족했던 부분을 검토하고 더 나은 방안에 대한 집

단 학습을 하는 과정이 안전풍토 및 안전문화의 형성과 유지에 도움을 줄 수 있음을 알려준다.

또한 Crowe 등(2017)의 연구는 사후사건분석 참여자의 행동 유형에 따른 사후사건분석과 안전풍토의 관련성에 대해 분석하였다. 이 연구에서는 위험한 환경에서 흔히 작업하는 119명의 소방관들을 대상으로 바람직한 혹은 바람직하지 못한 사후사건분석 참여 행동의 특성을 조사하였다. 그 결과, 바람직한 사후사건분석 참여 행동 상위 5가지 요인은 다음과 같았다:

- 상호존중 및 공감대 형성: 서로 다른 의견을 존중하고 서로 다른 역할, 작업환경 등을 이해하면서 사건 및 사고의 과정과 절차에 대한 다른 시각을 배움
- 정직한 피드백 공유: 개선을 위해 각자가 필요한 것과 할 수 있는 일들, 해야 할 일들을 솔직하게 공론화
- 책임과 실수에 대한 인정: 처벌과 비난을 위함이 아니라 개선과 발전을 위해 각자가 미처 신경 쓰지 못한 부분, 잘못된 부분들을 인정하고 더 안전한 작업 수행을 위해 말아야 할 책임을 짐
- 인정과 칭찬: 잘한 부분, 도움이 되었던 부분에 대해서는 서로 공을 인정하고 좋은 계획과 생각, 대안들에 대해 긍정적인 의견을 나눔
- 생각과 의견의 공유: 개개인의 구성원들이 본인의 입장과 관점에서 경험, 관찰, 학습한 바를 나눔

이에 비해 바람직하지 못한 사후사건분석 참여 행동 상위 5가지 요인은 다음과 같았다:

- 상호 비방 및 탓하기: 내가 잘못된 부분, 더 잘할 수 있는 부분에 대한 논의는 없이 남의 실수와 잘못을 지적하는 행동
- 서로의 의견에 대한 존중 부족: 서로 다른 의견을 인정하지 않고

비하하거나 무시하는 등의 행동

- 소극적인 태도: 참여자들이 생각, 의견, 경험에 대해 나누지 않고 상대방의 의견에 관한 생각이나 질문 없이 소극적으로 일관하는 행동
- 논쟁: 서로 다를 수 있는 의견임에도 옳고 그름을 따지고 반대하는 입장만 표명하거나 공격적인 언행을 보이는 등의 행동
- 구체성 부족: 전달하고자 하는 의미, 의도가 명확하지 않고 추상적이며 대안 마련에 도움이 되지 않는 경우

또한 이 연구는 독립적인 표본을 사용하여 사후사건분석 빈도와 참여자의 바람직한 행동이 소속팀의 안전풍토 향상에 관련이 있음을 확인하였다. 즉, 사후사건분석 참여자들이 바람직한 참여행동을 많이 할수록 팀의 안전풍토가 높았다. 또한 이 표본에서도 사후사건분석 빈도가 높을수록 팀 안전풍토가 높다는 것을 확인하였는데, 특히 이러한 효과는 사후사건분석 참여자들이 바람직한 참여 행동을 할 때 더욱 그렇다는 것을 보여주었다. 이와 같은 결과들은 사후사건분석 시행의 효과를 최대화하기 위해서는 참여자들에게 바람직한 행동을 할 수 있도록 도와주는 것이 필요하다는 것을 알려준다.

5) 사후사건분석 적용 사례

산업안전 사고에 사후사건분석을 적용한 대표적인 사례로 1) 허스키 정유 공장 폭발/화재 사고, 2) Woolsey 화재 사고, 3) 산타페 공항 사고 대응 훈련 사례를 소개한다.

첫째는 2018년 미국 위스콘신 주에 위치한 ‘허스키 정유공장’에서 발생한 대형 폭발/화재 사고에 사후사건분석을 적용한 사례이다¹⁾. 이 사고는 정기 보수를 위해 가동 중지를 준비 중이던 유동층 촉매분해 공정(Fluid Catalytic Cracking Unit)에서 폭발이 발생하였고, 폭발 잔해물이 약 60m가량 날아

1) <https://www.wpr.org/sites/default/files/Douglas%20County%20-%20Husky%20Fire%20-%20After%20Action%20-%20Review%20Document.pdf>

가 근처에 있던 아스팔트 탱크에 충격을 가해 고온의 아스팔트가 다량 누출되어 대형 화재가 발생한 사고였다[그림 Ⅲ-32]. 다행히 이 사고는 작업자들의 휴게시간 중에 발생하여 대부분의 작업자들이 안전한 건물 내에 있었기 때문에 사고 규모에 비해 피해가 적었지만, 그럼에도 불구하고 36명의 작업자들이 부상으로 치료를 받았고, 수천 명의 인근 지역 주민들이 대피해야 하는 위급 상황이 발생하였다.



[그림 Ⅲ-3] 허스키 정유공장 사고

해당 사고의 발생 배경 및 근본적인 원인, 그리고 재발 방지 대책을 마련하기 위해 지방 정부와 위스콘신 대학교가 주도하여 사후사건분석을 실시하였다. 그 결과, 재해 대응 시 관련 부처들 및 작업자들 간의 의사소통 및 협력, 지역 주민들에 대한 시기적절한 정보 제공, 응급상황 대피 절차, 부상자들에 대한 의료 서비스 제공 과정 등과 관련된 문제점들이 지적되었다. 보고서는 이를 바탕으로 기업, 정부기관, 민간기관 간의 협력을 통해 유사한 사건 발생 시 보다 신속하고 정확한 대응을 하기 위해 필요한 개선방안을 제안하였다.

2) https://www.csb.gov/assets/1/6/husky_factual_update.pdf

두 번째는 2018년 미국 캘리포니아주 로스엔젤레스 인근에서 발생한 Woolsey 화재 사건에 대해 사후사건분석을 실시한 사례이다³⁾. 이 화재는 약 4만 헥타르의 지역을 태우고 1,600채가 넘는 건물을 전소시켰으며 3명의 민간인 사망자를 비롯해 2명의 민간인과 3명의 소방관들이 다친 재해였다. 이 재해의 원인과 대응 과정에 대한 이해를 바탕으로 유사한 사건에서 보다 효과적이고 안전한 대응을 하기 위해 연관 지역의 소방서, 경찰서 및 재난구조 관련자들이 참여하여 사후사건분석을 실시하였다. 주 분석 대상은 화재진압 시기대했던 대응 방식과 실제 행해진 대응 행동과의 차이, 상황적인 불확실성을 높였던 요인들이었다. 또한 다양한 현장 통제, 화재진압, 피해 수습 및 복구 인력 간 의사소통 및 협업, 그리고 상황인식에 대한 개선방안 논의가 이루어졌다.

세 번째 적용사례는 실체가 아닌 가상의 사고에 대한 대응 훈련의 일환으로 실시된 사후사건분석 사례이다⁴⁾. 미국 뉴멕시코주 산타페 공항은 3년마다 항공사 및 공항 직원들, 인근 소방서, 응급 구조대 등 다양한 관련자들이 참여하는 위기 대응 훈련을 실시해 오고 있다. 2014년 훈련에서는 소형 항공기가 활주로의 인근에서 추락한 상황을 가정하고, 30분 단위로 발생할 수 있는 상황을 피해자 및 피해자 가족의 역할을 하는 수십 명의 배우를 활용하여 현실감 있게 구성하였다. 각 상황에 대해 관련 기관의 상황 파악, 대응, 응급처치 및 이송, 후속 계획 시행 여부 준비성을 점검하는 것이 훈련의 주 내용이였다.

훈련을 마친 후, 사후사건분석을 실시하여 해당 사고에 대한 대응 중 잘된 점과 개선점을 도출하였다. 예를 들어, 잘된 사항으로 사고지역에 대한 공항 직원의 차량 및 인원 출입 통제 조치, 응급 구조대원들의 절차에 따른 신속한 환자 대응, 응급 환자 처치 구역 지정, 의료진의 적절한 보호장구 착용 등이 있었다. 반면, 개선 필요 사항으로 응급구조대원들의 보호장구 미착용, 처치

3) <https://lacounty.gov/wp-content/uploads/Citygate-After-Action-Review-of-the-Woolsey-Fire-Incident-11-17-19.pdf>

4) https://www.santafenm.gov/document_center/document/2169

구역에 대한 사후 관리, 통제 및 대응팀의 환자 상황 위중성 판단에 대한 혼란 등이 있었다. 이러한 내용을 바탕으로 총 10가지 개선방안 실행계획을 마련하고 각 실행계획별로 책임 조직(공항, 소방서, 시당국 응급대응팀 등) 및 책임자 그리고 개선작업 완료 시점을 명시하였다[그림 III-4].

Action Item #	Action Item	Capability Category	Responsible Agency	Responsible Person(s)	Due Date
1	Update Air Traffic Control Tower Letter of Agreement <i>Emergency Services</i> , between Airport, ATC, Fire Department, RECC, National Guard. Include Grid Map for more accurate dispatch to incidents on airport property.	Operational Communication	Airport	Francey Jesson	8/30/14
2	Integrate Santa Fe Police into their role	On-Scene Security and Protection	SF Fire Dept	Sheila Bueler	ongoing
3	Develop MCI Notifications/Automatic Alerts to include hospital notification.	Operational Communication	SF Emergency Management	Andrew Phelps	9/30/14

[그림 III-4] 산타페 공항 사후사건분석 보고서 중 개선계획 일부

6) 사후사건분석 절차

최근 세계보건기구에서는 사후사건분석 절차에 대한 자세한 매뉴얼을 개발하여 제시하였다. 이 매뉴얼에서는 사후사건분석의 목적과 유형 등을 설명하고, 사후사건분석의 5단계(① 설계, ② 준비, ③ 시행, ④ 결과 보고, ⑤ follow-up)별 핵심 과제와 도움이 되는 도구(예: 질문, 보고서 형식)들을 다양하게 제공하고 있다. 비록 이 매뉴얼은 보건 관련 사건 사고에 초점을 맞추고 있지만, 산업현장의 안전사고에도 많은 시사점을 가진다.

이에 비해 영국 안전보건청(Health and Safety Executive, HSE)의 사후사건분석 가이드라인은 산업안전 분야에 적용하기 위해 개발되었다(HSE, 2004). 이 가이드라인은 산업현장에서의 사건 및 사고를 분석하고 그로부터 안전을 위한 교훈을 학습할 수 있도록 고용주, 노동조합, 회사 내 안전담당자 및 안전교육/훈련 담당자들을 대상으로 사고와 사건을 체계적으로 분석하는 방법과 절차를 제시한다. 구체적으로 다음과 같은 내용을 포함한다.

- 사건 및 사고가 발생하는 기본적인 과정에 대한 이론
- 다양한 사고원인을 시간적인 순서와 관련 부서 및 정책, 관련 개인들에 따라 파악해 나가는 과정
- 사후사건분석 시 사용할 수 있는 질문 예시
- 사고예시를 이용한 분석 절차 예
- 위험요소를 예방하고 통제하기 위한 계획 마련 절차
- 관련 체크리스트와 워크시트

마지막으로 사후사건분석을 널리 사용하는 소방서 및 군부대에서 사후사건 분석을 소개하기 위한 다양한 교육용 영상 자료들이 존재한다. 예를 들어, National Advanced Fire and Resource Institute는(2005) 2개로 구성된 총 50분 분량의 소방관 대상 사후사건분석 시뮬레이션 교육 영상을 개발하였다⁵⁾. 또한 US Army는 ROTC Curriculum의 일환으로 미육군 장교, 부사관, 병사들의 참여를 바탕으로 한 13분 분량의 사후사건분석 시뮬레이션 교육 영상을 개발하였다⁶⁾. 이들은 사후사건분석의 목적과 과정, 진행 과정에서 리더와 참여자들의 역할과 상호작용의 특성 등을 설명한다. 특히 사후사건분석이 이루어지는 실제와 비슷한 현장 상황을 통해 사후사건분석의 일반적인 절차와 참가자들의 행동과 대화에 대한 구체적인 예를 제시해준다는 점에서 사후사건분석을 계획하는 사업장의 안전담당자, 관리자, 직원들에게 유용한 참고자료를 제공한다.

이상에서 소개한 다양한 정보들을 종합해보면, 사후사건분석은 목적과 상황에 따라 다양한 형태를 가질 수 있음을 알 수 있다. 주요 차원으로 구분해보면 다음과 같다. 첫째, 사후사건분석은 공식적인 사후사건분석과 비공식적인 사후사건분석으로 구분할 수 있다. 공식적인 사후사건분석은 미리 정한 목적, 시간, 진행자, 절차 등에 따라 진행하며, 그 결과를 공식적인 문서로 보고

5) 사후사건분석 교육자료 1: <https://www.youtube.com/watch?v=74Afb8qLuj0>

사후사건분석 교육자료 2: <https://www.youtube.com/watch?v=bLC6phIZo1I>

6) https://www.youtube.com/watch?v=tM_3mWtjyFg

한다. 이에 비해 비공식적인 사후사건분석은 사전 계획 없이 특정 사건이나 상황의 필요에 따라 자발적으로 이루어지며, 그 결과를 공식 문서화하지 않을 가능성이 크다.

둘째 차원은 누가 진행자(facilitator)의 역할을 수행하는가와 관련이 있다. 사후사건분석은 비구조화된 사건에 대한 여러 사람들의 다양한 의사소통을 통해 진행되기 때문에 1인 이상의 진행자가 필수적으로 요구된다. 일반적으로 공식적인 사후사건분석은 외부 전문가가 진행하며, 비공식적인 사후사건 분석은 내부 구성원(예: 팀 리더, 안전보건담당자 등)이 진행한다. 누가 진행자가 되든 효과적인 사후사건분석을 진행하기 위해서는 구조화 역량 및 의사소통 역량과 아울러 해당 사건/사고에 관한 내용 지식을 어느 정도 가지고 있어야 한다.

사후사건분석은 또한 참여대상에 따라 범주화할 수 있다. 사후사건분석에서 진행자가 논의 과정의 가이드 역할을 하지만, 문제의 원인을 이해하고 이를 바탕으로 시사점과 실행방안을 도출하는 과정에서 주도적인 역할을 하는 것은 참여자들이다. 따라서 기본적으로 사후사건분석의 참여대상은 해당 중대재해에 직접적으로 관련된 구성원(들) 및 소속 팀 구성원들이다. 이들은 해당 사건에 대해 가장 잘 알며, 동시에 사후사건분석의 결과를 향후에 직접 적용해야 할 사람들이다. 그러나 동시에 유사한 상황에서 근무하는 조직 내의 다른 구성원들을 참여대상으로 포함하는 것도 가능하다. 이들은 비록 직접적인 경험은 아니지만, 해당 사건에 대한 새로운 시각을 제공할 수 있으며, 또한 이러한 경험은 이들에게도 유용한 학습 기회를 제공할 수 있다. 사후사건 분석에 대한 폭넓은 구성원들의 참여는 안전에 대한 조직 구성원들 간의 일관된 시각을 갖는데 기여할 수 있기 때문에 안전풍토 형성을 위해서도 긍정적인 효과를 얻을 수 있다.

사후사건분석의 대상을 중대재해로 한정할 것인지 아니면 그 외의 다른 사고 및 아차 사고에도 적용할 것인지도 고려해 볼 수 있다. 중대재해에 대한 사후사건분석은 구성원들에게 매우 결정적인 학습 기회를 제공할 수 있지만,

지속적인 학습이라는 차원에서 생각해보면 일상적인 사건 사고 및 아차 사고에도 사후사건분석 절차를 적용하는 것이 습관화된다면 가장 이상적인 학습 분위기를 조성할 수 있을 것이다.

그 외에도 진행상의 다양한 선택(예: 특정 사고에 대해 사후사건분석을 몇 회 진행할 것인지, 어떠한 기법을 활용할 것인지, 온라인 혹은 대면으로 진행할 것인지 등)에 따라 다양한 형태의 사후사건분석이 가능한데, 이는 목적과 상황에 따라 적절히 결정할 수 있다.

이와 같이 다양한 형태의 사후사건분석이 가능하지만, 일반적으로 사후사건분석은 다음의 네 단계로 구성된다. 1) 무슨 일이 발생하였나? 2) 의도했던 상황은 어떤 것이고, 왜 다른 결과가 발생하였나? 3) 이번 일을 통해 어떤 것들을 배울 수 있었는가? 4) 이후 유사한 상황에서 어떻게 대처해야 하는가? 각각의 단계를 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다.

첫째 단계에서는 "무슨 일이 발생하였나?"를 살펴보기 위해 구체적인 사건 개요, 장소, 일시, 결과 등을 살펴보는 것이 주목적이다. 이러한 과정을 통해 사건이 일어나기 전의 상황과 일어난 과정, 그 후의 상황을 구체적으로 이해하고자 한다. 2) 둘째 단계는 "의도했던 상황은 어떤 것이고, 왜 다른 결과가 발생하였나?"를 분석한다. 이 단계에서는 해당 상황에서 의도했던 결과가 무엇이었는지를 명확히 하고, 실제로 이러한 의도와 다른 결과가 나타난 이유를 다양하게 찾아보기 위해 노력한다. 즉, 문제가 발생한 직접적인 원인뿐만 아니라 그 뒤에 있는 보다 잠재적인 원인까지 찾아내는 것이 목적이다. 3) 셋째 단계에서는 "이번 일을 통해 어떤 것들을 배울 수 있었는가?"에 답하는 단계이다. 즉, 앞 과정을 통해 알게 된 위험 요소에 대한 지식, 위험 예방 노하우, 위험 통제 노하우에서부터 보다 조직적인 문제, 즉, 직급 내 직급 간 협력 방안, 제도의 개선, 자원의 재분배 필요성 등 다양한 시사점을 도출하는 것이 목적이다. 4) 넷째, "이후 유사한 상황에서 어떻게 대처해야 하는가?"를 논의한다. 만약 전 단계에서 사건의 원인에 대한 즉각적인 대응 방안을 찾아냈다면 유사한 상황 발생 시를 가정하여 사건 전, 과정, 후에 걸쳐 어떻게 대응해

야 하는지를 실제 상황처럼 가정하여 연습할 수 있다. 그러나 앞 단계에서 확인한 핵심 문제점이 구성원들이 즉각적으로 해결할 수 있는 범위가 아니라 보다 조직적인 수준의 문제라면, 이를 어떻게 접근하고 follow-up 할 것인지에 대한 구체적인 방안을 논의할 수 있다.

2. 주제전문가 면담 결과

다음은 주제전문가 면담을 바탕으로 중대재해 발생 후 기존 접근 방식과 그 한계, 그리고 현장에 사후사건분석 기법 적용 시 고려할 점을 정리한 내용이다.

1) 중대재해에 대한 현 대응 방식 및 제한점

중대재해에 대한 기존 대응 방식을 알아보면, 우선 고용노동부는 중대재해 발생 시 이에 대한 원인 규명과 산업재해 예방대책 수립을 위한 사고조사를 실시한다(산업안전보건법 56조 및 시행규칙 제 71조). 이때 고용노동부 소속의 근로감독관은 대체로 사고와 관련된 법적 위반사항을 수사하고, 고용노동부의 지원 요청을 받은 안전보건공단이나 외부전문가는 기술적 사고원인에 대한 조사를 바탕으로 재해조사의견서를 작성하여 고용노동부에 제출한다. 그런데 최근 연구에 따르면, 중대재해조사의견서가 직접적이고 기술적인 사고원인에 대해서는 잘 기술하고 있지만, 간접적이고 보다 근원적인 원인에 대한 내용은 부족하다고 지적하고 있다(김태구 외, 2020). 연구자들은 이러한 현 사고조사 제한점의 원인으로는 짧은 조사 기간(제출 기한 7일 이내), 조사 전문가 인력 부족, 조사자인 안전보건공단의 법적 지위 미비에 따른 사고 관련자에 대한 제한적인 참고인 조사 참여 등을 들고 있다.

안전보건공단의 중대재해조사 실무 핸드북에서도 명시하고 있듯이, 전문가들은 하나의 사고가 발생하는 데는 사고 발생 전에 존재하는 일련의 선행되는

사건들이 존재하고, 사건들이 연쇄적인 상호작용을 일으킴에 따라 사고 발생 확률이 점점 높아져 결국에는 사고가 발생한다고 본다. 따라서 특정 사고뿐만 아니라 이러한 사고가 발생하게 된 맥락을 보다 폭넓게 점검할 필요가 있다. 이러한 필요성에 따라 중대재해가 발생한 사업장에는 사고조사 외에도 일반적으로 안전보건진단(명령진단)과 특별근로감독이 실시된다. 안전보건진단(명령진단)과 특별근로감독은 특정 사고에 국한하지 않고 사업장 전반의 산업안전보건법 위반사항을 조사하고 안전보건 문제를 진단한다는 점에서 사고조사와 차별성을 갖는다. 그러나 사업장에서는 고용노동부가 주체가 되어 실시하는 안전보건진단과 특별근로감독에 대해 방어적인 입장을 취하기 쉽고, 현장의 근로자들도 주체적으로 문제점을 찾아내고 개선 의견을 내는 역할보다는 조사의 대상이 되는 입장이 되기 쉽다. 따라서 이러한 과정에서 근로자들을 비롯한 사업장 구성원들이 향후 사고 예방을 위한 미래지향적이고 자발적인 개선점을 도출하기를 기대하기는 쉽지 않다.

2) 중대재해 대응 시 근로자 참여의 중요성

한국노동안전보건 연구소 손 활동가는 면담에서 “근로자는 해당 작업 현장의 최고 전문가이며, 근로자가 주체적으로 노력하지 않으면 개선안이 나와도 현장에서 실천이 되지 않기 때문에” 중대재해 사고조사 및 개선안 도출 시 근로자의 적극적 참여가 중요하다고 강조하였다. 안전보건공단 중앙사고조사단 심OO 부장 역시 최근 중대재해 사업장의 안전보건진단에서 근로자들이 그 결과를 수용하지 않아 문제가 발생했던 사례를 들며, 근로자들의 진단 결과 수용이 중요한 이슈임에 동의하였다.

그러나 대부분의 중대재해 조사과정에서 근로자들이 매우 제한적인 역할을 하고, 근로자들 자체도 사고원인 조사나 개선방안 도출을 위해 적극적인 역할을 해야 한다는 생각을 하지 못하는 것이 현실이다. 더욱이 중대재해 발생 사업장의 안전관리자인 안OO 팀장에 따르면, 직간접적 사고 피해자인 근로자들은 사고로부터의 정신적, 신체적 충격도 회복하지 못한 상태에서 사고조사

의 대상이 되어 매우 심각한 심리적 압박을 경험하게 된다고 보고하였다.

손 활동가에 따르면, 근로자를 대표하는 노조들조차 예전에는 중대재해를 그저 안타깝지만 개인 근로자의 문제라고 인식하고, 대부분 피해자의 보상을 최대화하는 데에 집중한 경향이 존재하였다고 한다. 그러나 2017년 한국 타이어 중대재해 발생 후 민노총 소속의 노동조합원들을 중심으로 중대재해 발생 시 근로자를 대변하는 활동을 본격적으로 시작하였고, 이후 현대 제철, 태안화력발전소에서의 중대재해 등을 통해 이러한 활동이 확대되었다고 한다.

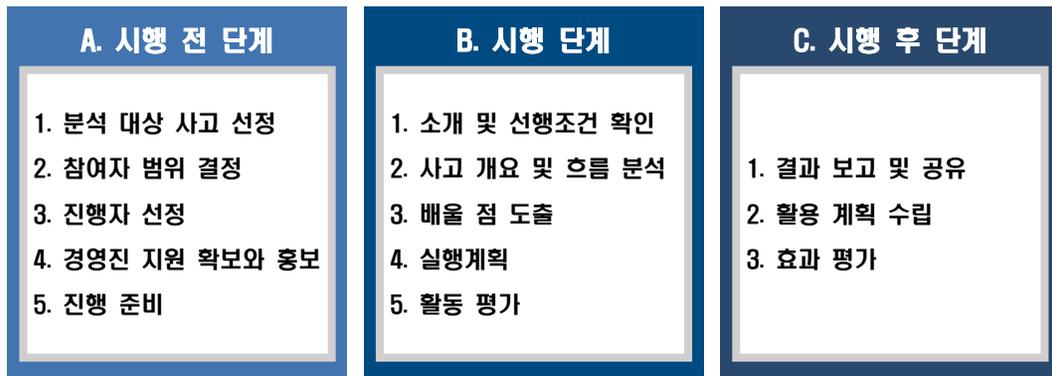
3) 사후사건분석 현장 적용 시 유의점

심층면담 참여자들은 대체로 근로자들의 참여를 기반으로 문제점을 진단하고 개선책을 도출하는 사후사건분석 활동의 유용성에 대한 높은 기대를 보였다. 그러나 동시에 이러한 기법이 현장에 효과적으로 적용될 때 고려해야 할 다양한 장애요인이 존재할 것을 우려하였다. 우선, 사후사건 분석 활동은 근로자들의 적극적인 참여가 가장 중요한데, 많은 경우, 근로자들이 안전보건 활동 참여 자체를 귀찮아하는 경향이 있어 근로자 참여를 독려하기 쉽지 않을 것이라는 점이 지적되었다. 또한 노사 간의 신뢰가 형성되지 않은 사업장의 경우는 참여 근로자들이 활동 중 제시한 의견 때문에 불이익을 받지 않을까 걱정하거나, 어떤 의견을 제시해도 개선되지 않을 것이라는 냉소주의적 태도가 존재할 수 있다는 의견도 있었다.

이러한 문제를 극복하기 위해서는 현장과의 교감과 소통이 제일 중요하다는 의견이 제시되었다. 구체적으로 해당 절차가 근로자들의 입장에서 왜 필요한지를 충분히 이해시켜야 하며, 동시에 사후사건분석과 같은 근로자 참여 활동을 통해 사업장의 안전이 향상될 수 있다는 믿음을 주는 것이 필요하다는 것이다. 이를 위해 근로자 입장에서의 해당 활동의 목표가 무엇인지를 구체적으로 설정할 수 있도록 도와주는 것이 필요하고, 경영진도 사후사건분석 활동의 목적에 공감하고 지원을 약속할 수 있도록 설득해야 한다는 것이다. 노동조합이 있다면, 노동조합과 연계하는 것도 고려해볼 수 있다는 의견도 있었다.

3. 중대재해 예방을 위한 사후사건분석 절차

본 연구에서는 중대재해 예방을 위해 현장에서 사용할 수 있는 사후사건 분석 절차를 [그림 III-5]와 같이 3단계로 구성하였다. 아래는 각 단계별 과제 및 고려해야 할 사항을 설명하였고, 부록 2는 이 내용을 정리하여 매뉴얼로 개발한 것이다.



[그림 III-5] 사후사건분석의 3단계

1) 시행 전 단계

시행 전 단계는 본격적인 사후사건분석 시행 전에 구체적인 계획을 세우고 이에 따라 준비하는 단계로써 아래와 같은 5개의 세부과제를 포함한다.

(1) 분석 대상 사고 선정

사후사건분석을 시행하기 위해서는 기본적으로 분석 대상이 될 사고와 분석에 참여할 참여자를 결정해야 한다. 이러한 결정은 서로 관련성을 가지기

때문에 무엇을 먼저 결정하는가는 조직 상황에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 먼저 분석 대상이 될 사고를 결정한다면, 해당 사고와 관련된 공정이나 업무를 수행하는 근로자가 참여대상으로 결정될 것이다. 반대로 참여대상을 전체 근로자로 선정한다면, 참여자 모두가 관심을 가질 수 있는 사고(들)로 대상을 결정해야 한다.

편의상, 분석 대상 사고를 먼저 결정한다고 가정할 때, 기본적으로 중대재해가 발생한 사업장에서는 자연스럽게 해당 중대재해를 분석 대상으로 삼을 수 있다. 중대재해는 구성원들의 관심도가 높을 수밖에 없기 때문에 이에 대한 사후사건분석 과정은 구성원들에게 매우 결정적인 학습 기회를 제공할 수 있다. 그러나 중대재해를 예방하기 위한 목적이라고 해도 반드시 분석 대상 사고를 중대재해로 국한할 필요는 없다. 특히 해당 사고와 관련이 적은 공정 혹은 작업을 하는 근로자들까지 참여하기 위해서는 중대재해가 아니더라도 일상적인 사고, 아차사고, 혹은 가상의 사고 시나리오를 활용하여 사후사건분석을 실시할 수 있다. 특히 사후사건분석을 지속적인 학습 도구를 활용하기 위해서는 이러한 일상적인 사고 사례를 사용하는 것이 더 유용할 수 있다.

(2) 참여자 범위 결정

사후사건분석을 효과적으로 진행하기 위해서는 참여자의 적극적 개입이 반드시 필요하기 때문에 참여자는 분석 대상이 되는 사고와 직간접적으로 관련된 구성원들이어야 한다. 사고와 직접 관련된 참여자들은 사고 발생 배경 및 결과에 대해 가장 잘 알고 있지만, 유사한 상황에서 근무하는 구성원들도 사고의 원인과 개선방안을 고민하는 과정이 유용한 학습 기회로 제공될 수 있다. 특히 사고를 직접 경험하지 않은 관련자들은 오히려 사고에 대한 새로운 시각을 제공할 수 있다는 장점을 가진다. 궁극적으로 다양한 구성원들이 사후사건분석에 참여하게 되면 조직 구성원들이 안전에 대한 인식을 공유하는 데 도움이 되기 때문에 안전풍토 형성에 보다 효과적일 수 있다.

또한 앞에서 언급한 바와 같이, 참여자의 범위를 결정하고 대상 사건을 결정할 수도 있다. 특히, 모든 구성원들을 사후사건분석에 참여시키고자 한다면, 각 구성원들의 작업환경에 맞게 한 개 이상의 사고를 선정할 필요가 있다.

(3) 진행자 선정

사후사건분석의 주체는 구성원들이기는 하지만, 구성원들이 활발히 참여할 수 있도록 돕고, 다양한 의견을 정리하고, 필요한 경우 갈등 상황을 중재하는 역할을 하는 진행자가 필요하다. 상황에 따라서는 보조 진행자가 필요할 수도 있고, 진행자 이외의 논의내용 기록자도 1명 선정하는 것이 좋다.

사후사건분석의 진행자는 조직 외부의 전문가가 될 수도 있고, 내부 구성원(예: 팀 리더, 안전보건담당자, 근로자 대표 등)이 될 수도 있는데, 중요한 것은 진행자의 역할을 하기 위한 적절한 역량을 가지고 있는가에 있다. 우선, 사후사건분석 진행자는 여러 사람의 의견을 존중하고 경청하며, 핵심 내용을 효과적으로 정리하고, 갈등적인 상황을 중재할 수 있는 토의 진행 역량을 갖추는 것이 필요하다. 또한 분석 대상이 되는 사고와 관련된 작업절차 및 산업 안전에 대한 기본적인 이해를 갖추면 좋다. 이때 진행자가 해당 작업이나 사고원인에 대한 기술적인 전문성을 갖추 필요는 없다. 단, 분석과정을 진행하면서 참여자들의 의견을 적절히 이해하고 정리할 정도의 지식이면 충분하다. 마지막으로 사후사건분석 진행자에게 가장 중요한 조건은 참여자들을 비롯한 조직의 다양한 이해관계자들로부터의 신뢰를 확보하는 것이다. 이때 신뢰는 전문가로서의 신뢰뿐만 아니라, 조직 내의 특정 계층 어느 한쪽의 이해관계를 대변하지 않을 것이라는 공정성 측면의 신뢰를 말한다.

(4) 경영진의 지원 확보와 조직 내 홍보

사후사건분석 활동에 대한 구성원들의 관심과 참여 동기를 높이기 위해서는 경영진의 관심과 지지가 매우 중요하다. 경영진이 관심을 갖는다는 것은

나중에 사후사건분석에서 도출한 개선안이 실제로 적용될 것이라는 기대를 높이기 때문에 참여자들이 적극적으로 의견을 개진할 가치를 느끼게 한다. 또한 이러한 활동에 대한 경영진의 관심 자체가 조직이 안전을 중요하게 생각한다는 메시지를 주어 안전풍토 향상에 도움을 줄 수 있다.

경영진 외에도 참여 대상자, 참여자의 직속 상사 등 관련 이해관계자들의 관심과 지원을 확보하기 위한 홍보가 필요하다. 홍보 내용은 사후사건분석의 목적, 기대효과, 절차, 활용계획 등의 기본 정보와 아울러, 경영진이 이 활동에 관심을 가지고 있으며 이 결과를 실제로 활용할 의지가 있다는 것을 명확히 알려야 한다. 특히 조직에서 처음 사후사건분석을 실시할 경우, 참여자들에게 활동의 목적과 활동에서의 역할을 명확히 전달하여 편안한 마음으로 활동에 참석할 수 있도록 해야 한다.

(5) 진행 준비

이상의 사전 준비 활동과 아울러 진행자는 사후사건분석 실시 전 사고에 대한 기본적인 정보(즉, 사고 발생 장소, 일시, 사고 유형, 피해자 및 관련자, 기존 사고조사 결과 등)를 충분히 이해하고, 이를 바탕으로 사후사건분석 시 사용할 질문을 개발해야 한다. 진행 시 상황에 따라 달라질 수 있지만, 기본적으로 참여자들이 생각하는 1) 사고원인 혹은 선행요인, 2) 사고를 방지하기 위해 필요했던 요인, 3) 향후 필요한 변화가 무엇인지를 생각해보도록 돕기 위한 질문이 필요하다.

2) 시행 단계

사후사건분석의 시행 단계는 5개 세부 단계로 나눌 수 있다.

(1) 사후사건분석 소개 및 선행조건 확인

사후사건분석을 위한 첫 만남에서는 먼저 참여자들에게 진행자를 소개하

고, 진행자가 다시 한번 사후사건분석의 목적, 절차 및 내용, 참여자들에게 기대하는 행동, 그리고 기대 결과 등을 설명해준다. 이때 사후사건분석은 사건 관련자의 책임이나 잘못을 따지기 위한 것이 아니며, 보다 안전하게 작업하는 방법을 생각해보는 학습 과정이라는 점을 강조하는 것이 좋다. 이를 위해 앞에서 소개한 참여자들의 효과적인 행동과 비효과적인 행동(Crowe 외, 2017)을 설명하는 것도 도움이 될 수 있다. 또한 가능하다면, 조직의 책임자가 참석하여 사후사건분석에 대한 회사의 기대와 지원을 약속하는 것도 좋다.

기본적인 설명을 마치면, 참여자들이 사후사건분석의 목적을 제대로 이해하고, 적극적으로 참여할 수 있는 분위기가 조성되어 있는지를 확인할 필요가 있다. 이를 위해 <표 III-1>과 같은 체크리스트를 활용할 수 있다. 응답지는 상황에 따라 5점 리커트식 척도(1=전혀 아니다, 5=정말 그렇다) 혹은 3점 척도(1=예, 2=아니오, 3=모르겠다)를 사용할 수 있다.

무기명 설문으로 진행한 후, 만약 가능하다면, 그 자리에서 참여자들이 응답하게 하고 함께 결과를 살펴보면서 사후사건분석을 위한 선행조건이 충족되었는지를 확인해보는 것을 권장한다. 만약, 분위기가 마련되어 있지 않다고 판단된다면, 본격적으로 사후사건분석을 시작하기보다는 충분한 시간을 갖고 선행조건을 충족하기 위해 해결해야 할 이슈에 관해 이야기하는 것이 필요하다.

<표 III-1> 사후사건분석 시행 조건 체크리스트 예시

문항
1. 나는 사후사건분석 활동이 사고에서 배울 점을 찾기 위한 것이라는 것을 이해한다.
2. 나는 사고 책임자를 찾으려는 것이 아니라는 것을 이해한다.
3. 이 활동의 참여자들이 편하고 솔직하게 자기 생각을 말할 수 있을 것이다.
4. 나는 이 활동에서 사업장 안전에 도움이 되는 의견이 나올 것이라고 기대한다.
5. 나는 이 활동의 결과를 바탕으로 회사가 실질적인 개선 노력을 할 것이라고 기대한다.

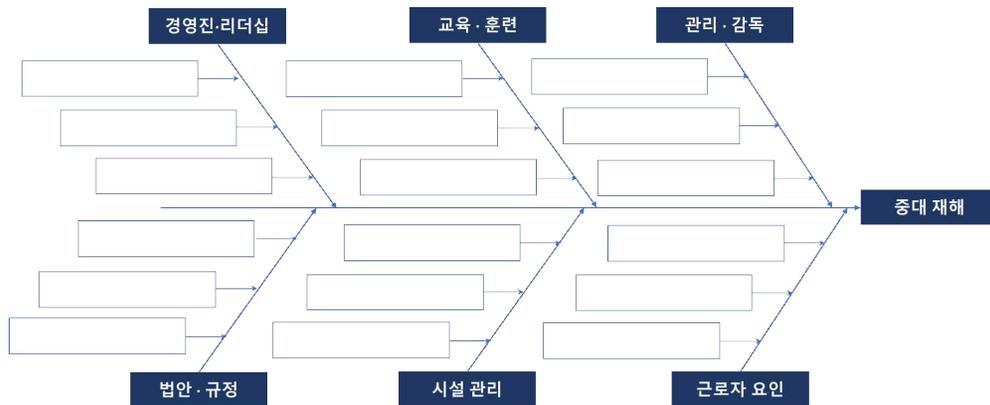
(2) 사고 개요 및 흐름 분석

사후사건분석의 선행조건이 적절히 충족되었다고 판단되면, 본격적인 사후 사건분석 작업을 시작한다. 우선 첫 작업은 사고가 일어난 과정 및 개요를 분석하는 일이다. 구체적으로 해당 사고가 1) 언제, 2) 어디서 발생했고, 그때 3) 누가, 4) 무엇을, 5) 어떻게 했고, 6) 그 결과가 무엇이었는데에 대해 참여자들의 이야기를 바탕으로 사고를 재구성해보는 것이다. 많은 경우, 하나의 사고에 대해서도 사람마다 서로 다르게 이해할 수 있고, 특히 일정 시간이 지난 경우는 서로 다르게 기억할 수도 있다. 따라서 이러한 재구성 과정을 통해 사고에 대한 공통된 그림을 가지게 되는 것이다.

일단 사고 개요가 정리되면, 흐름 분석, 즉, 좀 더 자세하게 사고 발생의 흐름을 살펴보고 이를 통해 근본 원인을 찾아내는 작업에 들어간다. 일반적으로 사고는 사고 발생 전에 일련의 선행 사건들이 존재하고, 이런 연쇄적인 과정을 통해 사고 발생 확률이 점점 높아져 결국에는 사고가 발생한다고 한다. 이러한 일련의 선행조건을 이해하기 위해서 유용하게 사용할 수 있는 기법이 바로 ‘5단계 왜?’ 기법이다.

‘5단계 왜?’ 기법은 진행자가 특정 사고나 행동에 대해 “왜” 그랬는지를 질문 하고, 그 대답에 대해 다시 “왜”라는 질문을 반복한다. 반복적인 질문을 통해 사고가 일어난 배경과 원인을 탐색하다 보면, 이전의 그리고 그 이전의 이유들을 거슬러 올라가는 것이 가능하고, 이러한 과정을 통해 궁극적으로 근로자와 회사가 해야 했던, 혹은 해야 할 일들을 찾아내는 것이 목적이다. 따라서 상황에 따라 3단계가 충분할 수도 있고, 6-7단계가 필요할 수도 있다.

그런데 현실적으로 사고의 원인이 하나가 아닐 수 있기 때문에 1차 원인이 한 개가 아닐 수 있다. 이런 경우 활용할 수 있는 것이 바로 ‘물고기 뼈 도식 (fishbone diagram)’이다. 이 도식은 다양한 차원 즉, 관련 법, 경영진 또는 회사의 방침, 사업장 환경, 팀 수준의 변인, 그리고 개인 구성원 요인 등이 어떻게 작용하여 사고 발생에까지 이르렀는지를 하나의 요약된 표로 정리할 수 있도록 도와준다[그림 III-6].



[그림 III-6] 물고기 뼈 도식을 이용한 사고원인분석

이처럼 사고의 흐름을 총괄적으로 정리하는 과정은 사고를 종합적으로 이해하기 위한 큰 그림을 그리는 과정인 동시에, 사고 발생에 기여한 다양한 요인들을 탐색하는 틀을 제공한다.

(3) 배울 점 도출

일단 사고에 대한 다양한 원인에 대한 이해가 어느 정도 이루어지면, 다음으로 이를 통해 배울 점이 무엇인지를 찾아보는 작업을 진행한다. 이때 활용할 수 있는 방법으로는 ‘사후 가정 사고(counterfactual thinking)’ 기법이 있다(Roese, 1997). 이 방법은 특정 행동이나 사건의 단계별로 그때와 다른 선택, 다른 행동, 혹은 다른 환경이 조성되었다면 어떤 결과가 벌어졌을까를 생각해보는 것이다. 각 단계에서 “그때 만약 이랬으면 어땠을까?” 하는 질문을 통해 사고를 예방하거나 혹은 피해를 최소화했을 수 있는 행동이나 선택을 찾아 다양한 개선 아이디어를 스스로 학습하게 되는 것이다.

(4) 실행계획

앞 단계에서 사고를 예방하고 피해를 최소화하기 위한 개선안을 도출했다

면, 이를 실현하기 위한 구체적인 실행계획에 대한 논의가 필요하다. 앞 단계에서 사고가 발생하기까지는 여러 요인과 여러 단계의 선행요인이 존재한다는 것을 학습했기 때문에, 사고 예방을 위한 노력도 각 단계 및 요인별로 누가 어떤 개선방안을 구체적으로 실행할지에 대한 역할을 배정해야 한다. 즉, 각 개선방안에 대해 경영진, 관리감독자, 안전관리자, 그리고 근로자들이 할 일로 구분할 수 있다.

일단 역할 분담을 하고 나면, 참여자들 수준에서 실행계획을 세울 수 없는 내용에 대해서는 회사에 개선책을 건의하거나 개선안을 도출해 줄 것을 요구한다. 반면, 참여자들이 직접 할 수 있는 개선방안에 대해서는 실제적인 실천 계획을 세우는 작업이 필요하다. 즉, 1) 실행방안들의 우선순위를 정하고, 2) 실행방안을 실천하기 위한 구체적인 행동 계획을 세우며, 3) 일정 시간 후 성과를 점검할 수 있는 성과관리 방안 등을 계획한다.

(5) 사후사건분석 활동 평가

사후사건분석 시행의 마지막 과제는 사후사건분석 과정에 대한 참여자들의 평가와 향후 기대를 측정하는 것이다. <표 III-2>의 예시 문항을 활용하여, 사후사건분석이 적절하게 이루어졌는지, 사후사건분석의 목적이 달성되었는지, 그리고 그 결과가 실제로 도움이 될 것이라고 기대하는지 등을 평가한다. 역시 응답지는 사전평가와 동일한 방식으로 5점이나 3점 척도를 사용할 수 있다. 또한, 시간이 허락한다면, 응답 결과를 함께 공유하고, 부정적인 응답이 많은 경우 그 이유와 개선책을 함께 생각해 보는 것으로 전체 활동을 마무리하는 것이 좋다.

〈표 Ⅲ-2〉 사후사건분석 평가 문항 예시

문항
1. 이 활동에서 참여자들이 솔직하게 의견을 말할 수 있었다.
2. 이 활동에서 참여자들의 의견이 종합적으로 반영되었다.
3. 이 활동을 통해 해당 사고가 발생한 과정을 깊이 있게 이해했다.
4. 이 활동을 통해 안전하게 작업하기 위해 필요한 내용을 배웠다.
5. 나는 향후 이 활동에서 배운 내용을 작업현장에서 실천할 것이다.
6. 이 결과를 이용해 향후 회사가 개선 노력을 할 것이라고 믿는다.

3) 시행 후 단계

사후사건분석이 효과를 가지려면 본 시행 단계 못지않게 시행 후 단계가 중요하다. 시행 후 단계는 다음 세 가지 핵심 과제를 포함한다.

(1) 결과 보고 및 공유

사후사건분석에서 도출한 개선점들을 실천하기 위해서는 경영진을 비롯한 의사 결정권을 가진 이해관계자들의 지원이 반드시 필요하다. 만약 이러한 회사 차원의 지원이 없다면, 근로자들은 사후사건분석 활동이 무의미하다는 냉소적인 태도를 형성하여 오히려 안전문화를 저해하는 결과를 낼 수 있다. 따라서 시행 후 단계의 첫 과제는 경영진을 비롯한 이해관계자들에게 사후사건분석 결과를 보고하고 공유하는 것이다. 이 보고에는 이 활동을 통해 배운 점, 실행계획, 필요 자원 등이 포함되어야 한다.

(2) 활용계획 수립

경영진은 근로자들이 제시한 개선책을 검토하고, 적용 여부 및 우선순위를 결정해야 한다. 즉, 회사에서 적용이 가능한 것과 가능하지 않은 것, 당장 실

천할 수 있는 것과 향후에 실천할 과제 등을 구분하고, 이러한 결정을 참여 근로자들에게 자세히 설명하고 이해를 구하는 과정이 필요하다. 그리고 그 방향에 따라 구체적인 실천계획을 수립해야 한다.

사후사건분석 결과는 분석에서 도출한 실행계획을 현장에 적용하는 것 이외에도 다양한 활용이 가능하다. 예를 들어, 분석 결과를 바탕으로 안전교육 교재를 개발하거나, 위험성 평가나 작업절차 변경 시 참고할 수 있으며, 해당 사례를 활용하여 가상 시나리오를 개발하여 추후 사후사건분석을 실시하는 것도 가능하다.

(3) 효과 평가

활용계획을 일정 기간 실천한 후, 그 효과를 평가하기 위한 평가가 필요하다. 즉, 사후사건분석의 결과가 실제로 회사/팀 구성원들의 안전에 대한 인식 및 행동에 영향을 미쳤는지 알아보는 것이다. <표 Ⅲ-3>은 효과 평가 시 활용할 수 있는 문항의 예를 제시한다.

이러한 효과 평가는 사후사건분석의 효과성을 평가하여 현 실천계획에 대한 개선점을 찾는 목적도 있지만, 동시에 회사가 안전에 대해 지속적인 관심을 가지고 있다는 신호를 보내는 역할을 하여 긍정적인 안전문화 조성에 기여할 수 있다. 따라서 효과 평가의 결과는 가능한 한 구성원들과 널리 공유하는 노력이 필요하다.

<표 Ⅲ-3> 사후사건분석 추적 평가 문항 예시

문항
1. 회사가 사후사건분석 결과를 관련 구성원들에게 충분히 공유했다.
2. 우리 현장의 근로자들은 사후사건분석에서 배운 내용을 실천하였다.
3. 회사가 그 결과를 바탕으로 사업장 안전과 관련된 문제를 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.
4. 관리감독자가 그 결과를 바탕으로 사업장 안전과 관련된 문제를 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.

5. 우리 회사에서 전반적으로 안전의 중요성이 강조되고 있다.

4. 시범 적용

연구진이 개발한 중대재해 예방을 위한 사후사건분석 절차의 현장 작동성을 점검하기 위해 최근 중대재해가 발생한 사업장 1곳을 대상으로 시범 적용을 실시하였다. 아래는 그 결과를 제시한다. 앞에서 제시한 사후사건분석 절차는 시범적용에 따른 시사점을 바탕으로 수정 완성한 것이다.

1) 안전풍토 진단 설문 결과

사후사건분석 절차를 시행하기 전에 사업장의 안전풍토를 이해하기 위해 실시한 설문조사 결과를 살펴보면, 우선, 8개 세부지표의 평균이 100점 만점에 55-66점 수준으로 나타났다. 이 중 ‘사고관리’ 지표의 평균이 가장 높았고, ‘안전제안’ 지표의 평균이 가장 낮았다. 문항별로 보면, 전체 25개 문항 중 단 4개의 문항(“체계적인 안전규정 및 절차를 가지고 있다”, “충분한 안전 교육 및 훈련을 받을 수 있는 여건을 제공한다”, “필요한 안전 장비와 시설을 잘 갖추고 있다”, “안전사고 발생 시 사고의 근본원인을 찾으려고 노력한다”)에 대해서만 동의 비율이 60%가 넘게 나타났다. 이 문항들은 가장 기본적인 안전관리 요건에 해당하는 내용이었다. 단, “안전사고 발생 시 사고의 근본원인을 찾으려고 노력한다”는 ‘사고관리’ 지표 문항이었는데, ‘사고관리’ 지표가 모든 지표 중 가장 좋은 평가를 받았다는 사실과 일맥상통한다.

한편, “사업장의 현실을 반영하지 못하는 안전규정이 많다”, “안전에 대한 구성원의 제안에 명확한 피드백을 해준다”, “안전 제안에 대한 개선에 오랜 시간이 소요된다”, “안전 규정을 준수하여 작업할 수 있는 충분한 인원을 확

보하고 있다”, “안전팀은 현장안전지원에 필요한 전문성을 갖추고 있다”, “안전팀은 문제 해결보다는 위법사항을 지적하는데 치중한다” 등의 6개 문항에 대해서는 긍정적인 응답을 한 비율이 40% 미만으로 나타났다.

보다 자세한 분석 결과는 부록 3에 제시하였다. 그런데 구성원들과의 면담 과정에서 일부 관리자들이 설문지 배포 시 가능하면 긍정적으로 응답하는 게 좋지 않겠냐는 의견을 제시했다는 사실이 보고되었다. 따라서 본 결과가 실제 구성원들이 지각하고 있는 안전풍토에 비해 긍정적으로 나타났을 수 있음을 고려해야 한다.

2) 시행 전 단계

(1) 분석 대상 사고 선정

분석 대상 사고는 최근 발생한 화재 폭발 사고로 결정하였다. 비록 현재 근무하는 직원 모두 해당 사건 당시 근무 중이었던 것은 아니지만, 모두 직간접으로 막대한 영향을 받은 사고였기 때문에 사후사건분석이 구성원들에게 결정적인 학습 기회를 제공할 수 있을 것으로 기대하였다.

(2) 사후사건분석 참여자 선정

사후사건분석 참여 예비 대상은 연구부서 및 생산부서 36명이었으나, 타 사업장에 파견된 사원들을 제외하고 17명을 사후사건분석의 참여대상으로 선정하였다. 참여자들이 활발한 의사소통을 할 수 있도록 참여자들을 한 팀에 3-4명으로 배정하고, 보직자와 비보직자를 구분하여 총 4개의 팀으로 구성하였다. <표 III-4>는 3차에 걸쳐 차수별 참여한 인원을 제시한다.

〈표 III-4〉 사후사건분석 차수별 참여인원

팀	1차	2차	3차
1팀: 비보직자	4	4	4
2팀: 비보직자	3	4	4
3팀: 비보직자	2	3	4
4팀: 보직자	3	4	2
총 참여인원(명)	12	15	14

(3) 진행자

본 시범적용에서는 해당 연구의 책임연구자 및 안전보건 전문가 1명(서울대 보건대학원 박미진 교수)이 진행자로 활동하였다. 두 진행자 모두 10년 이상 안전 관련 연구 및 현장 활동을 수행하면서 집단면담을 진행한 경험을 가지고 있다. 책임연구자 외의 진행자는 본 과제에서 개발한 ‘중대재해사고 예방을 위한 사후사건분석 절차’를 시범적용 전에 미리 숙지하였다. 2명의 진행자가 표준화된 방법으로 활동을 진행하기 위해 책임자가 개발한 활동 계획을 바탕으로 사후사건분석 절차를 진행하였다. 각 차수마다 진행자 외 1명이 기록자로 참여하였다.

(4) 경영진의 지원 확보

앞서 강조한 바와 같이, 사후사건분석 활동에 대한 구성원들의 관심과 참여 동기를 높이기 위해서는 경영진의 관심과 지지가 매우 중요하다. 따라서 실제 절차를 진행하기 전에 1차로 사업장의 안전관리자와의 면담을 통해 경영진의 관심을 확인하고, 2차로 관리부서장(상무이사)을 면담하여 본 시범적용의 목적과 진행에 필요한 협조 사항에 대해 논의하였다. 마지막으로 대표이사와의

면담을 통해 다시 한번 시범적용의 목적을 설명하고, 사후사건분석에 대한 지원과 분석 결과로 도출된 내용을 적극적으로 활용하여 개선책을 도입할 것이라는 약속을 받았다.

(5) 진행 계획 및 준비

회사 측과의 협의를 통해 사후사건분석은 3주에 걸쳐 한 주에 1회씩 1시간 정도의 활동을 총 3차례를 진행하기로 계획하였다. 차수별 목적은 아래 <표 III-5>와 같다.

<표 III-5> 사후사건분석 진행계획

차수	목적
1차	사후사건분석 소개 및 선행조건 확인
2차	사고 원인 분석
3차	개선 방안 도출

사후사건분석 절차 준비를 위해 안전보건공단의 재해조사의견서와 관리부서장과의 면담을 바탕으로 대상 사고에 대한 기본 개요를 정리하였다. 마지막으로 관리부서장에게 미리 사후분석절차의 목적과 개관에 대한 소개자료(부록 1 참조)를 제공하고, 이를 바탕으로 참여 대상에게 홍보해 줄 것을 부탁하였다.

3) 시행 단계

(1) 1차 활동: 사후사건분석 소개 및 선행조건 확인

사후사건분석 1차에서는 1차 활동 계획서<표 III-6>를 바탕으로 진행하였다. 우선 부록 1에 제시한 자료를 이용하여 사후사건분석의 배경 및 목적 및

절차를 설명하였다. 둘째, 참여자들이 사후사건분석의 목적을 제대로 이해하고 적극적으로 참여할 수 있는 분위기가 조성되어 있는지를 확인하기 위해 앞에서 제시한 체크리스트(표 Ⅲ-1)에 대해 1) 예, 2) 아니오, 3) 모르겠다 중 하나로 체크하게 하였다. 마지막으로 향후 절차에 대한 수용도를 높이기 위해 선행조건 설문 결과를 바탕으로 사후사건분석과 관련된 주제에 대한 구성원들과 이야기를 나누었다.

〈표 Ⅲ-6〉 1차 활동 계획서

사후사건분석 1차 활동 계획서	
1. 배경 소개	<ul style="list-style-type: none"> - 안전보건공단 연구(“중대재해 예방을 위한 안전풍토적 진단 및 지원 연구”)의 일환으로 사업장 1곳을 선정해서 시범사업을 진행 중임 - 이 연구의 목적은 중대재해 발생 시 <ul style="list-style-type: none"> 1) 구성원의 시각에서 사고원인을 다각도로 살펴보고, 이를 바탕으로 2) 재해예방을 위해 회사, 관리자, 근로자가 할 수 있는 방안을 도출해 내는 절차를 만드는 것임
2. 사후 사건 분석 개요	<ul style="list-style-type: none"> - 사후사건분석이란 근로자들이 주체가 되어 발생한 사고로부터 안전하게 일하는 방법을 배우는 학습 과정임 - 사후사건분석에서는 <ul style="list-style-type: none"> 1) 무슨 일이 발생하였나? 2) 왜 그런 일이 발생하였나? 3) 여기서 배울 점이 무엇인가? 4) 앞으로 무엇을 해야 하는가? 등에 대해 이야기를 나눔

	<ul style="list-style-type: none"> - 준비단계에 대한 보고 1) 경영진 지원 확보 2) 참여자 범위 결정(생산 및 연구부서) 3) 분석 대상 사고 선정(최근 발생한 폭발사고) 4) 안전풍토 진단 배경 설명
3. 활동 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 절차 소개 1) 1차(9/30): 소개 및 선행조건 확인 2) 2차(10/7): 사고 개요 분석 및 배울 점 도출 3) 3차(10/14): 실행계획 및 활동 평가
	<ul style="list-style-type: none"> - 활용 계획 1) 회사에 안전 향상을 위한 개선방안 보고 2) 회사에서 시행 가능한 방안 채택한 후 활용계획 수립 후 실천 3) 추후 효과 평가
4. 선행 조건 확인	<ul style="list-style-type: none"> - 무기명 설문조사 - 결과 공유 및 “아니오” 응답에 대한 이유 논의를 통한 향후 절차에 대한 수용도 향상 - 전반적 조직 분위기 확인

〈표 III-7〉은 1차 활동 내용을 주제별로 정리하여 제시한다. 첫째, 참여자에게 확인 결과, 원래 기대와는 다르게 참여자들이 참여 전에 활동 목적에 대해 거의 이해하지 못한 것으로 밝혀졌다. 한편, 일부 참여자들이 사고에 대해 이야기하는 것이 관련 트라우마를 회상하게 하여 불편하다는 의견을 제시하였는데 이와 같은 경우 사고 후 트라우마 해소에 도움이 될 수 있는 별도의 심리 워크숍을 제공하기로 약속하였다.

선행조건 확인 설문 결과, 모든 참여자들이 활동의 목적에 대해서는 이해한다고 응답하였다. 그러나 “활동의 참여자들이 편하고 솔직하게 자기 생각을 말할 수 있을 것이다”라는 문항에 대해서는 참여자의 과반수 이상이 ‘아니오’

혹은 ‘모르겠다’라고 응답하였다. 면담 과정에서 일부 참여자들은 회사의 부정적인 측면에 대해 이야기하는 것이 혹시 경영진에게 전달되어 개인적인 불이익을 받을 가능성에 대한 우려가 큰 것으로 나타났다. 따라서 경영진에게 개인별 의견이 전달되는 것이 아니라 종합결과만 보고될 것이라는 점을 명확히 강조하였다.

둘째, “이 활동에서 사업장 안전에 도움이 되는 의견이 나올 것이라고 기대한다”에 대해서도 긍정적 응답과 부정적 응답이 혼재하였다. 부정적인 태도를 취하는 참여자들은 지금까지 이미 안전을 위해 충분히 노력을 해왔기 때문에 추가적인 새로운 의견이 나올 것이라고 기대하지 않으며, 특히 회사 상황을 모르는 외부 사람들과 이런 이야기를 하는 것의 효과성에 대해 의문을 표하였다.

마지막으로 “이 활동의 결과를 바탕으로 회사가 실질적인 개선 노력을 할 것이라고 기대한다”에 대해서는 긍정적인 응답보다 부정적인 응답이 많았다. 면담 결과, 긍정적인 기대를 하는 참여자도 있었지만, 대부분은 개선방안을 도출해도 비용적인 문제가 있어서 회사가 도입하지 않을 것이라는 의견이 많았다. 또한 이전에 안전에 대한 직원들의 의견을 잘 반영하지 않았던 기억도 이러한 부정적인 태도의 한 원인으로 나타났다. 그럼에도 불구하고, 이러한 기회를 통해 외부 전문가의 도움으로 직원들의 의견이 회사에 전달되기를 바란다는 의견도 있었다. 따라서 사전에 경영진으로부터 이 활동으로 도출된 개선사항을 최대한 적용하기 위해 노력할 것이라는 약속을 받았다는 점을 상기시키고, 또다시 재해가 발생하지 않게 하기 위해서는 이러한 활동을 통해 구성원들이 변화를 주도해야 한다는 점을 강조하였다.

추가적으로 사고 이후 회사에서 사고에 대한 공식적인 설명을 구성원에게 제공한 적이 없는 것으로 나타났다. 전반적 회사 분위기에 대해, 사고 이전에는 회사 분위기가 좋았고 안전관리에 문제가 없었다고 생각하고 있었다. 반면, 사고 후 회사가 직원들의 고충을 이해하지 않고, 보상 감소에 따른 불만족과 이직이 늘면서 전반적으로 회사 분위기가 침체되어 있다고 보고하였다.

〈표 III-7〉 1차 활동 참여자 응답 주제별 요약

1. 활동에 대한 사전 이해도

- (A) 회사에서 교육이 있다고 문자를 받았다. 솔직히 어떤 교육인지는 잘 모르고 교육은 받는 게 좋으니까 참석하게 되었다.
- (B) 얼마 전 안전풍토 설문과 관련한 자리로, 안전 업무의 연장선으로 생각하고 왔다. 정확히 무엇을 위한 자리인지는 전달받지 못했다.
- (D) 설문조사와 관련한 자리라는 문자를 받아서 왔는데 교육인지, 수업인지, 상담인지 자세히 못 들어서 별 마음의 준비 없이 들어왔다. 나는 사고 관련자가 아닌데 이 활동에 참여하는 것이 맞는지 모르겠다. 미리 어떤 활동인지 설명하고 참여자를 모집했으면 더 좋지 않았을까 하는 생각이 든다.
- (E) 회사에서 업무의 연장선이라고 해서 오게 되었다. 차후 2회 활동이 더 있다는 것도 몰랐다.

2. 사고 후 트라우마

- (A) 사고 시 큰 부상을 당했고 그 트라우마로 지금도 구급차 소리만 들으면 사고 기억이 떠올라서 힘들다. 치료를 위해서 병원도 가봤으나 의사는 자기와의 싸움으로 평생 남는 기억이 될 거라고 말했다. 그런데 이런 조사를 하면서 계속 그 사고 생각을 떠올려야 한다는 게 힘들다.
- (B) 정확히 무엇을 위한 자리인지는 전달받지 못했는데 갑자기 좋은 기억이 아닌 최근 발생한 사고 얘기를 꺼내서 당황스럽다.
- (C) 2년 전 사고에 대한 트라우마가 남아 있어 심리적 상담을 받을 줄 알고 왔다.

3. 사후사건조사의 목적에 대한 이해

- (A) 이 활동의 목적이 누구의 잘못을 따지고자 하는 게 아님은 알겠다. 하지만 그 사고는 개인의 실수라고 생각한다. 사고 낸 그 사람도 안 됐고, 회사도 엄청난 피해를 본 이 상황이 마냥 답답하기만 하다.
- (B) 누구의 잘못을 찾는 것이 아니라는 걸 이해한다. 과거를 통해서 배울 점을 찾

아야 사고의 예방이 가능한 것은 누구나 알고 있다. 하지만, 개인의 잘못을 완전히 배제할 순 없을 것 같다. 이 ‘잘잘못’이라는 단어를 봤을 때, 회사가 커가는 것을 보고 희망을 가지던 옛날이 떠올라서 씁쓸하다.

(C) 회사에서도 누구의 책임을 물으려고 하지는 않았고 빨리 수습해서 공장을 돌리는 데 집중했었다. 비록 사고 후 회사에서 사고를 통해 배울 점을 찾는 노력은 없었지만, 우리 직원들이 푹푹 뭉치면서 하나가 된 느낌을 많이 받았다.

(E) 잘잘못을 찾는 것이 아니라 배울 것을 찾는 활동임을 이해하고 있다. 우리 회사의 활동 결과가 백 데이터가 돼서 자료로 쌓이면 다른 회사에도 도움이 되는 연구라고 이해하고 있다.

4. 익명성 보장에 대한 우려

(B) 비 대면인 것도 아니고, 익명성이 보장되지 않는 회사 내부에서 활동하는데 과연 솔직하게 자기 목소리를 낼 수 있을지 잘 모르겠다. 100% 익명이 아니기 때문에 언제 어디서 어떤 의견이 나왔는지는 추정이 가능하다고 생각한다.

(E) 심지어 회사 내에서 진행하기 때문에 누가 면담에 참여했는지 모두 아는 상황에서 솔직하게 응답하는 것은 어려울 것이다. 극단적으로 만약 모든 참여자가 부정적인 의견을 냈다면, 사장이 면담 인원의 명단을 요구할 가능성도 있다고 생각한다.

(H) 내용의 문제를 떠나서, 회사 사람들과 낯선 사람들 사이에서 솔직하게 이야기를 할 수 있을지 잘 모르겠다. 진정한 의미에서 친구들과 말하듯 자연스러운 소통은 불가능하다고 생각한다.

(I) 오랫동안 일한 직장이다 보니, 집 내부 사정을 털어놓는 듯한 기분이 들어서 말하기가 꺼려진다.

(N) 최종적으로 회사 측과 공유해야 할 의견이라면, 솔직하게 말하기는 어려울 것 같다.

5. 사업장 안전에 기여하는 좋은 의견이 나올 것이라는 기대

(B) 다들 사고를 겪고 힘든 시간을 거치면서 ‘이렇게 했으면 좋았을 텐데’ 하는 생각을 했기 때문에 안전에 도움이 되는 의견이 많이 나올 것이다.

- (E) 100개의 의견 중에 하나라도 도움이 되는 의견이 나올 것으로 생각한다.
- (D) 일단 의견들이 적극적으로 나온다면 좋은 의견이 나올 것이다.
- (H) 계속 안전을 위한 새로운 장비나 제도가 추가됨에도 불구하고, 사고는 항상 예상치 못한 부분에서 발생한다. 사실상 사고의 발생은 어쩔 수 없는 일이라고 생각한다. 의견이 나오더라도 그게 유의미하게 사고의 감소로 이어질지에 대해서는 회의적이다.
- (O) 이제까지 안전관리를 위해 노력하지 않은 것도 아닌데, 지금에서야 외부의 도움을 통해서 좋은 의견이 나올 수 있을지 잘 모르겠다.
- (L) 10년 정도를 전반적인 안전관리라는 큰 테두리에서 노력해왔다고 생각한다. 지금 안전에 대해서 더 관심을 기울이기 위해서는 세부적인 것들에 대해 논의해야 하는데, 이것을 외부 사람들과 이야기할 수 있는 주제인지 잘 모르겠다.

6. 개선방안 반영 여부에 대한 기대

- (A) 우리가 이렇게 말한 게 어떤 식으로 작성이 돼서 결과로 반영이 되는 건지 궁금하다. 이런 활동은 처음 해 보기 때문에 약간 어리둥절한 상태다. 일단 회사를 믿어봐야 할 것이다. 결과는 내 마음대로 되는 게 아니니까 내가 할 일은 회사를 믿는 직원이 되는 것이다. 현장 사람들은 아마 우리와 거의 같은 마음을 가지고 있을 것이다. 그러므로 제3자인 박사님이 의견을 잘 정리해서 좋은 쪽으로 바뀔 수 있도록 도와주었으면 한다.
- (B) 옛날에도 안전에 꾸준히 신경 썼고, 안전담당자가 고생하는 게 보일 정도로 열심히 일했다. 안전담당자가 계속 새로운 의견도 내고 노력했는데도 사고는 났다. 이런 경험 때문에 개선 노력을 한다고 사고가 일어나지 않는 건지 잘 모르겠다.
- (B) 안전 쪽에서 어떤 변화를 필요로 한다고 했을 때 우리 의견이 그대로 반영되었던 적이 별로 없다. 안전 쪽은 뭔가를 더 설치하고 추가해야 하고, 이러한 데는 돈이 많이 들기 때문인 것 같다. 회사의 운영 상황을 고려했을 때 우리가 변화를 인식할 수 있기까지 바뀌려면 시간과 비용이 많이 들 것 같다. 회사는 결국 이익을 내야 하는 집단이기 때문에 실질적인 개선 노력을 할지는 잘 모르겠다.

(C) 직원들을 데리고 이런 활동을 하는 것이 아니라, 윗사람들과 이야기해야 한다고 생각한다. 우리가 아무리 얘기를 해도 팀장님이 돈 들어가는 얘기는 다 자르고 경영진이 듣기 좋은 얘기만 전한다.

(E) 돈이 안 들면 하려고 하겠지만 돈이 들면 하고 싶어도 못 할 수 있을 것이다. 안전 장비, 설비는 너무 비싸기 때문에 현재 좋지 않은 회사 사정상, 큰 비용을 안전에 투자하기 어려울 것이다.

(F) 노력은 하겠지만, 현장의 실질적인 개선으로 이어지지는 않을 것이다. 본인 의견이 경영진까지 올라갈 것이라고 기대하지 않는다. 아마 중간관리자 선에서 8~90% 잘려 나갈 것이다. 실질적인 개선은 비용이 드니까 어쩔 수 없이 노동부나 공단에서 요구하는 바를 흉내 내는 식으로 부실하게 개선할 것이다. 투자 비용이 부족하기 때문에 내가 경영자라도 어려울 것 같긴 하다.

(F) 이런 얘기를 한다고 해서 실제로 반응이 될까 의문이 든다. 제3자가 직원의 의견을 전달한다고 경영진이 잘 들어줄까 모르겠지만, 안 하는 것보다는 낫다고 생각한다. 만약 우리가 말한 대로 바뀐다면 우리 입장에서는 환영할 일이다.

(G) 솔직하게 이게 실현될 가능성이 있는지 잘 모르겠다. 어쨌든 회사는 이익 단체고, 비용이 많이 든다면 승인을 해주지 않을 것으로 생각한다. 현재 설비 복구 등 여러 가지를 보완하고 있는 상황인데 여유가 있을지는 잘 모르겠다.

(L) 활동에 참여해서 의견을 이야기하더라도, 크게 개선해줄 것이라고 대하지 못하겠다. 회사가 안전에 진심이라면 충분히 해줄 수 있는 조치임에도 불구하고 공정 정상화 및 가동을 우선하기 때문에 안전 관련 투자 순위를 뒤로 미루고 있다.

(N) 현장이 제일 잘 아는 점에 대해서 제안해도 회사 측에서는 여러 이를 대면서 조치를 거부해왔다. 그런 사례들을 경험하기도 하고 듣기도 하다 보니 무언가를 제안할 의지가 사라졌다. 너무 당연하게 해줘야 할 일(내부 공간에 대한 비상구 확보)임에도 불구하고 회사 측과 오래 대치하다 보니 힘이 전부 빠졌다. 이후에는 무언가를 제안하는 것보다는 팀 내에서 안전을 위해 조심하는 쪽으로 방향을 바꿨다.

7. 사고 이해 정도

(E) 사고 이전부터 회사에 다녔지만, 사고에 대해서는 위험물질(과산화수소)을 사용

해서 발생한 사고라는 정도만 이해한다. 사고 이후, 사고에 대한 브리핑이나 앞으로의 대책 등에 대한 전 직원 대상 교육이 없었기 때문에 정확히 어떤 문제로 어떻게 사고가 생겼는지 모른다.

(G, H) 사고 과정에 대해서 자세하게 아는 것은 없다. 다만 해당 공정이 새로 추가된 것도 아니고 몇 년 동안 하던 일이라 숙련도가 충분히 있는 공정이라고 생각했는데 사고가 발생해서 놀랐다.

(I) 사고 현장에 직접 있던 것은 아니라, 어느 정도 추정만 할 수 있다. 지금에 와서 누구에게 책임을 돌리려는 것은 아니지만, 개인적으로는 근무 태만으로 인한 사고라고 추정한다. 그 공정이 새로운 것도 아닌데 그런 일이 발생했다는 것은 작업자가 자리에 없거나 주의를 기울이지 못해서 발생했을 가능성이 제일 크다. 작업을 빠르게 하려고 원료를 많이 넣어 반응성이 증가해 온도가 급작스럽게 증가했거나, 혹은 냉각수를 틀어줘야 할 시간에 자리에 없었을 것으로 추측한다.

8. 그 외 전반적 회사 분위기

• 사고 이전의 조직문화 및 안전문화

(A) 사고 전에는 생산량이 많아서 연말에 흑자도 냈고 그래서 인센티브도 받았다. 이렇게 힘들어도 성과급 받을 생각으로 서로 어려운 일도 도와주고 했다.

(E) 아주 보수적이지도 아주 개방적이지도 않은 조직문화였던 것 같다. 의견 제시를 받아들여 주기는 하지만 상황에 따라 반항으로 받아들이거나, 10번 중 1번은 '네가 얼마나 안다고' 하면서 거르는 정도였다.

(F) 사고 전에는 회사가 잘 운영되었기 때문에 직원 간 분위기가 아주 좋았다.

(G) 이전까지 회사의 안전 문화도 괜찮았고, 근로 문화도 괜찮았다. 회사 사람들이 일이 마무리되지 않으면 자발적으로 야근을 하고 그에 대해서는 다음 출근일시를 늦게 가져가는 등 유연하게 조정해왔다.

(A) 안전 쪽은 다들 스카우트 받아온 경력자들로 구성되어 있었기 때문에 안전과 관련한 의사소통에 대해서는 문제가 없었다.

(B) 사고 전에도 본인이 속했던 부서에서는 작업하기 안전한 환경이 아니라고 생각

하면 항의하고, 합당한 이유를 들 때까지 작업하지 않았다. 즉, bottom up 의견 전달이 가능한 분위기였다.

(D) 사고 전에도 법규에 있는 안전장치들은 최대한 준비하였으며, 안전교육도 법정 기준 이상으로 했다. 또 안전 문제가 있다고 생각하는 부분에 대해서는 제안도 하고 가능하면 개선도 이루어졌었다.

(G) 엄청 뛰어나다고 말하지는 못해도, 법적 기준은 항상 만족했다. 제도가 바뀌면 그에 따라서 즉각적으로 변하려고 했고 투자도 적절했다고 생각한다.

(H) 개인적으로 회사 규모에 비해 안전 투자 비용이 적다고는 생각하지 않았다.

(I) 안전관리에 대해서 지출을 아끼는 회사였다고는 생각하지 않는다. 오히려 투자하는 비용이 많아서 직원들에게 돌아오는 부분에 영향을 미칠 것을 걱정한 적도 있다. 안전교육도 달마다 1~2번 정도는 해왔었다. 안전에 관해서는 거의 세뇌 교육에 가까운 정도로 많이 강조했다.

(O) 최소 한 달에 한 번은 안전교육을 했다.

• 사고 이후 상황

(C) 지지분한 사고 현장을 치우면서 고생하는데, 회사에서는 직원들이 바닥에서 빵으로 밥을 해결하고 있는 것을 방치했다. 참다못해 항의하니까 그제야 식당을 잡아 주었다. 이런 회사를 이런 고생을 하면서 살려야 하나 회의감이 많이 들었다.

(A) 사고 이후 10년 이상 근속 직원들이 많이 떠나서 씩씩하고 신입들을 가르칠 생각을 하니 껌껌하다. 그래도 회사가 없어지지 않고 다시 가동되려는 단계로, 남의 공장 가서 일하지 않아도 되고 직장이 다시 생겼다는 것 자체가 감사하다.

(E) 사고 이후 인력 수급이 어려워졌기 때문에 오히려 아래 직원에게 지적을 못하는 조심스러운 분위기가 되었다.

(F) 사고 이후 회사 재정이 안 좋아지고 내가 살아남기 위해서 다른 부서 직원을 예전보다 부정적으로 평가하는 경향이 생겼다. 이로 인해 서로에 대한 불신이 생겨났으며 부서 간, 개인 간 갈등이 늘어났다.

(G) 이전에 다들 열심히 하려는 분위기였고 노력하는 분위기였는데, 사고 이후 전반적으로 침체된 느낌이 있어 안타깝다.

(C) 노동부에서 공장 허가를 안 해주고 안전장치를 계속 추가하라고 하는데 경영진은 왜 자꾸 비용을 들여야 하는지 이해를 못 하는 것 같다.

• **회사의 지원 및 의사소통에 대한 불만족**

(A) 한 마디로 사장님께 부탁하고 싶은 것은 직원들에게 따뜻한 말 한마디, 고생한다는 격려, 현장에 얼굴 한번 비춰주는 것이다. 어차피 현장에서는 다들 책임감을 가지고 열심히 일하기 때문에 일적인 지적보다는 직원들의 마음을 헤아려 주는 것이 필요하다.

(A) 승진하려면 사장에게 잘 보여야 하니까 팀장들이 직원들의 중요한 얘기는 잘 전달하지 않고 본인이 칭찬받을 수 있는 이야기만 골라서 한다. 그 자리에 있으면 어쩔 수 없는 건 알지만, 그래도 팀장급에서 직원들을 생각해 주고 개인 이기주의가 사라졌으면 한다.

(C) 직원들을 생각해 주는 회사가 아니다. 회사는 회사가 직원들을 먹여 살린다고 생각하지만, 사실 현장 사람들이 열심히 일해서 매출을 올려 회사를 살리고 있는데 반대로 생각하고 있다. 우리도 그렇고 다들 좋은 제안이 들어오면 나갈 거라는 생각을 한다.

• **고용조건에 대한 불만족**

(A) 다른 곳보다 보수가 낮은 것에 대한 불만이 많다. 지금은 회사가 어렵지만, 나중에 회사가 잘되면 그만큼 직원들에게 혜택을 더 많이 주면 좋겠고, 때 되면 월급 인상도 해줬으면 한다.

(C) 20년 이상 근속 직원들이 계속 그만두는 이유를 생각해봐야 한다. 이런 직원들이 계속 빠져나가는 이유는 공장승인이 계속 지연되는 상황에서 파견 나가는 것도 지치고 결정적으로 보수가 불만족스럽기 때문이다.

(E) 직원들을 관리하는 사람들도 이런 경력의 직원을 이런 보상으로 새로 데려올 수 없다는 것을 알고 있다. 회사 입장도 이해하지만, 공장이 다시 가동된다 해도 수

익이 나려면 한참이 걸릴 텐데 이런 회사를 위해 희생하는 게 맞는지, 이런 고민을 하고 있는 걸 회사에서 알고 있는지 모르겠다.

(E) 몇 년 뒤에 남아 있으면 연봉을 몇천 올려주겠다 계약서를 쓴 것도 아니고 미래가 불확실한 상황에서 커리어 개발을 하지 않고 이 회사에 남아 있는 게 바보 같은 거지, 나간 사람을 욕할 수 없다는 생각이 든다.

(F) 사고 이후 새로 들어온 사람도 많고 그만둔 사람도 많다. 퇴사의 가장 큰 이유는 급여이다. 옛날에는 성과급도 있었는데 지금은 다른 회사에 비해 터무니없이 짝인 급여를 받고 있다.

(2) 2차 활동: 사고 원인분석 (사건 개요 및 흐름 분석)

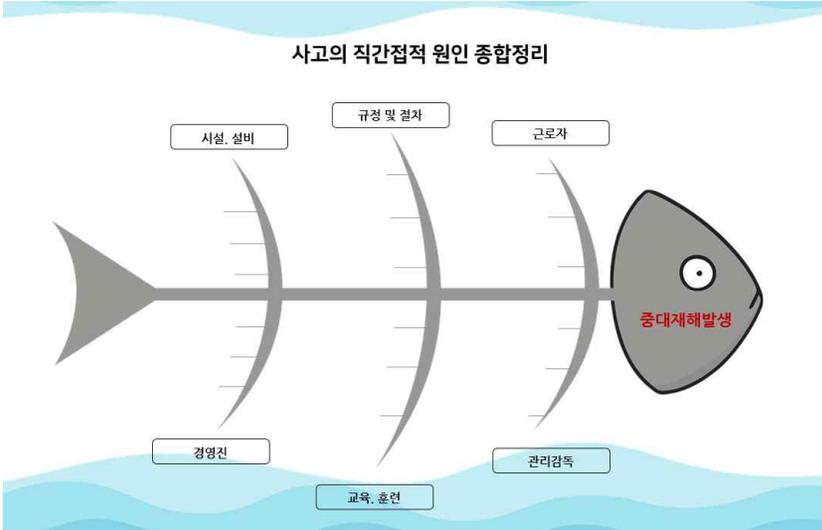
2차 활동 역시 미리 준비한 계획서<표 Ⅲ-8>를 바탕으로 진행하였다. 우선 그날의 활동 계획을 설명한 후, 사고 개요를 재구성하는 작업을 하였다. 우선, 참여자들이 기억하는 사고 전반에 관한 이야기를 들은 후, 사전에 준비한 사고 개요를 제공하고 이를 바탕으로 사고 개요를 재구성하였다. 본격적으로 사고원인을 살펴보기 위해 ‘5단계 왜?’ 기법을 이용하였는데, 이를 위해 사전에 참여자들이 제시할만한 다양한 사고원인에 대해 미리 준비하였다. 마지막으로 시간이 허락하는 경우에는 물고기뼈 도식을 이용하여 사고의 원인을 범주화하고자 하였다.

<표 Ⅲ-8> 2차 활동 계획서

사후사건분석 2차 활동 계획서	
1. 활동 계획 소개	- 오늘은 최근 발생한 폭발사고의 원인을 여러 각도로 살펴보고자 합니다. 이를 바탕으로 다음 주에 이런 사고를 통해 배울 점이 무엇 인가를 생각해보고, 개선방안을 함께 도출해 보려 합니다.

<p>2. 사고 개요 재구성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 우선, 사고의 전반적 내용을 살펴보고 시작했으면 합니다. 1) 언제, 2) 어디서 발생했고, 그때 3) 누가, 4) 무엇을, 5) 어떻게 했고, 6) 그 결과가 무엇이었는데에 대해 여러분이 아시는 대로 사고를 재구성하려고 합니다. - 직접 그 경험을 하신 분들은 힘든 기억을 다시 해야 하는 것이 괴로우실 수도 있겠지만, 다시는 이런 일이 없도록 준비하기 위한 것이니 함께 해주시면 감사하겠습니다. 하지만, 정 힘들시면 말씀해 주십시오. - [가능한 참여자들의 말로 사고를 재구성해본 후] 사실 저희가 사전에 사고 개요를 정리해봤습니다. - [각자 읽어볼 시간 제공 후] 지금까지 말씀해주신 내용과 거의 일치하는 것 같습니다. 말씀해주신 내용으로 확실히 더 잘 정리가 된 것 같습니다.
<p>3. 사건 흐름 분석1 ('5단계 왜?' 기법 활용)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 이제 사고의 원인에 대해 좀 더 깊이 있게 살펴보고 싶습니다. 폭발의 직접적인 원인은 반응 폭주라고 추정됩니다. 사고의 원인은 직접적인 원인도 있지만, 그런 직접적인 원인이 생긴 이유도 있습니다. 그런 이유들을 함께 찾아가 보려고 합니다. - 우선, 사고조사에 따르면, 폭발의 직접적인 원인은 미반응 물질의 지연 반응 때문이라고 합니다. 그렇다면, 미반응 물질은 왜 발생할 것일까요? <ul style="list-style-type: none"> 1) 반응기의 임펠러가 패들타입이고 dead zone 발생해서라고 응답하면, 1-1) 사전에 이런 문제를 알고 있었다면 어떤 조치를 했었나?, 안전운전절차서?, 교육? 1-2) 모르고 있었다면, 변경관리를 제대로 했는지?, 위험성 평가를 실시하고 반응폭주 위험성 검증했는지? 2) 전날 작업자의 문제라고 응답하면, 전날 작업자가 어떻게 해야 했나?, 이에 관한 규정 존재?, - 그 다음으로 미반응 물질에 대한 추가반응시 반응기 온도조절 실패에 대해서 생각해보겠습니다. 왜 온도조절에 실패한 것일까요?

	<p>1) 설비 문제 (안전밸브가 사고 당시 충분한 양의 기체를 배출 못 함)라고 응답하면, 위험성 평가?, 안전 투자의 적절성?</p> <p>2) 수동 온도조절의 문제 (온도 급상승 후 긴급 반응 차단, 냉각수 공급, 반응 억제제 투입 장치 등 비상 대처 설비 미설치)</p> <p>3) 작업자가 2층 사무실에 있어서 몰랐다고 대답하면, 안전운전절차서? 설계 결함 (반응기 온도계 2층, 반응기의 온도 조작 밸브 1층 위치)? 개인적 태만/피곤?, 위험성 평가, 교육, 설계 결함 (자동 경보 장치)</p> <p>- 유증기가 누출이 되었어도 폭발로 이어지지 않았을 수도 있는데요? 무엇이 잘못된 것일까요?</p> <p>비방폭형 전기기계·기구 사용 (해당 공장 내 일부만 폭발위험지역 지정)</p> <p>공공간 이격거리 미확보: 화재, 폭발로 인한 전파효과 방지에 불충분</p> <p>- 유증기 누출 시 왜 즉각적인 대피에 실패한 것일까요?</p> <p>1) 안전운전절차서 (이상반응 시 비상조치)?, 비상조치계획 존재?</p> <p>2) 비상시 대응행동 교육 훈련?</p>
<p>4. 사건 흐름 분석2</p>	<p>- 이상에서 말씀하신 내용을 아래 양식을 이용하여 범주로 나누어 정리해보도록 하겠습니다. 혹시 새로운 범주가 필요하시면, 추가하셔도 좋습니다.</p>

	<p style="text-align: center;">사고의 직간접적 원인 종합정리</p> 
<p>5. 마무리</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 수고들 많으셨습니다. 힘든 기억이실 수도 있는데 좋은 의견 주셔서 감사합니다. - 다음 주에는 오늘 여러분이 말씀하신 내용과 다른 팀들의 의견을 저희가 정리한 것을 보면서 보다 안전한 사업장을 만들기 위한 개선방안을 생각해보도록 하겠습니다.

〈표 III-9〉는 2차 활동 결과 중 사고 개요 재구성에 관련된 내용을 정리하여 제시한다. 사고 개요를 살펴보기 위한 준비 작업으로 우선 참여자 각자가 사고를 어떻게 접했는지를 질문하였다. 그 결과, 일부는 사고 현장이나 기숙사에 있어서 사고를 직접 접했지만, 대부분은 퇴근 후이었기 때문에 뉴스 등을 통해 듣고 나중에 현장에 온 것으로 나타났다.

한편, 참여자 대부분이 사고에 대해 많은 정보를 가지고 있지 못한 것으로 나타났다. 사고 현장에 있던 직원 중 1명은 사망하고, 다른 1명은 퇴사하였으며, 사고 발생 후 회사에서 사고 전반에 관한 설명을 해주지 않았기 때문에 사고에 대한 자세한 이야기를 모른다는 응답이 주를 이루었다. 따라서 진행을 위해 진행자가 미리 준비한 사고 개요서를 제공하여 이를 바탕으로 참여자들

의 이야기를 추가하여 해당 사고가 1) 언제, 2) 어디서 발생했고, 그때 3) 누가, 4) 무엇을, 5) 어떻게 했고, 6) 그 결과가 무엇이었는가 등으로 사고를 재구성하는 방식을 활용하였다.

〈표 Ⅲ-9〉 2차 활동 결과: 사고 개요 재구성

1. 사고를 처음 접한 경로

(B) 폭발 당시에는 퇴근해서 회사와 떨어진 곳에 있었다. 사고 당시에 행사가 있어서 처음에는 폭발이 터지는 줄 알았고, 이후 동료로부터 소식을 듣고 회사로 돌아갔다. 계속 폭발이 연쇄적으로 이어지고 사고지점으로부터 불들이 탱크에 붙으면서 화재가 일어나고 있었고, 다친 사람들이 치료를 받고 있었다.

(C) 기숙사에서 쉬고 있는데 갑자기 큰 소리와 함께 창문이 깨지면서 사고임을 깨달았다. 경비직원이 기숙사 사람들을 구해주고 피신했다.

(D) 회사에 화재가 발생했다는 소식을 인터넷카페를 통해 알게 되어 회사에 돌아오니 불이 다 번져있는 상황이었다.

(E) 다른 부서라 잘 알지 못하지만, 뉴스를 통해 사고 상황을 알게 되었다.

2. 사고 개요

(F) 사고팀과 같은 부서에서 일했고, 당일 사고 발생 3시간 전에 퇴근했다. 반응 과정에서 불이 났다고 들었지만, 자세한 것에 대해 알지 못한다.

(H) 들은 바로는 사고 당시 나 동, 다 동에 사람이 있었고, 공무팀도 나동에 있었다. 공무팀이 나동 인원에게 대피하라 경고하고, 보일러실로 달려가다가 폭발에 의해 날아가 기절했다고 했다.

(H) 사고에 대해 자세히 모른다. 사고 후 직원들의 파견, 출장 등으로 다른 직원들과 대화 나눌 시간이 없었다.

(J) 회사에서 사고원인, 개요 등을 발표하지 않았다. 사고 수습, 공정 신설 등으로 4~5개월 시간이 지나면서 다른 직원들과 그러한 얘기를 나눌 시간이 없었고, 그 후에는 다시 사고에 대해 언급하기를 꺼리는 분위기이다.

(M, N) 회사로부터 들은 것은 없고, 소문에 의해 들은 것만 있다.

(E) 어떤 원인으로 사고가 발생했는지 모르지만, 작업자의 실수 그리고 공정 자체의 문제라고 들었다.

기본적인 사고 개요를 정리한 후, ‘5단계 왜?’ 기법을 활용하여 좀 더 자세하게 사고 발생의 흐름과 원인을 생각해보았다. <표 III-10>은 사고원인에 대한 참여자의 응답을 정리한 내용이다. 대부분의 참여자들은 사고의 원인을 근로자의 부주의 혹은 불안전행동 때문이라고 인식하고 있었다. 즉, 참여자들의 대부분이 사고의 직접적인 원인에 대해서만 생각할 뿐, 근로자의 그러한 불안전행동의 원인이 되었던 선행변인에 대해서는 크게 생각하고 있지 않았다. 이처럼 사고의 원인을 단지 일부 ‘나쁜’ 근로자의 책임으로 생각하는 것은 회사 차원에서 개선해야 할 사항이 제한적일 것이라고 생각하는 태도와 밀접하게 관련이 있다고 볼 수 있다.

그러나 ‘5단계 왜?’ 기법을 통해 활동을 진행함에 따라 점차 불안전행동의 원인이 되는 다양한 잠재요인에 대한 의견이 나왔다. 즉, 공정이 매우 위험했음에도 불구하고 적절한 안전관리가 안된 점, 위험 공정에 비해 안전설비가 부족했던 점, 안전교육과 훈련이 부족했던 점, 대피 절차가 미흡했던 점, 관리 감독자와 경영상의 문제 등에 대한 의견을 제시하였다(자세한 내용은 <표 III-10> 참조).

<표 III-10> 사고원인

1. 근로자의 부주의

(A) 옥텐과 과산화수소는 발연성이 세기 때문에 조금씩 넣으면서 확인을 해야 하는데 아마도 작업자가 어느 정도는 관찰했지라는 생각으로 자리를 비웠던 것 같다. 사고 전에도 해당 팀이 대충 작업하는 경향이 있었다. 위에서 무리한 업무 지시를 하더라도 다른 팀은 위험하면 못한다고 하는데, 그 팀은 무조건 한다고 했다.

(B) 다른 사람들에게 들었을 때 작업자의 실수로 사고가 발생했다고 들었다. 작업자가 작업 태만이 일어났던 것은 작업에 익숙해졌기 때문이다. 처음에는 대부분 꼼꼼히 점검하지만, 이후에는 익숙해져서 딴짓한다.

(C) 사고 당시의 운전자들은 작업 시 규정을 잘 준수하지 않는 경향이 있다는 평가가 있었다. 작업자가 2층에 있어서 인지하기 어렵다고 했지만, 사무실 위치가 반응기와 10m 차이라서 초반에 유증기가 새는 것을 감지할 수 있고 공장 전체가 둘러싸일 정도였으면 가스가 새는지 모르지 않을 것이다.

(D) 대부분 작업자가 자리에 있으면 반응과정에서 이상이 있더라도 대처 가능한데, 자리를 너무 비운 것으로 보인다.

(E) 작업자의 근무 태만이 사고원인 중 60~70%에 해당한다고 생각한다. 매번 작업자가 했던 작업이라서 안일해졌다고 생각한다. 관심을 가지고 작업을 하면 화학반응에 의한 사고는 발생하지 않을 것이다. 해당 공정을 도입한지 2~3년이나 된 것인데, 작업자들이 무엇인가를 놓치거나 딴짓을 하는 등 작업 중 신경을 덜 썼던 것으로 생각한다. 다른 팀은 굉장히 꼼꼼하고 사수와 부사수가 함께 안전에 관심을 두는데, 사고를 낸 팀은 그 반대이다.

(F) 사고원인은 원료를 제대로 넣었는가, 반응을 제대로 했던가와 관련된 공정 문제일 텐데, 작업자가 공정 과정에서 무엇을 놓쳤던 것으로 생각한다.

(G, H) 반응 원료를 한꺼번에 많이 투입했던 것 같다. 그렇지 않으면 미반응 물질이 있었다고 해서 폭발반응이 발생할 수 없다. 작업자가 미반응 여부를 제대로 판단할 수 있는지도 잘 모르겠다.

(G) 현실적으로 운전자가 반응기 앞에 계속 있을 수는 없다. 잠깐씩 쉬어야 한다. 초반에 반응이 80~90% 정도 반응이 되고 나면, 10~20% 반응이 남았을 때는 안정화 되었다고 판단하고 휴식을 취할 수도 있다. 하지만 사고 당시는 안정기라고 볼 수 없다.

(H) 압력밸브(PSV)의 배출용량이나 정격용량이 해당 공정에 부적절할 수도 있다. 하지만, 양을 못 견뎌서 썰 정도면 그 전에 당연히 조짐이 있었을 텐데, 작업자들이 못 본 것이다.

(N) 작업자 실수로 인한 사고였다. 기계 오작동으로 인한 사고는 아니었다. 과산화수소를 투입할 때는 원래 항상 반응기 옆에 있어야 하는데 그러지 않았다.

(M) 당시 작업자가 바쁜 일이 있었는데, 일찍 작업을 종료하고 싶어서 원료 투입 시간을 평소보다 앞당겼다. 그러다 보니 발열 반응이 평소에 비해 급격히 이루어졌는데, 작업자가 사무실에서 쉬느라 발열을 잡아 줄 시간을 놓쳤다. 결론적으로 작업자의 부주의에 의한 사고라고 생각된다. 작업자가 2인 1조이므로 적어도 1명의 작업자가 옆에 있을 수 있었다. 따라서 쉬기 위해서 자리를 비운다는 것이 말이 되지 않는다. 관리자의 지시를 따르지 않은 것이다.

2. 공정의 고위험성에 대한 대응

(E) 외부 전문가가 위험한 반응이어서 신중히 해야 한다고 했다. 과산화수소가 위험한 제품이라서 웬만하면 과산화수소를 사용하지 않는데, 직접 투입한다는 것에 문제가 있었던 것 같다.

(F) 반응 상의 위험성을 작업자들이 알고 있고 공정에 대해 꺼리는 분위기였다. 다른 부서의 작업은 이 작업만큼 위험하지 않았다.

(L) 이전 공정에서는 과산화수소를 이렇게 다량 쓴 적이 없었다.

(H, J) 안전팀에서 위험성 평가를 굉장히 꼼꼼히 했다고 생각했다. 하지만, 큰 사고가 발생한 거 보면 부족했을 수도 있다는 생각이 든다.

3. 설비상의 문제

(C) 해당 공정을 전문적으로 할 수 있는 설비가 아니었다. 설비가 잘 되었으면 그 정도로 사고가 나지 않았을 것 같다. 실무자들의 의견을 잘 들어야 하는데 의견을 듣지 않았다.

(F) 작업자의 실수가 있더라도 지금 정도의 공장 설비였다면 나았을 것이다. 특히, 자동밸브 같은 장치가 있었으면 이러한 사고가 나지 않았을 것 같다.

(H) 자동화재탐지, 소화설비 같은 것이 있었으면 좋았을 것 같다.

(J) 자동화 설비 등은 공장을 새로 짓는 수준이니 비현실적이라서 회사에 요구를

할 수 있는 상황이 아니었다.

(L) 원래 설비에 문제가 생기면 자동으로 정지하는 장치가 있어야 한다. 경영진들이 화학물질의 위험성에 대해 모르고 있기 때문에 안전장치가 부족한 것 같다.

(E) 중소기업치고 안전 투자가 많은 편이다. 1년간 5~7억 이상 안전 투자를 했다고 들었다. 회사 사정상 안전 시스템을 자동화하기에는 무리가 있었다고 생각한다.

4. 안전교육 및 훈련

(C) 안전교육 시간에도 공정을 계속하는 점이 신경 쓰인다. 또한 제품 공정 별로 교육과정을 만들지 않고, 포괄적인 교육만 한다. 기본적으로 작업자들은 인화점, 발화점에 대해 잘 알지만, 작업을 하다 보면 느슨해지는 측면이 있다.

(M) 생산직뿐만 아니라 관련 파트, 예를 들어, 구매 파트의 인원들도 위험한 원료를 가지고 다닐 때가 있는데, 원료의 위험성에 대한 이해가 부족하다. 그리고 교육이 형식적으로 진행되어 피부에 와 닿지는 않는다.

(L) 물질 위험성 정보를 문서로 보는 것과 실제로 보는 사람이 인식하는 정도가 다르다.

(M) 안전에 대한 의견을 내도 교육에 반영하지 않는다. 몇 번 의견을 내도 받아들여지지 않는 과정이 반복되다 보니 무기력증에 빠지게 된다. 안전팀이나 경영진이 작업자의 입장을 생각해서 교육에 반영하거나 공장이 개선되었으면 좋겠다.

(L) 교육을 해도 직원들이 물질의 위험성을 모른다.

(L) 폭발반응에 대한 위험성 교육이 잘 안 되었다고 생각되고 현재에도 자동화 공정으로 바뀌었지만, 기계는 실수할 수 있기 때문에 기계적인 부분과 사람의 인식이 상호 보완이 되어야 한다고 생각된다.

(E) 한 달에 한 번씩 안전 교육받고, 물질에 대한 교육도 받는 등 회사에서도 많은 노력을 하고 있다고 생각한다.

(F) 사고가 발생하는 것을 대비하여 훈련하고 조도 나누어서 진행한다. 누출사고

에 대한 시뮬레이션 훈련도 한다.

5. 대피 절차 미비

(H, L) 사람의 목숨이 먼저이니 그러한 위급 상황에는 대피해야 하는데, 왜 비상 조치를 하러 들어갔는지 이해가 되지 않는다.

(C) 작업자들은 사고 나면 그것을 대피하는 것보다는 제어하려고 생각한다. 막대한 피해를 회사에 줄 것이라고만 생각하고 자신이 다칠 것은 생각하지 못한다.

(D) 큰 사고가 날지, 제어 가능할지 판단하기 어렵고 이런 상황에서 대피할지 안 할지 판단하기 어렵다. 어느 수준에서 어떻게 즉각 대피할지 또 누가 기준을 잡아야 할지 모르겠다. 소방이나 안전교육 할 때, 위급 시 대피하라고 하는데 어떤 상황에서 대피해야 할지에 대해 확실히 알기 어렵고, 실험실에도 그런 위급 상황을 겪기 쉽지 않다.

(M) 사고가 그렇게 크게 날 것이라고 예상을 못 했던 것 같다. 내가 들은 바로는 문제를 인식하고 선임자가 “너는 이쪽으로 가봐 나는 밑으로 내려가 볼게” 라고 했다고 한다.

(M) 이전에도 유증기 유출이 있었고 사고가 일어나지 않아서 이번에도 같은 방법으로 제어하려고 한 것 같다. 작업자가 실제로 폭발할 것이라고 생각 못 하고, 직접 가서 어떤 상태인지를 보려고 한 것으로 생각된다.

6. 경영진, 관리감독자 문제

(A) 사고 당시 급한 업무 지시가 와서 일이 추가되었고, 이에 업무를 서두르는 분위기가 있었다. 이런 점에 대해 예전부터 회사에 이야기했지만, 말을 듣지 않았다. 우리 회사는 아직도 사람보다 오더가 오면 해줘야 한다는 원칙을 가지고 있던 것 같다.

(M, N) 사고 날에 바빠서 잔업을 한 것으로 알고 있다.

(F) 한 개의 큰 사고가 나려면 작은 사고가 여러 개 나야 한다고 한다. 사고에 대한 기미가 보이는데 회사에서는 주의 환기 같은 것을 했지만 큰 조치가 없었다.

(A) 사고 전에 옆 공장에서 정전기로 인한 폭발로 건물에 불이 났지만, 소화설비 덕분에 불이 꺼졌다. 이와 같은 화재가 최근의 중대재해 발생 전, 여러 번 발생했는데 회사에서 위험하다고 생각 안 했다.

(L, M) 대기업의 경우 각자의 명확한 역할이 정해져 있는데, 우리 회사는 중소기업이다 보니 관리자의 업무가 너무 많다. 그러다 보니 안전관리가 너무 어렵다.

(L) 사고 경험 후 마인드는 변한 것 같다. 하지만 신설 공정의 경우에도 안전장치들을 많이 해봤지만, 실제 업무 상황에서 그러한 안전장치들을 다 쓰면서 작업을 할지는 의문이다. 그리고 생산량을 맞추면서 안전을 준수할 수 있을지는 딜레마다.

(3) 3차 활동: 개선안 도출

3차 활동 역시 사전에 준비된 계획서(〈표 Ⅲ-11〉을 바탕으로) 1) 2차 활동의 결과를 물고기뼈 도식을 이용해 범주화한 결과를 확인하고, 2) 사후 가정 사고 기법을 활용하여 사고로부터 배울 점을 찾은 후, 3) 이를 바탕으로 개선 방안을 도출하였다. 4) 마지막으로 사후사건분석 활동에 대한 참여자들의 평가를 확인하기 위해 〈표 Ⅲ-2〉에 제시한 문항으로 설문을 진행하고, 참여 소감을 공유하였다.

〈표 Ⅲ-11〉 3차 활동 계획서

사후사건분석 3차 활동 계획서	
1. 오늘의 할 일 소개	<p>- 지난주, 최근 발생한 폭발사고의 원인을 여러 각도로 살펴보았습니다. 저희 연구진이 각 팀에서 나온 의견을 정리해서 6개의 주제로 정리해봤습니다. 이번 주에는 그 내용을 바탕으로 1) 이 사고를 통해 배울 점이 무엇이고, 2) 더 안전한 사업장을 만들기 위해 각자가 할 일이 무엇인지 개선 방안을 함께 도출해 보려고 합니다.</p>

2.
사고원인
정리

- 우선 각 팀에서 말씀해주신 사고원인을 6개의 범주로 나눈 것을 함께 살펴해보도록 하겠습니다. 보시는 바와 같이, 사고의 원인은 직접적인 원인뿐만 아니라 그런 직접적인 원인을 발생하게 만든 잠재적인 원인들도 함께 포함하고 있습니다. 각 범주를 함께 읽어보도록 하겠습니다. 혹시 이 중에서 중요한 내용이 빠졌거나, 사고원인으로 생각하기에 부적절한 내용이 있을까요?

1) 근로자

- 반응 원료를 과다 투입
- 반응 중 자리 비움
- 문제 발생 시 즉각 대피하지 않고 제어하려고 함

2) 관리·감독

- 사고 이전의 불안전행동 또는 재해에 대해 적절한 조치를 하지 않음
- 현장 확인 없이 서류로 관리·감독
- 관리자의 업무 과다로 인한 작업자 관리 소홀
- 고위험 작업임에도 위험성 평가를 제대로 하지 않음

3) 규정 및 절차

- 위험도가 높은 작업임에도 불구하고 작업 표준이 실제 공정과 일치하지 않음
- 위급 상황의 대응 조치에 대한 절차를 구성원들이 잘 모름

4) 교육, 훈련

- 법정 교육을 하지만 제품 공정에 대한 구체적 교육을 안 함
- 위험물질 특성 및 폭발반응의 위험성에 대한 교육이 제대로 안 됨
- 업무 시간 중 교육을 하기 때문에 교육에 집중하기 어려움
- 교육에 대한 현장의 의견을 반영하지 않음

5) 시설, 설비

- 공정의 위험성을 충분히 고려하지 않은 설비
- 안전장치와 경보장치 미흡
- 자동제어 시스템 미비
- 대피로 부족
- 공장 내 폭발위험 지역 미설정

	<p>6) 경영진</p> <ul style="list-style-type: none"> - 무리한 생산 일정 등 안전보다 생산을 우선시하는 의사결정 - 안전에 대한 실무자 의견 반영하지 않음 - 이전 사고에도 불구하고 적절한 대책을 세우지 않음
<p>3. 배울 점 도출</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 이번에는 각 범주별로 “그때 이랬으면 어땠을까?”라는 생각을 해 보려고 합니다. 예를 들어, 그날 운전자가 반응기를 떠나지 않고 지켰다면 어떻게 땠을까를 생각해볼까요? 만약 그랬다면 사고를 막을 수 있었을까요, 아니면 사고피해를 줄였을 수 있을까요? - (각 항목에 대해 활동을 반복함)
<p>4. 개선방안 도출</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 지금까지 이야기 나눈 것을 바탕으로 각자가 해야 할 일을 정리해봤으면 합니다. 우선 경영진이 해야 할 일은 무엇일까요? 그다음 관리감독자가 해야 할 일은? 안전관리자는요? 마지막으로 근로자들이 해야 할 일은 무엇일까요? - 이 개선방안에 대한 우선순위를 정해보았으면 합니다. 이 중에서 가장 먼저 해야 할 일이 무엇일까요? 왜 그렇게 생각하시나요? 그다음은요? - 그럼 이 중에서 가장 먼저 해야 할 것이라고 말씀해주신 []에 대해 구체적으로 무엇을 해야 할지 이야기해봤으면 좋겠습니다. []을 위해서는 무엇부터 시작해야 할까요? - 이런 개선 노력이 잘되었는지를 알려면 언제 무엇을 점검해봐야 할까요?
<p>5. 마무리</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 수고들 많으셨습니다. [설문지 배부] 마지막으로 3주간의 활동에 관한 간단한 평가를 하도록 하겠습니다. [설문지 결과 리뷰] - 본 활동에 참여한 소감을 말씀해주시오. - 연구진이 여러분과 또 다른 팀이 주신 의견들을 정리해서 회사에 제출하도록 하겠습니다. 또 기회가 주어진다면, 다시 한번 찾아뵙고, 개선안이 어떻게 실행되고 있는지 확인하도록 하겠습니다. 감사합니다.

〈표 Ⅲ-12〉는 2차 활동에서 사고원인으로 지적된 내용을 물고기뼈 그림으로 정리한 내용을 바탕으로 다시 한번 검토하고, 각 범주별로 ‘사후 가정

사고(counterfactual thinking)' 기법을 활용하여 배울 점을 도출한 내용을 정리하여 제시한다.

〈표 III-12〉 사고원인별 배울 점 도출

1. 근로자의 불안전행동

1) 작업 중의 불안전 행동

(H) 반응 원료를 절차대로 투입했더라면 사고가 나지 않았을 것이다.

(A) 근로자가 위험 작업 시 규정을 지켜 자리를 지켰더라면 사고가 나지 않았을 것이다.

(K) 작업을 서두르지 않았다면 반응의 위험성을 인지했었을 것이다.

2) 사고 대처 시의 잘못된 판단

(A) 사고가 나면 대부분 처리할 수 있다고 생각해서 도망가지 않고 해결하려고 하는 게 문제였다. 얼마나 위험한지, 대피하는 게 맞는지 등에 대해 잘 모르기 때문이다. 본인이 위험을 느끼면 대피를 하지만, 웬만하면 처리할 수 있다고 생각하고 붙잡고 있다가 인명사고가 난 것이다.

(H) 그분이 어떤 조치를 하려다가 못 나온 건지, 나오다가 사고가 터진 건지 함부로 얘기할 순 없지만, 유증기가 그 정도로 찼으면 즉시 자리를 떠났어야 한다.

2. 불충분한 안전 지식, 교육 및 훈련

1) 불충분한 안전 지식 교육

(F) 어떤 물질이 들어가면 어떤 위험한 결과가 벌어질지에 대해 잘 몰라 사고가 난 것 같다. 연구실에서 어떤 작업에서는 어떤 물질이 어떻게 위험한지에 대해 전달해 줘야 하는데 그런 교육이 조금 부족하지 않았나 싶다. 위험물질이 어떤 결과를 발생시키는지에 대한 자세한 교육이 있었으면 사고가 발생하지 않았을 것이다.

(H) 연구소에서 생각하는 바와 생산직에서 피부로 체감하는 바는 다르다. 연구소에서 일하는 사람들은 물질에 관해 공부를 많이 한 사람들이고 이 정도 위험성은 충분히 알겠지 하고 생각하는 경향이 있다. 생산 직원들에게 유독 물질의 위험성을 충

분히 전달했었어야 했다.

(I) 연구소에서 생산 직원들에게 공정의 위험성을 제대로 알려줬어야 했다. 연구소 직원 역시 그렇게 폭발까지 날 수 있다는 위험성을 아예 몰랐던 것 같다.

(A) 공정에 대한 구체적인 교육을 했었어야 했다. 폭발성이 얼마나 큰지 등 화학물질에 대해 잘 모른다. 화학물질에 대한 이해가 있었으면 현장을 피했을 것이고 인명 사고까지는 이어지지 않았을 것이다. 보편적인 안전교육보다는 현장에서 어떤 작업을 할 때, 어떤 것이 위험하다는 구체적인 교육을 신입사원 위주로 해야 한다. 사고 때 물질에 대해 잘 아는 사람은 주간 근무를 하고 퇴근했던 것으로 아는데, 만약 그 사람이 야간작업 때도 있었다면 사고는 없었을 것이다.

(B) 위험물질, 특수 반응 등에 대해 구체적인 교육이 있었어야 했다. 제품을 만들 때 발생할 수 있는 모든 사고(예: 반응이 잘 됐는데도 갑자기 온도가 급상승하는 경우)를 염두에 두고 어떻게 대처해야 하는지 알고 있어야 한다. 즉, 폭발성이 있는 물질들에 대해선 최대한 모든 시뮬레이션을 해서 어떻게 대처해야 하는지 문서화해서 교육하고, 교육한 것을 작업자들이 이해했나 점검하는 시스템이 도입되어야 한다고 생각한다.

(K) 교육을 하긴 하지만 공정의 특성을 살린 교육을 하지 않았던 것이 문제다. 공정상 위험성과 같은 특정 공정에 특화된 교육을 했었으면 좋았을 것이다.

2) 형식적인 안전교육 운영

(A) 실질적인 안전교육을 했어야 했다. 의무 교육 시간을 채워서 행정상 벌을 받지 않으려는 것뿐이다. 근로자에게는 아무 도움이 되지 않는다. 훈련도 거의 소방, 화재 이런 쪽 위주다. 모니터를 보면서 하는 교육은 별로 도움이 안 된다. 실제 작업 공정을 반영해서 위험시 어떤 대처를 해야 하는지에 대한 교육이 필요하다. 즉, 몸에 와 닿고 머릿속에 남을 수 있는, 경각심을 가질 수 있는 그런 생생한 교육을 해줬으면 좋겠다. 돈이 들더라도 관찮은 강사를 불러서 정말 위험성을 강력하게 인식할 수 있는 교육, 작업에 반영할 수 있는 교육을 받게 해줬으면 좋겠다.

(B) 실제 사례를 보여주고 질문을 던지면서 교육하는 강사도 많지만, 글만 보여주고 조곤조곤 말만 하는 강사들이 교육하는 경우 집중이 어렵다.

(I) 실제 상황과는 동떨어진 너무 형식적인 교육만 진행했다.

3) 업무 시간 중의 교육 시행

(B) 교육에 집중할 수 있는 여건을 만들어줬어야 했다. 업무 시간 중 교육을 하기 때문에 교육에 집중을 못 하는 것도 문제이다. 반응기가 돌아가고 있는 상황에서 교육을 진행해서 한두 사람만 남고 나머지 사람들은 교육을 들으러 가게 된다. 교육을 못 받은 사람은 강사에게 자료를 받은 회사 직원에게 개인적으로 받는다. 작업을 끝내고 교육을 듣거나, 또는 반은 남고 반은 교육받으러 가고 이후 교대하는 등의 형식이 아니기 때문에 교육에 온전한 집중이 어렵다.

(A) 솔직히 교육이 귀에 안 들어오고 남는 게 없다. 업무 시간에 하는 교육은 효과가 없다. 교육만 받을 수 있는 날짜를 잡아서 전 사원들이 마음이 안전한 상태에서, 마음의 준비가 된 상태에서 교육받을 수 있도록 해야 한다. 반응기가 돌아가고 있는데 교육이 눈에 들어올 리가 없다.

(C) 기계는 돌아가고 있고, 온도가 몇 도까지 오르면 다음 단계를 해야 하는데 작업 중 교육을 받으라고 하면 마음은 콩 밭에 있다. 오전 근무하고 오후에 교육을 받을 수 있게 했으면 한다.

4) 위기 상황에 대한 대피 훈련 불충분

(C) 폭발 상황에 대한 대처 훈련을 제대로 했었으면 재해가 그렇게까지 크지 않았을 것이다. 불이 났을 때를 대비한 소방 훈련이나 유독 물질 누출 상황에 관한 시뮬레이션은 하는데, 폭발 상황에 대한 대처 훈련은 없었다. 폭발 상황에 대해서 작업자들의 개인 판단에 맡긴 게 잘못이다. 교육이 너무 형식적이다. 나라에서 몇 시간 의무 교육을 해야 한다고 해서 하는 것뿐이다.

(B) 열기나 유독가스를 체험할 수 있는 위기 상황 대피 훈련을 제공했어야 했다. 예를 들어 내가 경험한 교육 중, 스펀지에 위험물질과 냄새가 비슷한, 인체에 무해한 향을 적서 냄새를 맡을 수 있게 한 교육이 도움이 많이 되었다. 그냥 문서에 적힌 글은 하얀 건 종이, 까만 건 글씨일 뿐이다. 직접 체험해서 몸으로 기억할 수 있는 교육이 아닌 이상 안전교육은 실효성이 없다.

(L) 비상 대응 조치 교육을 하기는 하는데 제대로 안 됐다.

3. 시설 및 설비 불충분

1) 공정위험에 적절한 설비 미비

(J) 공정의 위험성에 대해서 현장에서 충분히 알고 설비를 교체하는 등의 노력을 했

더라면 사고가 발생하지 않았었을 것이다. 자동제어시스템만 제대로 되어 있었으면 작업자의 부주의에 의한 사고가 나지 않았을 것이다.

(A) 자동제어 시스템이 있었다라면 사고가 안 났을 거다.

(H) 결국 자동제어 장치가 필요하다. 이전에는 수치를 모니터링하거나 자동으로 제어해 주는 장치가 없었기 때문에 감으로 판단하다 보니 사고가 난 것이다. 그런 자동 제어 시스템이 있었다라면 이렇게 큰 사고로 이어지지 않았을 것이다.

(J) 냉각탑이 아닌 chiller를 사용했으면 더 좋았을 텐데 비용 문제 때문에 냉각탑을 설치했던 것이 아쉽다.

(B) 위험을 바로바로 방지할 수 있는 시설이 있었다라면 사고가 발생하지 않았을 것이다.

2) 비상구 부족

(I) 사고가 났을 시 대피할 수 있는 비상구가 있었다라면 피해가 그렇게 크지 않았을 것이다.

4. 관리 부재

1) 위험 공정 작업 시 관리자 부재

(J) 야간작업을 했으면 팀장이 있었어야 했다. 팀장이 있었으면 그런 사고는 안 일어났을 것 같다.

(F) 관리감독자가 붙어서 일했다면 공정을 어기는 작업을 하지 않았을 것이다.

(A) 위험한 작업할 때는 평소 부족했던 근로자만 남기지 말고 잘 아는 책임자가 남아서 확인했더라면 사고로 이어지지 않았을 것이다.

(D) 일을 하다 보면 편하게 하려고 작업 지시서를 그대로 따르지 않는 경우가 있다. 관리자가 작업 지시서를 잘 지킬 수 있도록 관리했었어야 했다.

(B) 작업을 계속하다 보니 익숙해져서 관찮겠지 하고 자리를 비우게 되는 경우가 있다. 그래서 야간 근무와 같이 느슨해지기 쉬울 때는 근무자를 더 투입해서 누군가는 반응을 지켜봤었어야 했다.

2) 일상적인 관리 부재

(G) 사실 사고를 낸 팀은 계속 안일하게 일했고 근무 태만 등이 있었는데 이러한

상황을 팀장이 관찰하고, 주의를 시키고, 계속 그렇게 일하면 업무에서 배제하고 사장에게 전달했어야 한다. 그런데 팀장이 문제가 많았기 때문에 근로자들도 배운 게 없었을 것이고 결국 사고가 났다. 이런 사람을 팀장을 시킨 사장의 잘못도 있다.

(I) 사고 부서 현장 팀장이 직원 관리나 위험성을 인지시키고 따르게 하는 리더십이 없었다. 그 때문에 직원들이 마음대로 하는 부분이 많았다. 그렇기 때문에 사고는 예견된 것이라고 생각된다. 대리 출근도 가장 심한 부서였고, 당시 작업자 중 한 명은 불량을 크게 나서 반응기 청소를 큰 규모로 한 적도 있었다.

(F) 나는 해당 부서가 아니었고 우리 부서는 팀장과 커뮤니케이션이 잘돼서 관참지만, 사고가 난 팀은 팀장이 근로자들이 옳게 일할 수 있도록 통제하지 않고 편한 대로 알아서 일하라는 식이어서 문제가 생긴 것이다.

(J) 사고 당시 작업조는 잔사고(품질 사고)를 자주 발생시켰는데 제대로 관리가 안됐다. 현장에 사람이 모자라서 관리자가 이래라저래라하기도 어렵다.

(A) 작업을 잘 아는 사람이 이럴 때는 어떻게 해야 한다 등의 전달사항을 확실히 해주었어야 했다.

(C) 기본 공정에 대한 데이터는 다 있지만, 세부적인 사항은 전달사항으로 전해야 한다고 생각한다.

(F) 불안정한 행동에 대한 제재가 바로바로 있었다면 경각심을 가지고 더 큰 사고로 이어지지 않았을 것이다. 한두 달 있다가 주어지는 피드백(제재)은 도움이 되지 않는다.

(D) 작업자들은 누구나 편하게 일하려고 한다. 그러니까 관리감독자가 한쪽에 업무가 쏠리지 않도록 인원 분배나 시간분배를 적절히 잘 해줘야 한다. 소수에게 과도한 업무가 배치되면 그 사람은 힘이 드니까 부주의가 발생하게 될 것이다.

(A, D, E) 팀장이나 부장이 관리감독자 역할을 하는 게 아니라 대부분 기장이 알아서 한다. 아침 미팅 시간에 조심할 것들을 교육해주고 일일이 쫓아다니면서 잘못된 부분을 얘기해 주는 역할을 해야 한다. 우리 회사는 관리 감독하는 사람의 비중이 현저히 작다. 관리만 하는 사람이 없고, 다들 개인 업무가 있다.

(E) 책임져야 하는 사람은 현장 일을 하는 게 아니라 책임지는 일을 해야 한다. 정해진 업무 매뉴얼 안에서 작업하면 사고는 나지 않는다.

(J) 관리자 전문성이 떨어진다. 관리자가 자격이 안 된다고 판단되면 회사에서 관리

해야 한다. 관리자들이 공부하는 분위기를 만들고 교육을 시키는 등의 방법을 사용해야 한다.

3) 관리감독자의 역할 및 역량 문제

(E, F) 관리자들이 제대로 관리자의 역할을 했더라면 이런 사고가 안 났을 것이다. 우리 회사 관리자들은 관리 업무가 아니라 현장 업무를 하느라 바쁘다. 관리 감독을 해야 하는 팀장급이 지게차 운전 등 현장 작업을 하고 있다. 이걸 경영진이 관리자의 역할을 제대로 규정하고 있지 않기 때문이다. 감독자는 생산이 아니라 감독 일을 열심히 했어야 했다.

(C, J) 관리감독자를 역량 있는 사람으로 뽑았어야 했다. 그냥 오랫동안 근무하고 직책이 높은 사람(팀장)이 작업을 관리하는데 그 사람들을 관리감독자라고 지칭하기는 어렵다. 팀장이라고 모든 공정을 잘 알지도 못하는 게 현실이다. 관리감독자도 전문성과 책임감을 가지고 있는 사람이 되어야 한다.

(F) 보수를 많이 주면 그만큼 관리 감독 일을 더 잘 하지 않을까?

5. 경영진의 역할

1) 무리한 생산 일정과 인원 부족

(J, B) 경영진이 무리하게 생산 요구를 한 것이 문제다. 야간작업을 하지 말았어야 했다. 경영진들이 생각을 달리해서 오늘은 금요일이니까 월요일에 작업할 수 있게 했다면 결과가 달랐을 것이다. 집에 가려고 하는데 갑자기 작업하라고 하면 집중해서 작업할 수 없다. 영업을랑 관련이 있겠지만 한 번이라도 작업자를 배려해주거나, 불가능한 요청이 아닌지 실무자들과 같이 생각해 봤으면 한다. 만약 어쩔 수 없는 요청이었다면, 잘하는 직원에게 충분한 어드벤처를 줘서 안전하게 작업할 수 있게 있었더라면 많은 상황이 달라졌을 것이다.

(A, C) 미리 업무 일정을 계획했더라면. 특히 위험한 제품 작업 요청은 1~2주 정도 미리 알고 작업자 배치 계획을 세웠어야 했다. 오늘은 내가 야간작업, 내일은 네가 야간작업 이런 식이 아니라, 언제 위험한 작업을 하니까 누구를 투입하자 등의 계획을 세울 수 있도록 규정을 만들 필요가 있다. 오후에 급하게 요청이 오면 야근을 하고 퇴근해야 한다. 갑자기 요청이 오기 때문에 미리 계획을 세워 계획대로 일하는 것이 어렵다.

(J) 경영진이 안전보다는 생산에만 신경 써서 문제다.

(L, F) 충분한 인원이 확보되었더라면 야근도 하지 않았을 것이다. 모든 사고는 급하게 빨리 일해야 하다 보니 생긴다.

2) 상향 의사소통 부재

(K) 경영진이 안전에 대한 실무자 의견을 반영하였으면 그런 사고가 안 났을 것이다. 지금도 현장의 의견을 낼 공식적인 통로는 없다.

(I) 실무자들이 이야기해도 피드백이 없다.

(B) 의견을 내기가 어렵다. 사고가 나고 바뀌었다고는 하는데, 아직 우리가 실감할 수 있을 정도는 아니어서 판단하기 어렵다.

(I) 예전에 회사에서 소원 수리함을 만든 적이 있었는데, 소원 수리함에 부정적인 의견을 적은 직원들을 색출해냈다. 그래서 그 후부터는 의견을 내기 어려워졌다.

(H) 서로 마음가짐을 어떻게 주고받느냐가 중요하다. 즉, 서로 의사소통을 잘해서 한마음으로 일하는 것이 중요하다. 팀장이 중간에서 조율해서 사장님에게까지 전달해 줘야 하는데 아직 밑에서 위까지 의견 수렴이 잘 안 된다. 요즘 수평 조직 얘기가 많은데 아직 수직 관계가 존재한다.

3) 관리 시스템 부재

(I) 전 대표이사가 제대로 된 관리 시스템을 만들지 않았다. 문제가 있을 때 강한 조치를 했었다면 사고가 나지 않았을 수도 있었다고 생각한다.

(H) 한두 번의 작은 사고에서 큰 사고로 이어진다. 첫 번째 사고가 있었을 때 원인 분석을 하고 어떤 문제가 있었는지에 대한 평가를 제대로 했다면 사람들이 주의를 더 기울였을 것이다. 이전에 보온실에서 불이 났을 때 직원들끼리 왜 불이 났는지 이야기하는 정도였지 원인조사 과정이나 결과, 마무리가 어떻게 됐는지 잘 모른다. 만약 원인 제공자에 대한 감봉 등의 제재가 있었으면 사람들이 무서워서라도 더 주의했을 텐데 그냥 넘어가다 보니 사고에 무더지게 되고 결국 큰 사고로 이어졌던 것 같다.

(H) 중소기업이어서 그런지 영업, 생산, 연구 등 부서 간 업무 부담이 잘 안 되는데 이게 우리 일인가 싶은 일까지 팀장들이 가지고 와서 할 때가 있다.

6. 그 외 안전관리

(J) 실제 현장에서 작업을 진행하다 보면 데이터대로 결과가 나오지 않는다. 연구실에서 만들어준 작업 표준을 업자와 조장이 협의하여 실제 공정에 맞게 수정해야 하는데 그 변경관리 작업을 하지 않았던 거 같다.

(I) 연구소가 새로운 공정에 대한 위험요인을 작업자에게 제대로 전달했는지, 작업자가 이를 제대로 이해했는지, 이해를 했는데도 간과하고 작업을 한 건지를 확인할 필요가 있다.

(J) 위험성 평가를 PSM에 맞춰서 하긴 했는데, 작업자들이 참여해서 하지는 않은 것으로 안다.

〈표 III-13〉은 참여자들이 제안한 개선방안을 정리한 결과이다. 보는 바와 같이, 개선방안은 경영진, 관리감독자, 안전교육과 훈련, 안전관리자로 범주화하였다.

〈표 III-13〉 참여자들이 제안한 개선방안

1. 경영진

- 생산보다는 작업자의 안전을 우선시한다는 명확한 의지 표명
- 작업 일정 미리 계획 (갑작스러운 야근 등으로 근로자들이 급하게 일을 처리해야 한다는 압박을 느끼지 않도록)
- 관리감독자의 역할 및 책임 재정립 (현업이 아니라 관리자 역할에 집중할 수 있도록)
- 관리감독자 전문성 확보를 위한 선발 및 역량 교육
- 안전하게 일할 수 있는 인원 확보
- 현장과 안전에 대한 주기적인 열린 의사소통 및 의사소통 결과에 대한 명확한 피드백
- 공정 위험성을 최소화할 수 있는 설비 확보와 설비의 안전장치를 우회하지 않는

분위기 조성

- 불안전행동에 대한 지속적 모니터링과 불안전행동의 원인분석을 통한 지속적 개선

2. 관리감독자

- 안전관리감독을 할 수 있는 전문 역량 확보
- 위험 작업 시 관리감독 철저
- 안전을 위협할 수 있는 작업조건에 대한 모니터링과 개선
- 안전에 위협을 줄 수 있는 행동에 대한 충분한 피드백 및 철저한 관리
- 작업자들이 작업 안전을 위한 충분한 지식을 가지고 있는지 주기적 확인
- 철저한 변경관리 확인
- 작업자를 포함하는 실질적인 위험성 평가 실행

3. 안전교육과 훈련

- 안전교육 시 교육에 몰입할 수 있는 조건 조성 (근무시간 외 교육 시간 확보 등)
- 안전교육 내용 개선: 공정별 위험요인 (위험물질, 특수반응 가능성 등), 위기 상황 (폭발 등)에서의 대처 방법 포함
- 현장 직원과의 소통을 통한 교육 내용 개발 (안전관리담당자, 현장 직원, 연구소 직원, 관리 이사 등을 포함하는 TFT 구성)
- 형식적인 교육이 아니라 작업자들이 실제로 학습할 수 있는 교육 방법

4. 안전관리자

- 현장의 위험 사항 수시 점검

〈표 III-14〉는 참여자들의 활동 소감을 정리한 결과이다.

〈표 III-14〉 참여자들의 활동 소감

참여자들의 활동 소감

- (A) 첫 회기 때 직원들만 교육받는 것인 줄 알았는데 팀장 등의 의견을 통합해서 위에 전달하는 활동이란 걸 이해했다. 의견을 통합해서 대리로 전달해 주는 점이 고맙다고 생각한다. 직원들이 관찮아졌다고 생각할 수 있을 때까지 경영주가 노력해야 한다. 근로자의 인식이 어떻게 바뀌었는지가 가장 중요하다.
- (B) 나만 느끼고 있다고 생각하는 점을 다른 사람도 똑같이 느끼고 있다는 것을 알게 되어서 공감 많이 되었다. 나온 의견을 토대로 어떻게 바뀔지 두고 봐야 할 것 같다. 경영진이 기간을 정해서 언제까지 무엇을 하겠다, 만약 달성하지 못하더라도 몇 %까지는 도달하도록 노력하겠다는 공약을 공표하고 직원들이 어떻게 체감하고 있는지 답할 수 있는 설문지를 돌려 확인해 봐야 한다. 이때 설문은 익명성이 보장되도록 필체를 알 수 없게 OX 정도로 답할 수 있게 하면 좋겠다.
- (C) 개선이 될지 잘 모르겠다고 한 이유는 옛날에 경영진들이 일해 왔던 방식이 있기 때문에 그 고정관념이 쉽게 바뀔지 의문스러워서다. 예를 들어 설비를 개선해 달라는 작업자의 의견을 따라준 적이 없었기 때문에 이 활동을 한다고 바뀔지 잘 모르겠다. 하지만 나부터 이런 의심을 거둬야 한다고는 생각한다.
- (D) 사실 사고에 대해 자세히 들어본 적이 없었는데 사고에 관한 이야기를 들을 수 있는 시간이었다. 사고가 안 나도록 하는 이런 활동이 무의미하게 지나가지 않고 뭐든 반영이 되었으면 하는 바람이 있다.
- (E) 실효성에 대해서는 잘 모르겠지만 해야 했던 일이라고 생각한다. 5~20년 뒤 이런 활동이 정착되면 더 좋은 작업 현장이 될 것이다.
- (F) 꼭 반영되었으면 좋겠지만, 쉽게 바뀌지는 않을 것이다.
- (G) 이런 활동이 노동자들에게 도움이 되었으면 한다.
- (H) 사고 일을 잊으려고 했고 잊어가는 과정이었는데 다시 떠올리는 과정이 심적으로 힘들긴 했다. 그래도 사고에 대해서 말할 기회가 없었는데 이렇게 해서 공론화할 기회가 된 것은 좋다. 사장님이 이 활동을 승인하셨다는 것은 반영할 의지가 있다는 것이므로 좋게 변화되었으면 한다. 작업자들이 목소리 내서 이런 원인들을 도출했는데, 이러한 것들이 잘 반영이 되면 좋겠다. 위에서 근로자들을 위하는 마음가짐을 보인다면 작업자들도 더 열심히 좋은 방향으로 일하려고 할 것이다.

(I) 회사에서 이런 것을 사고가 나고 한참이 지난 후에야 하는 것이 아쉬웠다. 하지만 인터뷰를 하면서 마음이 후련해졌고, 우리 회사가 잘못된 점이 많다고 생각하게 되었다. 정말 도움이 될지는 회사의 개선방안이 나와 봐야 알 것 같다.

(J) 도움이 되었지만, 어차피 반영이 안 될 것 같아서 큰 도움이 될지는 모르겠다.

(K) 시도는 좋은 것 같다. 사고에 대해 알아볼 수 있는 기회이기도 했다. 어쨌든 조심하자는 취지이기 때문에 방향은 맞는 것 같은데, 속도는 자신이 없다.

(L) 좋은 기회였다. 사고에 대해 알아볼 수 있기도 했다. 사고에 대해 알면 다시 같은 사고가 일어나진 않을 것 같다.

4) 시행 후 단계

사후사건분석을 실시한 후, 연구책임자가 활동 결과 중 사고 발생 원인 및 배울 점을 범주화한 결과와 개선방안을 관리 이사와 공유하였다. 회사 측에서는 그 결과를 바탕으로 <표 III-15>와 같은 개선방안 및 실행계획을 제시하였다. 연구 기간의 제한성으로 활용계획에 대한 실천 여부 및 효과를 평가하지는 못하였지만, 가능하다면 6-12개월 후, 앞에서 제시한 <표 III-3>의 문항을 이용하여 효과 평가를 하는 것이 필요하다.

<표 III-15> 회사 안전 개선방안 및 시행계획

회사 개선방안

1) 사후사건분석 결과 브리핑

- 대표 주재로 전 직원 대상 부서별 회의 개최
- 구성원들의 솔직한 의견에 감사 표시
- 작업자의 안전을 우선시한다는 명확한 경영진의 의지 표명
- 안전한 사업장을 만들기 위한 장단기 계획 발표

2) 무리한 작업 일정 개선

- 소량 품목 외주화

- 원칙적으로 야간작업을 없애고, 급주문도 다음 날 처리 방침

3) 관리감독자 역할 재정립

- 본부장: 인적 관리, 기술 관리 전담
- 팀장: 생산 업무 전담
- 안전관리자: 안전관리 감독

4) 인력 보강

- 안전관리자를 추가 채용하여 위험 요소 관리와 불안전행동 모니터링
- 생산부서 내 행정 전담 인원을 선발하여 생산부서의 인력 부족 해소

5) 시설 안전장치 강화

- 온도 자동제어 장치를 포함한 신규 설비
- 자동화 장치에 접근 가능한 인원 소수 지정
- 우회 불가 지침

6) 1달 1회 모든 공정을 멈추는 안전 day 실시

- 정기적 안전 의사소통 및 결과 피드백 (본부장 주재 회의)
- 안전교육 및 훈련 (교육에 집중할 수 있는 환경 조성)

7) 안전교육 및 훈련 개선

- 공정별 위험요인을 포함하는 교육 구성을 위한 TFT 구성 (안전담당자, 현장 직원, 연구소 직원, 관리 이사 등 포함)
- 참여식 교육방식 도입



IV. 결 론

.....



IV. 결 론

1. 중대재해 예방을 위한 사후사건분석 활용 시사점

본 연구의 목적은 구성원들이 참여하는 사후사건분석 활동을 통해 긍정적인 안전풍토 조성기반을 마련함으로써 궁극적으로 중대재해 발생을 예방하기 위한 절차를 개발하는 것이었다. 이를 위해 선행연구들과 현장 전문가들과의 면담 결과를 기반으로 이론적 개념과 우리나라 사업장 현실을 고려한 사후사건분석 절차를 개발하였고, 이를 최근 중대재해를 경험한 한 중소기업에 적용하였다. 비록 1개 사업장에 대한 적용 결과이므로 그 시사점을 우리나라 모든 사업장으로 일반화하기는 어렵지만, 시범적용을 통한 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 근로자 중심의 사후사건분석은 **중대재해 발생 후 조직구성원들과 사고에 대해 건설적인 관점에서 이야기하는 기회**로 활용할 수 있는 유용한 도구이다. 시범적용을 통해 발견한 놀라운 사실은 해당 사고가 다수의 인명과 엄청난 재산 피해를 발생시킨 중대재해 임에도 불구하고 사고 후 구성원들이 사고 개요와 원인에 대해 공식적인 이야기를 나누는 적이 한 번도 없었다는 것이다. 구성원들은 사고 후 피해 수습과 생산 재개로 인해 매우 바빴고, 인명사고가 발생한 불행한 사고에 대해 내놓고 이야기하는 것이 꺼려졌기 때문이라고 그 이유를 설명하였다. 그럼에도 불구하고 참여자들은 비공식적으로는 사고에 대해서 동료들과 이야기를 나누었다고 보고하였다. 그런데 이러한 비공식적인 대화에서는 충분한 정보가 부족하기 때문에 주로 사고의 직접 원인인 사고당사자들의 개인적 책임에 초점을 맞추게 되는 부작용이 존재한다. 반면, 사후사건분석 절차는 열린 마음으로 다양한 측면에서 사고를 분석할 수 있는 분위기가 조성되기 때문에 중대재해 발생 후 구성원들이 보다 건설적인 관점에서 사고에 관해 이야기를 나눌 수 있는 기회를 제공한다는 장점이 있다. 실

제 이번 사후사건분석 활동 후 참여 소감에서 상당수의 참여자들이 사고에 대해 다른 직원들과 함께 터놓고 이야기할 수 있고, 서로 공감대를 형성할 수 있어서 좋았다는 의견을 표명하였다.

둘째, 사후사건분석은 **중대재해를 보다 안전한 사업장을 만들기 위한 학습 기회**로 활용할 수 있도록 도와준다. 시범적용의 첫 번째 활동에서는 대부분의 참여자들이 사고에 관해 이야기하기를 꺼리고 사고는 그냥 빨리 잊고 넘어가야 할 대상으로 생각하는 분위기가 강했다. 또한 사고 전에도 안전을 위해 충분한 노력과 조치를 했기 때문에 이런 활동에서 새로운 개선방안을 도출할 가능성이 없다고 주장하는 참여자도 있었다. 그러나 2차와 3차 활동을 통해 이전에 미처 생각해보지 못한 보다 근본적인 사고원인에 대해 생각하고 결과적으로 안전한 사업장을 만들기 위한 다양한 개선방안을 도출하는 과정을 거치면서, 많은 참여자들이 해당 사고에서 배울 점이 있다는 것을 인식하게 되었다는 것은 매우 중요한 성과라고 판단된다.

셋째, 사후사건분석은 **근로자들이 중심이 되어 안전한 사업장 조성에 기여할 수 있다는 자기효능감을 향상시킬 수 있는 기회**를 제공할 수 있다. 근로자 참여의 중요성은 최신 안전관리의 핵심어로 자리 잡고 있다. 최근 발표된 “안전보건관리체계 구축을 위한 가이드북”(고용노동부, 2021)에서도 근로자 참여를 안전보건관리체계 구축을 위한 7대 핵심요소 중 하나로 뽑았다. 그런데 근로자들이 안전 활동에 적극적으로 참여할 동기를 갖기 위해서는 기본적으로 자신의 참여 행동이 안전한 사업장 조성에 기여할 수 있다는 자신감, 즉, 자기효능감이 전제되어야 한다. 그런데 시범적용 대상 사업장은 중대재해 발생 이후 사고로 인한 정신적 충격과 사업중단에 따른 보상 감소로 전반적으로 분위기가 침체되어 있었으며, 특히 근로자들이 이야기한다고 바뀔 게 없을 것이라는 태도를 보이고 있었다. 이런 상황에서 근로자들이 함께 목소리를 내어 안전한 사업장 조성을 위한 개선방안을 만들어내는 과정 자체가 중요한 의미를 가질 수 있다. 물론 근로자들의 자기효능감이 실질적으로 향상되기 위해서는 경영진이 이러한 개선방안에 대한 근로자들의 의견을 경청하고, 이를 실천

으로 옮기는 노력이 반드시 필요할 것이다. 시범적용 사업장의 참여자들도 실제 개선 가능성에 대해 많은 의구심을 표시하면서도 동시에 회사 측이 이런 활동을 했다는 것 자체가 희망적이라는 의견도 있었다. 궁극적으로 개선방안이 실제로 채택되어 실천된다면, 구성원들이 주도하며 변화를 이끌어냈다는 점에서 향후 근로자 스스로도 안전행동에 보다 적극적으로 참여할 가능성을 높일 것이라고 기대된다.

2. 활용방안 제언

앞에서 살펴본 바와 같이 사후사건분석 기법은 안전풍토를 향상시키고 중대재해를 예방하는데 유용한 도구로 활용될 수 있다. 이를 활용하기 위해서는 우선 중대재해가 발생한 사업장을 대상으로 적용하는 것이 가장 효과적일 것이라고 판단된다. 중대재해는 사업주와 구성원들이 함께 안전에 대한 변화의 필요성을 인식할 기회로 작용할 수 있기 때문이다. 현재는 중대재해 발생 시 고용노동부와 안전보건공단(그리고 필요한 경우, 수사기관)이 사고원인을 조사하고, 이를 바탕으로 산업재해 예방대책을 수립한다. 최근 사고조사에 대한 다양한 최신 기법이 도입됨에 따라, 사고조사 시 기존의 기술적인 직접 요인 중심적 접근에서 벗어나 간접적이고 보다 근원적인 사고원인까지 포함하려는 움직임이 일고 있다(예: 한국산업안전보건공단, 2020; 한국산업안전보건공단 중앙사고조사단, 2019). 그러나 조직 분위기나 관리 관행 등 보다 잠재적인 사고원인은 사고와의 직접적인 관계를 입증할 수 있는 구체적 증거를 찾기 힘들기 때문에, 법적 처벌 결정의 근거가 될 수 있는 고용노동부의 공식적인 사고조사에서 다루기 어려운 한계점을 가진다.

또한 고용노동부와 안전보건공단의 사고조사가 적절히 이루어진다고 해도 그 과정에서 근로자들은 대부분 조사의 주체가 아니라 대상의 역할에 머물게 된다. 또한 사업주의 입장에서는 가능한 빨리 사고에 대한 법적 대응 및 피해자에 대한 보상을 마무리하고, 사업 활동의 재개를 하는 것이 최대 관심사인

경우가 많다. 따라서 이러한 상황에서 사업장 자체적으로 사고의 경위에 대해 구성원들에게 자세히 설명하고, 사고의 근본 원인이나 개선방안에 대해 열린 의사소통을 하기를 기대하기는 어렵다. 그런데 이와 같이 사고에 대한 원인을 찾아 개선하려는 노력이 없는 상황에서 구성원들이 조직이 안전을 중요시한다는 인식을 갖기 어렵고, 결과적으로 사업장의 안전풍토가 사고 이전보다 더욱 부정적으로 변할 가능성이 크다. 한편, 사업주가 사고를 바탕으로 개선방안을 찾고자 하는 의지가 있다고 해도 이를 효과적으로 수행할 방법을 알지 못하는 경우가 많다.

이러한 현 상황을 고려할 때, 중대재해 발생 사업장에서 사고 재발 방지를 위해 근로자들이 참여하여 사고 발생의 원인을 고민하고 개선책을 도출하는 노력을 하기 위해서는 정부의 노력이 반드시 필요할 것으로 판단된다. 구체적으로 정부가 해야 할 일을 정리하면 다음과 같다.

- 사업주가 사고 발생 후 일정 기간 내에 사고 개요에 대해 내부 구성원과 (필요한 경우) 협력업체 소속의 작업자들에게 공지하고, 이를 바탕으로 구성원들이 참여하여 사고 원인을 분석하고 개선점을 도출하는 활동을 하도록 장려한다.
- 구성원 중심 사후사건분석 기법을 소개하고, 이를 적용하는 사업장에 적절한 혜택을 제공한다.
- 사업주가 원하는 경우는 사후사건분석 절차를 정부 차원에서 지원한다.
- 추가적으로, 중대재해와 관련한 구성원의 심리적 부적응이 있는지 점검하고, 필요한 경우, 심리서비스(심리워크샵, 트라우마 상담 등)를 지원한다.

정부가 중대재해 발생 사업장에 대한 근로자 중심 사후사건분석 절차를 진행할 수 있도록 지원한다면 다음과 같은 점을 고려해야 할 것이다.

1) 지원 대상 선정 및 홍보

중대재해가 발생한 사업장에 대해 모두 지원하는 것이 가장 바람직하겠지만, 자원의 한정성을 고려하여 대기업보다는 중소기업을 우선순위로 삼는 것이 가장 현실적일 것으로 판단된다.

또한 이러한 활동을 하기 위해서는 조직의 관심과 지원이 반드시 필요하기 때문에, 사후사건분석의 효과성을 담보하기 위해서는 자발적으로 원하는 사업장을 대상으로 해야 할 것이다. 이를 위해서는 중대재해 발생 후 사후사건 분석을 시행하는 것에 대한 정부 차원의 혜택을 제시할 필요가 있을 것이다.

한편, 아무리 정부의 지원이 있다고 해도, 사업주가 안전풍토 및 근로자의 참여, 그리고 사고를 학습 기회로 활용하는 것의 중요성을 인식하지 못한다면 이러한 지원을 제대로 활용하지 못할 가능성이 크다. 따라서 정부에서 사업주들, 특히 중소기업 사업주 대상의 교육과 홍보가 필요하다. 이러한 교육에는 1) 안전풍토의 중요성, 2) 안전풍토 형성에서의 경영진의 역할, 3) 근로자 참여가 안전 풍토 형성에 미치는 영향, 4) 학습 기회로서의 사고 경험 활동 등의 내용이 포함될 필요가 있다.

경영진에 대한 교육을 기획하기 위해서는 싱가포르에서 매년 진행하는 안전 리더십 컨퍼런스(Safety Leadership Conference)⁷⁾를 참고할 수 있다. 이 행사는 경영진 및 안전보건, 공정 관련 임원들을 대상으로 최신 안전보건 이슈와 안전과 관련된 가장 우수한 실천 방법들을 널리 공유하며, 리더들 간의 네트워킹 기회를 제공하는 것을 목적으로 한다. 중장기적으로는 이와 같이 국가적인 행사를 기획하는 것도 유용할 수 있지만, 우선 단기적으로는 산업별로 혹은 지역별로 경영진들을 대상으로 안전에 대한 정부의 의지를 전달하고, 위에서 나열한 안전풍토 관련 주요 내용을 교육하고, 경영진의 안전관리와 관련된 고충을 경청하고, 함께 해결책을 논의하는 자리를 마련하는 것이 유용할 것으로 판단된다.

7) <https://www.mfgtechshow.com/2021/safety-leadership-conference>

2) 분석 시점

사후사건분석은 그 목적상 사고 발생 후 가능한 한 빨리 실행하는 것이 바람직하다. 시간이 많이 지체하면, 구성원들은 조직에서 발생한 사고에 대해 적절히 대처하지 않는다는 인식을 형성할 가능성이 크고, 현실적으로 사고에 대한 자세한 내용을 잊어버릴 수도 있다.

그런데 대부분의 중대재해의 경우 사고에 대한 법적 판단이 필요하므로 경찰 조사 중 구성원들이 사고원인에 대해 자유롭게 이야기하기는 어려울 것으로 예상된다. 따라서 사후사건분석에 대한 지원은 경찰 조사가 종료된 후에 제공하며, 가능한 종료 후 6개월 이내에 이루어지는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3) 지원 사업 운영 방안

〈표 IV-1〉은 중대재해 발생 사업장을 대상으로 사후사건분석 지원 사업을 운영할 때 고려할 수 있는 방안을 제시한다. 즉, 1) 사전 준비, 2) 실시, 3) 실시 후 단계, 4) 사후점검 단계별로 수행할 세부과제가 존재하는데, 자원 가용도와 사업장의 선호에 따라 세부과제의 실시 여부와 방법을 선택할 수 있다. 예를 들어, 1안은 모든 세부과제에 대해 사업에서 지원하는 방법으로 효과성을 최대화할 수 있는 방안이라고 할 수 있다. 이에 비해 3안은 최소한의 지원을 제공하고, 사업장 내부의 자원으로 실시하도록 하는 방안이라고 할 수 있다. 마지막으로 2안은 외부 전문가가 사후사건분석만을 진행하고 사전 준비와 실시 후의 지원은 최소화하는 방안이다. 이외에도 상황에 따라 다양한 조합이 가능하다.

〈표 IV-1〉 구성원 중심 사후사건 분석에 대한 지원 사업 운영안(예시)

단계	세부과제	1안	2안	3안
1. 사전 준비	• 지원사업 소개자료 제공	○	○	○
	• 경영진 면담	○	×	×
	• 지원 협약서	○	○	○
	• 안전풍토 진단을 위한 설문조사	○	○	×
2. 실시	• 구성원 참여: 60-90분 활동 3회	○	○	○
	• 외부 전문가 진행자 지원	○	○	×
	• 내부 구성원 진행자 교육	×	×	○
3. 실시 후 단계	• 외부 전문가 경영진 브리핑	○	×	×
	• 개선계획 외부 전문가 검토 컨설팅	○	○	○
	• 외부 전문가 구성원 대상 결과 브리핑	○	×	×
4. 사후 점검	• 효과검증 온라인 조사 실시	○	○	×
	• 조사 결과 분석 및 결과 보고	○	○	×

4) 인력 양성

마지막으로 중대재해 사고 후 사후사건분석 절차에 대한 지원을 시행하기 위해서는 이러한 절차를 효과적으로 진행할 수 있는 인력을 양성하는 것이 필요하다. 사후사건분석 진행자는 참여자들의 참여 동기를 북돋고, 여러 사람의 의견을 경청하며, 갈등적인 상황을 중재할 수 있는 토의 진행 역량을 갖추는 동시에 사고와 관련된 작업절차 및 산업안전에 대한 기본적인 이해가 필요하다. 또한 진행자는 참여자들을 비롯한 조직의 다양한 이해관계자들로부터 조직 내의 특정 집단의 이해관계를 대변하지 않을 것이라는 신뢰를 확보해야 한다. 이러한 역량을 갖추었다면, 내부 구성원이나 외부 전문가 모두 가능하지만, 도입 단계에서는 이상의 역량 일부를 갖춘 전문가들을 대상으로 필요 역

량을 보강하고, 사후사건분석 절차를 실습하는 기회를 제공하는 교육을 실시하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 고용노동부. 산업재해 예방을 위한 안전보건관리체계가이드북. 고용노동부; 2021. 15-31 p.
- 김태구, 조흠학, 고영욱 등. 재해조사보고서의 질적 제고를 위한 방안 연구. 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원; 2000. 99-189 p.
- 이선희, 이진, 최진홍 등. 화학산업 안전풍토 조성방안 마련. 한국산업 안전보건공단 산업안전보건연구원; 2020. 168-170 p.
- 한국산업안전보건공단 중앙사고조사단. 증대재해 조사 실무 핸드북. 한국 산업안전보건공단 중앙사고단; 2019. 18-19 p.
- 한국산업안전보건공단. 재해 등의 기술적 원인조사 업무처리지침. 한국 산업안전보건공단; 2020.(21-24 p.)
- Allen JA, Baran BE, Scott CW. After-action reviews: A venue for the promotion of safety climate. *Accident Analysis & Prevention*. 2010;42(2):750-757 p.
- Beus JM, Payne SC, Bergman ME, et al. Safety climate and injuries: An examination of theoretical and empirical relationships. *Journal of Applied Psychology*. 2010;95(4):713-727 p.
- Christian MS, Bradley JC, Wallace JC, et al. Workplace safety: A meta-analysis of the roles of person and situation factors. *Journal of Applied Psychology*. 2009;94(5):1103-1127 p.
- Clarke S. An integrative model of safety climate: Linking

- psychological climate and work attitudes to individual safety outcomes using meta-analysis. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 2010;83(3):553-578 p.
- Colley SK, Lincolne J, Neal A. An examination of the relationship amongst profiles of perceived organizational values, safety climate and safety outcomes. *Safety Science*. 2013;51(1):69-76 p.
- Crowe J, Allen JA, Scott CW, et al. After-action reviews: The good behavior, the bad behavior, and why we should care. *Safety Science*. 2017;96:84-92 p.
- Darling M, Parry C, Moore J. Learning in the thick of it. *Harvard Business Review*. 2005;83(7):84-92 p.
- DeJoy DM, Smith TD, Dyal A. Safety climate and designing interventions to improve safety performance. *Proceedings of the Work Stress and Health, Atlanta, GA*. 2015 p.
- Desai VM, Roberts KH, Ciavarella AP. The relationship between safety climate and recent accidents: Behavioral learning and cognitive attributions. *Human Factors*. 2006;48:639-650 p.
- Emery FE, Trist EL. The causal texture of organizational environments. *Human Relations*. 1965;18(1):21-32 p.
- Foldy EG, Goldman L, Ospina S. Sensegiving and the role of cognitive shifts in the work of leadership. *The Leadership Quarterly*. 2008;19(5):514-529 p.
- Garvin DA, Edmondson AC, Gino F. Is yours a learning organization?.

- Harvard Business Review. 2008;86(3):109-116 p.
- Goralnick E, Halpern P, Loo S, et al. Leadership during the Boston Marathon bombings: A qualitative after-action review. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*. 2015;9(5):489-495 p.
- Hale AR, Guldenmund FW, Van Loenhout PLCH, et al. Evaluating safety management and culture interventions to improve safety: Effective intervention strategies. *Safety Science*. 2010;48(8):1026-1035 p.
- He Y, Wang Y, Payne SC. How is safety climate formed? A meta-analysis of the antecedents of safety climate. *Organizational Psychology Review*. 2019;9(2-3):124-156 p.
- Hendrick HW. Ergonomics in organizational design and management. *Ergonomics*. 1991;34(6):743-756 p.
- Henning R, Warren N, Robertson M, et al, Workplace health protection and promotion through participatory ergonomics: An integrated approach. *Public Health Reports*. 2009;124(Suppl 1):26-35 p.
- HSE. 2004. Investigating accidents and incidents. Available from : <https://www.hse.gov.uk/pUbns/hsg245.pdf>.
- Huang YH, Sinclair RR, Lee J, et al, Does talking the talk matter? Effects of supervisor safety communication and safety climate on long haul truckers' safety performance. *Accident Analysis and Prevention*. 2018;117:357-367 p.

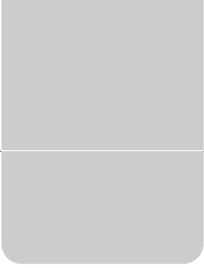
- Kaminski M. Unintended consequences: Organizational practices and their impact on workplace safety and productivity. *Journal of Occupational Health Psychology*. 2001;6(2):127-138 p.
- Keiser NL, Arthur W Jr. A meta-analysis of the effectiveness of the after-action review (or debrief) and factors that influence its effectiveness. *Journal of Applied Psychology*. 2020;106(7):1007-1032 p.
- Kleiner BM. Macroergonomics: Work system analysis and design. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*. 2008;50(3):461-467 p.
- Kleiner BM, Hettinger LJ, DeJoy DM, et al, Sociotechnical attributes of safe and unsafe work systems. *Ergonomics*. 2015;58:635-649 p.
- Lee J, Huang YH, Cheung JH, et al, A Systematic Review of the Safety Climate Intervention Literature: Past Trends and Future Directions. *Journal of Occupational Health Psychology*. 2019;24(1):66-91 p.
- Maitlis S. The social processes of organizational sensemaking. *Academy of Management Journal*. 2005;48(1):21-49 p.
- Mearns K, Whitaker SM, Flin R. Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments. *Safety Science*. 2003;41(8):641-680 p.
- Murphy LA, Robertson MM, Carayon P. The next generation of macroergonomics: Integrating safety climate. *Accident Analysis &*

- Prevention. 2014;68:16-24 p.
- Neal A, Griffin MA. Safety climate and safety at work. In J. Barling & M. R. Frone (Eds.), *The Psychology of Workplace Safety*. Washington, DC: American Psychology Association; 2004. 15-34 p.
- Roese NJ. Counterfactual thinking. *Psychological Bulletin*. 1997;121(1):133-148 p.
- Sawyer TL, Deering S. Adaptation of the US Army's after-action review for simulation debriefing in healthcare. *Simulation in Healthcare*. 2013;8(6):388-397 p.
- Weick KE. *Making sense of the organization, Volume 2: The impermanent organization (Vol. 2)*. John Wiley & Sons; 2012.
- Weick KE, Sutcliffe KM. *Managing the unexpected: Resilient performance in an age of uncertainty (Vol. 8)*. John Wiley & Sons; 2011.
- Weick KE, Sutcliffe KM, Obstfeld D. Organizing and the process of sense-making. *Organization Science*. 2005;16(4):409-421 p.
- World Health Organization. *Guidance for after action review (AAR)*(No.WHO/WHE/CPI/2019.4), World Health Organization; 2019.
- Zohar D. Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*. 1980;65(1):96-102 p.
- Zohar D. Thirty years of safety climate research: Reflections and future directions. *Accident Analysis & Prevention*. 2010;42(5):

1517-1522 p.

Zohar D, Luria G. A multilevel model of safety climate: Cross-level relationships between organization and group-level climates. *Journal of Applied Psychology*. 2005;90(4):616-628 p.

Zohar D, Tenne-Gazit O. Transformational leadership and group interaction as climate antecedents: A social network analysis. *Journal of Applied Psychology*. 2008;93(4):744-757 p.



Abstract

Safety Climate Assessment and Promotion for the Prevention of Major Accidents at Work through After Action Review Approach

Objectives : This project aims to develop an employee-centered After Action Review(AAR) program to prevent major accidents at work.

Method : We conducted extensive reviews on relevant academic literature and case studies and interviewed subject-matter-experts to develop an employee-centered AAR program. We implemented the program to an organization that recently experienced a major accident as a pilot study.

Results : The AAR procedure includes the list of action items respectively for the pre-AAR, during-AAR, and post-AAR phases. The pilot AAR implementation demonstrated that the employee-centered AAR could offer opportunities for employees to share thoughts concerning the major accident in a constructive way,

learn diverse approaches to build a safe work environment, and advance their self-efficacy by understanding that their contributions are integral for the promotion of workplace safety and health.

Conclusion : The participatory AAR program led by employees and other organizational members can help overcome the limitations of the current practice of major accident investigation by the government authority, external experts, and employers. To facilitate its implementation, we propose that support from the government, enhanced workplace safety and health awareness among employers, and a strategic plan for training AAR experts are critical.

Key words : major accidents, safety climate, after action review, employee participation

부록

부록 1: 사후분석절차 소개자료

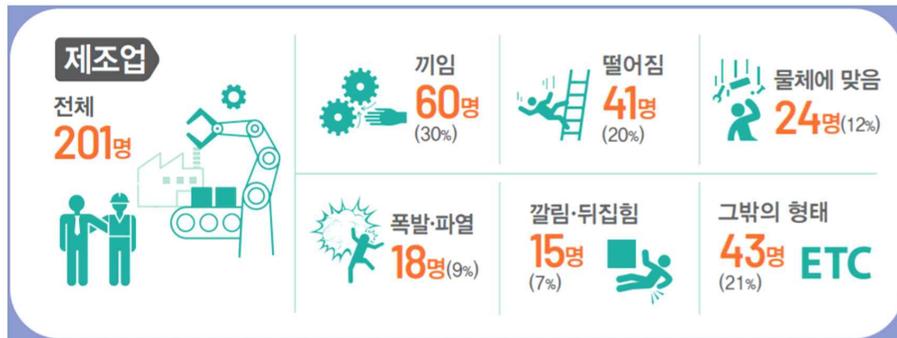


일과 안전



사후사건조사 | 2

일과 안전



사후사건조사 | 3

사후사건분석

- 사후사건분석이란?
 - 근로자들이 주체가 되어 발생한 사고로부터 안전하게 일하는 방법을 배우는 학습 과정
- 사후사건분석의 핵심 질문
 - 무슨 일이 발생하였나?
 - 왜 그런 일이 발생하였나?
 - 여기서 배울 점이 무엇인가?
 - 앞으로 무엇을 해야 하는가?
- 사후사건분석의 특징 정리

- 주목적?	• 사고의 책임자 찾기 (X)	• 안전하게 작업할 수 있는 방법 학습(O)
- 근로자의 역할?	• 조사 대상 (X)	• 스스로 답을 찾는 학습자 (O)
- 핵심 활동?	• 직접적, 기술적 사고 원인 찾기 (X)	• 사고의 근본 원인 이해와 개선안 도출 (O)

사후사건분석 | 6

사후사건분석 절차



사후사건분석 | 7

사후사건분석 준비도 점검

- 본격적인 활동에 들어가기 전에, 사전 점검을 해보려고 합니다.
- 아래 문항을 읽고, '예', '아니오', '잘모르겠다' 중 하나에 O표 해주세요

문항	예	아니오	잘모르겠다
1. 나는 이 활동이 누구의 잘못을 찾으려는 것이 아니라는 것을 이해한다.			
2. 나는 이 활동이 지난 사고를 통해 배울 점을 찾기 위한 것이라는 것을 이해한다.			
3. 나는 이 활동의 참여자들이 편하고 솔직하게 자기 생각을 말할 수 있을 것이다.			
4. 나는 이 활동에서 작업장 안전에 도움이 되는 의견이 나올 것이라고 기대한다.			
5. 나는 이 활동의 결과를 바탕으로 회사가 실질적인 개선 노력을 할 것이라고 기대한다.			

사후사건조사 | 8

사후사건분석 평가

- 활동에 참여하시느라고생 많으셨습니다. 마지막으로 지금까지 활동에 대한 의견을 알아보려고합니다.
- 아래 문항을 읽고, '예', '아니오', '잘모르겠다' 중 하나에 O표 해주세요

문항	예	아니오	잘모르겠다
1. 이 활동에서 참여자들이 솔직하게 자신의 의견을 말할 수 있었다.			
2. 최종안에 참여자들의 의견이 종합적으로 반영되었다.			
3. 이 활동을 통해 해당 사고 발생 과정을 더 잘 이해하게 되었다.			
4. 이 활동을 통해 안전하게 작업하기 위해 필요한 내용을 배웠다.			
5. 나는 향후 이 활동에서 배운 내용을 작업현장에서 실천할 것이다.			
6. 이 결과를 이용해 향후 회사가 개선 노력을 할 것이라고 믿는다.			

사후사건조사 | 9

사후사건분석 평가

- 활동 후 효과에 대한 여러분의 의견을 알아보고자합니다.
- 아래 문항을 읽고, ‘예’, ‘아니오’, ‘잘모르겠다’ 중 하나에 O표 해주세요

문항	예	아니오	잘모르겠다
1. 활동 후, 회사가 사후사건분석 결과를 관련 구성원들에게 충분히 공유했다.			
2. 활동 후, 근로자들은 사후사건분석에서 배운 내용을 실천하였다.			
3. 활동 후, 회사가 작업장 안전 문제를 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.			
4. 활동 후, 관리감독자가 작업장 안전을 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.			
5. 활동 후, 우리 회사에서 전반적으로 안전의 중요성이 강조되고 있다.			

사후사건분석 | 10

사후사건분석 평가

• 시행 후 활동평가

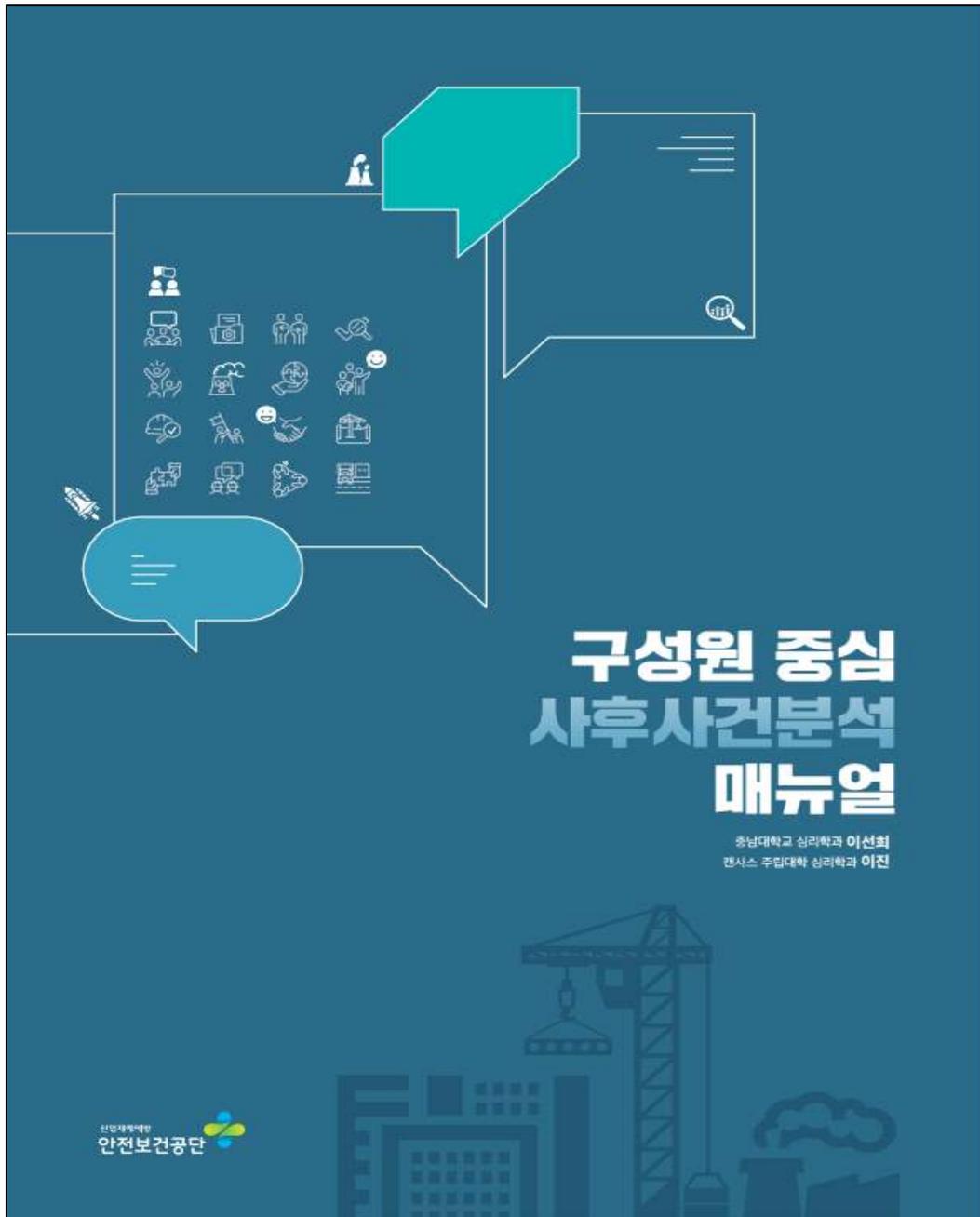
문항
1. 이 활동에서 참여자들이 솔직하게 자신의 의견을 말할 수 있었다.
2. 이 활동에서 참여자들의 의견이 종합적으로 반영되었다.
3. 이 활동을 통해 해당 사고가 발생한 과정을 깊이 있게 이해했다.
4. 이 활동을 통해 안전하게 작업하기 위해 필요한 내용을 배웠다.
5. 나는 향후 이 활동에서 배운 내용을 작업현장에서 실천할 것이다.
6. 이 결과를 이용해 향후 회사가 개선 노력을 할 것이라고 믿는다

• 시행 후 효과 평가

문항
1. 회사가 사후사건분석 결과를 관련 구성원들에게 충분히 공유했다.
2. 우리 현장의 근로자들은 사후사건분석에서 배운 내용을 실천하였다.
3. 회사가 그 결과를 바탕으로 작업장 안전과 관련된 문제를 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.
4. 관리감독자가 그 결과를 바탕으로 작업장 안전과 관련된 문제를 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다
5. 우리 회사에서 전반적으로 안전의 중요성이 강조되고 있다.

사후사건분석 | 11

부록 2: 구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼



구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼

충남대학교 심리학과 이선희
켄서스 주립대학 심리학과 이진

구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼



본 매뉴얼은 「중대재해 예방을 위한 사업장의 안전중도적 진단 및 지원 연구(2021-산업안전보건연구원-000)」를 바탕으로 사업장에서 안전사고 또는 재해 발생 후 구성원들을 중심으로 사고 및 재해의 원인을 이해하고 사고 예방을 위한 개선안을 도출하기 위해 사후사건분석을 실시하고자 할 때 필요한 정보를 제공하기 위해 개발되었습니다.

1. 소개

구성원 중심 사후사건분석

- 사후사건분석이란 사업장 안전사고 및 재해와 같은 중요 사건 발생 후 그 사건의 발생 배경 및 원인을 분석하고, 이를 바탕으로 개선점을 학습하는 구조화된 과정을 말합니다. 사후 사건분석은 직접적인 사고원인뿐만 아니라, 다양한 근본 선행요인을 찾아 개선하려는 것이 목적입니다.
- 특히, 구성원 중심 사후사건분석은 사건이 발생한 조직의 구성원 및 작업자들이 주체가 되어 수행합니다. 구성원 중심 사후사건분석의 핵심 특징은 다음과 같습니다.

① 학습 지향	사고 경험을 통해 보다 안전하게 일하는 방법을 배우는 것이 목적입니다.
② 폭넓은 접근	사고의 직접 원인뿐만 아니라, 보다 잠재적인 선행요인들과 맥락을 폭넓게 살펴봅니다.
③ 근로자의 역할	근로자가 사고조사의 대상이 아니라 사고분석의 주체가 됩니다.

사후사건분석 대상과 시점

- 사후사건분석은 사업장에서 크고 작은 사고 발생 후 언제라도 사용 가능합니다. 특히 중대 재해 발생과 같은 큰 사고가 발생한 후, 사고에 대한 구성원들의 이해를 돕고 재발 방지책을 도출하고자 할 때 매우 유용하게 사용할 수 있습니다. 단, 참여자들의 부담감을 줄이기 위해 법적 책임을 판단하기 위한 수사가 종료된 후에 실시하는 것이 바람직합니다.
- 사고가 발생하지 않은 경우에도 아차사고나 가상의 사고 사례를 이용해 사후사건분석을 실시할 수도 있습니다.

1 Allen JA, Baran BE, Scott CW, After-action reviews: A venue for the promotion of safety climate, Accident Analysis & Prevention, 2010; 42(2): 750-757.

소개

사후사건분석 결과물과 활용

- 사후사건분석의 결과물은 다음과 같습니다.

- 1) 해당 사고로부터 배울 점
- 2) 사고 예방을 위한 개선방안
- 3) 개선점에 대한 실행계획

- 사후사건분석의 결과물은 다음과 같이 활용할 수 있습니다.

- 1) 작업절차 및 규정 변경시 참고자료
- 2) 안전교육 교재 개발
- 3) 시설 개선
- 4) 위험성 평가

사후사건분석 vs. 사고조사

- 사후사건분석은 사고 발생 후 실시한다는 점에서 사고조사와 유사성을 가집니다. 그러나 사고조사의 1차 목적이 사고의 명확한 책임 소재 규명에 있는 반면, 사후사건분석은 사고 경험을 바탕으로 안전한 작업장을 만드는 방법을 배우는 것이 주목적입니다.
- 특히 본 매뉴얼에서 소개하는 구성원 중심 사후사건분석은 구성원들이 열린 분위기 속에서 사고에 대해 자유롭게 의견을 나누고, 이를 통해 안전한 작업장을 만드는 과정과 방법을 학습하는 것에 초점을 둡니다.

07

구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼

사후사건분석의 효과

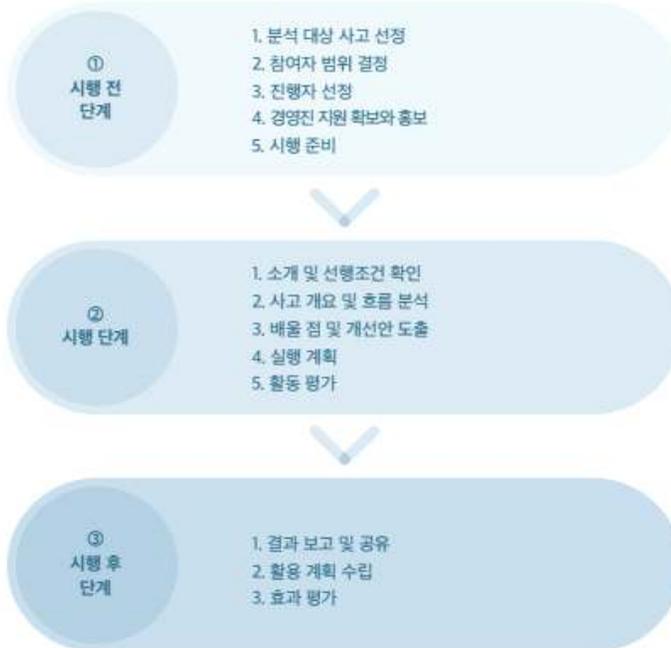
- 구성원 중심 사후사건분석은 다음과 같은 효과를 가지며, 이는 결과적으로 긍정적인 안전 문화를 만드는데 도움이 됩니다.

- 1) 구성원들이 주체가 되어 사고에 대해 건설적으로 이야기할 수 있는 기회 제공
- 2) 작업장 위험요소에 대한 구성원들의 이해 향상
- 3) 작업장 위험요소에 대한 조직의 대응 역량 향상
- 4) 사고 예방을 위한 개선점에 대한 공감대 형성
- 5) 구성원들이 안전한 작업장 조성에 기여할 수 있는 자기효능감 향상
- 6) 조직이 안전을 중요시한다는 인식 강화

2. 사후사건분석 절차의 구조

사후사건 분석 절차

- 사후사건분석의 절차는 다음과 같이 1) 시행 전 단계, 2) 시행 단계, 3) 시행 후 단계로 구분할 수 있습니다. 아래에서 각 단계에서 해야 할 일을 세부과제별로 설명하겠습니다.



구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼

3. 시행 전 단계

분석대상 사고 선정

- 사후사건분석을 실시하기 위한 준비 단계의 첫 과제는 분석의 대상이 될 사고를 정하는 것입니다. 중대재해가 발생한 사업장에서는 구성원들의 관심도가 높은 중대재해를 선정하는 것이 결정적인 학습 기회를 제공할 수 있습니다. 하지만, 사후사건분석을 지속적인 학습 도구로 활용하기 위해서는 일상적인 사고나 아차사고, 가상 사고 시나리오를 활용하는 것도 좋습니다.

참여자 범위 결정

- 사후사건분석에는 분석 대상이 되는 사고와 1) 직간접적으로 관련된 구성원 및 작업자, 2) 유사한 상황에서 근무하는 구성원 및 작업자들이 참여할 수 있습니다. 참여자 범위가 넓을수록 안전에 대한 인식을 공유하는 데 도움이 됩니다.
- 일단 참여자가 결정되면 4-6명 정도로 팀을 구성합니다. 이때, 참여자의 부서나 직종이 다르면, 사고의 원인과 개선안에 대한 서로 다른 시각을 배울 수 있는 장점이 있습니다. 한편, 부담감 없이 편하게 이야기할 수 있도록 비슷한 직급의 구성원들로 팀을 구성하는 게 좋습니다.

진행자 선정

- 사후사건분석에는 1명 이상의 진행자와 활동 내용을 기록할 보조 진행자가 필요합니다. 진행자의 역할은 외부 전문가 또는 내부 구성원(예: 팀 리더, 안전보건담당자, 근로자 대표 등)이 맡을 수 있습니다. 사후사건분석의 진행자는 참여자들의 적극적인 참여를 돕고, 의견을 정리하며, 필요한 경우 갈등 상황을 중재하는 역할을 해야 합니다. 이를 위해 다음과 같은 역량이 필요합니다.

시행 단계

① 토론 진행 역량	참여자들이 편하게 이야기할 수 있도록 분위기를 만들고, 다양한 의견을 효과적으로 정리하고, (필요한 경우) 갈등적인 상황을 중재할 수 있는 역량
② 산업안전에 대한 기본 이해	사고 원인 및 작업환경에 대한 참여자들의 의견을 이해하고 정리할 정도의 산업안전에 대한 기본 지식
③ 신뢰 확보	참여자들 비롯한 조직구성원들에게 어느 한쪽의 이해관계를 대변하지 않고 공정하게 사후사건분석을 진행할 것이라는 신뢰를 심어줄 수 있는 역량

경영진 지원 확보와 홍보

- 사후사건분석 활동에 대한 구성원들의 관심과 참여 동기를 높이기 위해서는 경영진의 관심과 지지가 매우 중요합니다. 따라서 사후사건분석을 실시하기 전에 경영진에게 활동의 목적 및 기대효과, 진행절차, 가능한 활용방안 등을 설명하고, 지원을 약속받는 절차가 반드시 필요합니다.
- 사후사건분석을 실시하기 전에 경영진이 구성원들에게 다음과 같은 메시지를 전달하면 사후사건분석 참여자들의 참여 동기를 높일 수 있습니다.

① 경영진 안전의지	회사가 안전을 중요시하며, 사고로부터 배울 점을 찾는 활동이 중요하다는 것에 공감을 표함
② 참여 독려	사후사건분석 활동에 대한 적극적 참여 요청
③ 개선방안 실현 의지	사후사건분석 활동에서 도출된 개선점을 가능한 범위에서 적극적으로 실행할 것이라는 약속

- 경영진 외에도 참여 대상자 및 직속 상사 등 관련 이해관계자들의 관심과 지원을 확보하기 위해 1) 목적 및 기대효과, 2) 진행절차, 3) 활용계획 등을 적극적으로 홍보해야 합니다. 참여대상자들이 사후사건분석의 목적을 정확히 이해하는 것이 매우 중요하기 때문에 필요한 정보가 제대로 전달되었는지를 확인할 필요가 있습니다.

11

시행 준비

- 진행자는 사후사건분석 실시 전에 사고에 대한 기본적인 정보를 충분히 이해하고, 이를 바탕으로 사후사건분석에서 사용할 질문을 미리 개발해야 합니다. 이를 위해 사고조사 기록 등 관련 자료를 미리 검토하고 사고 개요를 작성하는 것이 좋습니다.

- 다음은 사고 개요 예입니다.

- 1) 사고 발생 장소: A 화학 공장 내 A동
- 2) 일시: 2021/9/10 밤 11:20
- 3) 사고 유형: 반응기 유증기로 인한 폭발 및 화재
- 4) 피해자: A동에서 근무 중이던 근로자 2명 중상
- 5) 기존 사고조사에 따른 사고 원인: 폭발반응에 의한 폭발

- 사고 개요를 바탕으로 다음과 같은 기본 질문(예)을 개발합니다.

- 1) 이 사고에 대해 얼마나 아시나요?
- 2) 사고의 원인이 무엇이라고 알고 계신가요?
- 3) 폭발반응의 원인은 무엇인가요?
- 4) 이전에도 유사한 사고가 발생했나요?
- 5) 유사한 사고가 발생되었을 때 어떤 조치가 이루어졌나요?
- 6) 해당 작업에 대한 안전절차가 마련되어 있나요?
- 7) 근로자들은 안전절차와 위험요인에 대해 충분히 알고 있었나요?
- 8) 안전교육과 훈련은 충분히 제공되었나요?
- 9) 평소에도 근로자들이 안전절차를 준수했나요?
- 10) 근로자들이 안전절차를 준수하지 않은 경우, 관리자들은 어떻게 대응했나요?
- 11) 사고가 발생한 시설은 안전장치가 충분히 갖추어져 있나요?

4. 시행 단계

사후사건분석 소개 및 선행조건 확인

- 사후사건분석 시행 단계의 첫 과제는 참여자들에게 사후사건분석을 소개하는 것입니다. 소개에는 다음과 같은 핵심 내용이 포함되어야 합니다.

- 1) 사후사건분석의 목적
- 2) 경영진의 지지
- 3) 시행 절차
- 4) 결과물과 활용 계획
- 5) 참여자들에게 기대하는 행동

효과적인 사후사건분석을 위해 참여자들에게 기대하는 행동은 아래와 같습니다.²

① 상호존중	서로 다른 의견을 존중하고, 서로 다른 시각을 배우려고 노력함
② 정직한 피드백 공유	개선을 위해 각자 해야 할 일들을 솔직하게 이야기함
③ 책임과 실수에 대한 인정	각자 잘못된 부분들을 인정하고 더 안전한 작업 수행을 위해 말아야 할 책임을 짐
④ 인정과 칭찬	질한 것, 좋은 아이디어에 대해서는 인정하고 칭찬 함
⑤ 생각 공유	자신의 경험을 열린 마음으로 나눔

² Crowe J, Allen JA, Scott CW, et al, After-action reviews: The good behavior, the bad behavior, and why we should care, Safety Science, 2017; 96: 84-92.

구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼

- 사후사건분석에 대한 소개를 마친 후, 참여자들이 사후사건분석의 목적을 제대로 이해하고 적극적으로 참여할 수 있는 분위기가 조성되어 있는지를 확인해야 합니다. 이를 위해 아래와 같은 설문항을 활용할 수 있습니다. 무기명으로 질문에 응답하게 하고, 그 결과를 함께 살펴보면서 사후사건분석을 위한 선행조건이 충족되었는지를 확인합니다.

사후사건분석 시행 조건 점검 질문 예시

1. 나는 사후사건분석 활동이 사고에서 배울 점을 찾기 위한 것임을 이해한다.
2. 나는 이 활동이 사고 책임자를 찾으려는 것이 아님을 이해한다.
3. 이 활동의 참여자들이 편하고 솔직하게 자기 생각을 말할 수 있을 것이다.
4. 나는 이 활동에서 작업장 안전에 도움이 되는 의견이 나올 것이라고 기대한다.
5. 나는 이 활동의 결과를 바탕으로 회사가 실질적인 개선 노력을 할 것이라고 기대한다.

- 만약, 사후사건분석을 실시할 분위기가 마련되어 있지 않다고 판단된다면, 충분한 시간을 갖고 선행조건을 충족하기 위해 해결해야 할 이슈에 대해 이야기하는 것이 필요합니다.

사고 개요 및 흐름 분석

- 본격적인 사후사건분석의 첫 과제는 참여자들과 사고를 재구성하는 것입니다. 구체적으로 해당 사고가 1) 언제, 2) 어디서 발생했고, 그때 3) 누가, 4) 무엇을, 5) 어떻게 했고, 6) 그 결과로 무엇이었던가에 대해 참여자들이 이야기를 나누고, 이를 바탕으로 참여자들이 사고에 대한 공동된 이해를 갖도록 하는 것이 사고 재구성의 목적입니다.
- 다음 단계에서는 좀 더 자세하게 사고 발생의 흐름을 살펴보고, 이를 통해 사고의 근본 원인을 찾습니다. 이를 위해 '5단계 왜?' 기법을 활용할 수 있습니다. '5단계 왜?' 기법은 진행자가 어떤 행동 혹은 사고에 대해 "왜" 그랬는지를 질문하고, 그 대답에 대해 다시 "왜"라는 질문을 반복하는 기법입니다. 반복적인 질문을 통해 사고가 일어난 배경과 원인을 탐색하다 보면, 이전의, 그리고 그 이전의 이유를 거슬러 올라가는 것이 가능하고, 이러한 과정을 통해 궁극적으로 근로자와 회사가 해야 했던, 혹은 해야 할 일들을 찾아내는 것이 목적입니다.

시행 단계

• 다음은 '5단계 왜?'기법을 적용한 예입니다.

Q1. 왜 폭주반응이 발생했나요?

미반응 화학물질의 지연반응 때문에 온도가 급격히 상승해서

Q2. 온도가 급격히 상승하기 전에 왜 막지 못했나요?

근로자가 반응기 옆에 있지 않아 온도가 급격히 올라가는 것을 알지 못해서

Q3. 근로자는 왜 반응기 옆에 있지 않았나요?

너무 피곤해서 사무실에서 쉬고 있어서

Q4. 왜 너무 피곤했나요?

갑작스런 주문으로 오전 근무조가 야근을 하게 되서

Q5. 피곤하다고 해당 작업 중에 자리를 비울 수 있나요?

야간작업 중에는 관리감독자도 없고, 그렇게 위험한 반응이 발생할지 몰라서

15

구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼

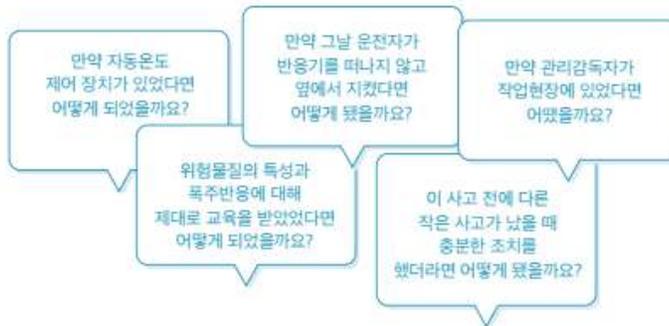
- '5단계 왜?' 기법은 사고의 근본원인을 찾는 데 유용하지만, 대부분 사고는 여러 선행요인들이 동시에 작용하여 발생합니다. '물고기 뼈 도식 (fishbone diagram)'은 사고의 다양한 원인을 보기 쉽게 정리하여 사고 원인에 대한 종합적인 이해를 하는데 유용합니다.

사고 원인에 대한 물고기뼈 도식 적용 예



배울 점 및 개선안 도출

- 사고 원인에 대한 종합적 이해가 이루어지면, 다음은 이를 통해 배울 점을 찾는 단계입니다. 이때 '사후 가정 사고(counterfactual thinking)' 기법을 활용할 수 있습니다.
- 사후 가정 사고란 특정 행동이나 사건의 단계별로 그때와 다른 선택, 다른 행동, 혹은 다른 환경이 조성되었다면 어떤 결과가 벌어졌을까를 질문하고, 참여자들은 이에 대한 답을 하는 과정에서 자연스럽게 사고를 예방하거나 혹은 피해를 최소화했을 수 있는 행동이나 선택을 생각해낼 수 있습니다. 진행자는 이러한 과정을 통해 도출된 배울 점을 정리합니다.
- 다음은 사후 가정 사고를 적용한 예입니다.



- 배울 점에 대해 충분히 의견이 정리되면, 이를 바탕으로 개선방안을 도출합니다. 이때 물고 기뼈 도식에 정리된 범주별로 개선방안을 생각해볼 수 있습니다. 예를 들어, 경영진이 할 일, 관리감독자가 할 일, 규정 및 절차와 관련해서 할 일, 근로자들이 할 일 등으로 나누어 개선방안을 도출합니다.

실행계획

- 이제 도출한 개선방안을 실천하기 위한 구체적인 실행계획을 의논하는 단계입니다. 분석과정을 통해 사고에는 여러 선행요인이 존재한다는 것을 학습했기 때문에, 사고 예방을 위한 노력도 각 요인별(예: 규정, 관리감독, 교육, 설비 등)로 누가(예: 경영진, 관리감독자, 안전관리자, 근로자 등) 어떤 개선방안을 구체적으로 실행할지에 대한 역할을 배정해야 합니다.
- 이 중 사후사건분석의 참여자들이 직접 실행계획을 세울 수 있는 것에 대해서는 1) 실행방안의 우선순위 선정, 2) 실행방안 실천을 위한 구체적인 행동 계획, 3) 성과 점검 방안 등을 계획합니다.
- 한편, 참여자들이 실행계획을 세울 수 없는 내용에 대해서는 회사에 개선책을 건의하거나 개선안 도출을 요구합니다.

사후사건분석 활동 평가

- 사후사건분석 시행 단계의 마지막 과제는 사후사건분석 과정에 대한 참여자들의 평가와 향후 기대를 측정하는 것입니다. 이를 위해 아래 문항을 활용할 수 있습니다. 응답 결과를 공유하고, 부정적인 응답이 많은 경우 그 이유와 개선책을 함께 생각합니다. 또한 참여자들의 참여 소감을 공유하고 활동을 마무리하는 것도 좋습니다.

사후사건분석 활동 평가 문항 예시

1. 나는 이 활동에서 솔직하게 의견을 말할 수 있었다.
2. 나는 이 활동에서 참여자들의 의견이 종합적으로 반영되었다고 생각한다.
3. 나는 이 활동을 통해 해당 사고가 발생한 과정을 깊이 있게 이해했다.
4. 나는 이 활동을 통해 안전하게 작업하는 데 필요한 내용을 배웠다.
5. 나는 향후 이 활동에서 배운 내용을 작업 현장에서 실천할 것이다.
6. 나는 향후 회사가 이 결과를 이용해 개선 노력을 할 것이라고 믿는다.

5. 시행 후 단계

결과 보고 및 공유

- 사후사건분석이 효과를 가지려면 본 시행 단계 못지않게 시행 후 단계가 중요합니다. 도출한 개선점들을 실천하기 위해서는 조직의 지원이 반드시 필요하기 때문에 시행 후 단계의 첫 과제는 경영진을 비롯한 주요 의사결정자들에게 사후사건분석 결과를 보고하고 공유하는 것입니다.
- 이 보고에는 사후사건분석을 통해 도출된 배운 점과 개선안 그리고 실행계획 및 필요 자원 등이 포함되어야 합니다.

활용계획 수립

- 경영진은 개선방안을 검토한 후 적용이 가능한 것과 가능하지 않은 것 그리고 당장 실천할 수 있는 것과 향후 실천할 과제 등을 구분합니다. 이를 바탕으로 실무진은 구체적인 실천계획을 수립합니다.
- 일단 조직 차원의 활용계획이 수립되면, 이를 참여자를 비롯한 구성원들에 설명하고 이해를 구하는 과정이 필요합니다.

효과 평가

- 사후사건분석이 실제로 구성원들의 안전 태도와 행동에 영향을 미쳤는지 알아보기 위해서 일정 기간(예: 6개월) 후 효과 평가를 하는 것이 바람직합니다.
- 이러한 효과 평가는 사후사건분석의 효과성을 평가하여 현 실천계획에 대한 개선점을 찾는 목적도 있지만, 동시에 회사가 안전에 대해 지속적인 관심을 가지고 있다는 신호를 보내는 역할을 하여 긍정적인 안전문화 조성에 기여할 수 있습니다. 따라서 효과 평가의 결과는 가

구성원 중심 사후사건분석 매뉴얼

능한 한 구성원들과 널리 공유하는 것이 좋습니다.

- 아래는 사후 효과 평가시 활용할 수 있는 문항 예입니다.

사후사건분석 활동 평가 문항 예시

1. 회사가 사후사건분석 결과를 관련 구성원들에게 충분히 공유했다.
2. 우리 현장의 근로자들은 사후사건분석에서 배운 내용을 실천하였다.
3. 회사가 사후사건분석 결과를 바탕으로 작업장 안전과 관련된 문제를 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.
4. 관리감독자가 사후사건분석 결과를 바탕으로 작업장 안전과 관련된 문제를 해결하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.
5. 우리 회사에서 전반적으로 안전의 중요성이 강조되고 있다.

6. 맷음말

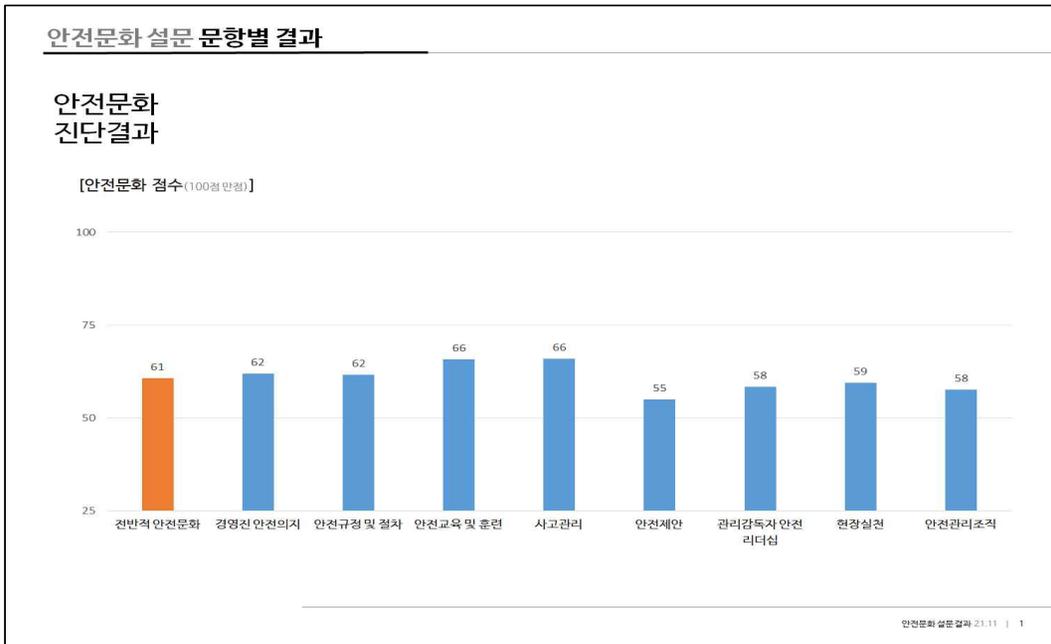
성공적인 진행 팀

- 구성원 중심 사후사건분석의 성패는 구성원들이 사업장에서 발생한 사고에 대해 깊이 있게 고민하고 서로 터놓고 이야기할 수 있는 분위기를 만드는 데 달려 있습니다. 아래는 이러한 분위기를 만들 수 있는 세가지 진행 팀입니다.

<p>① 비밀보장</p>	<p>참여자들이 편안하게 이야기할 수 있도록 참여자와 진행자 모두 사후 사건분석 과정에서 누가 어떤 이야기를 했다는 것을 밖에 나가서 이야기하지 않도록 합니다. 이를 위해서 시작 단계에서 참여자들이 함께 비밀보장 약속을 하는 것도 좋습니다.</p>
<p>② 인정과 존중</p>	<p>구성원 중심 사후사건분석은 구성원들 스스로 안전한 작업장을 만드는 데 기여할 수 있다는 주된 의식을 형성하는 좋은 방법입니다. 이를 위해서는 분석과정에서 서로 경청하고 존중하는 분위기를 만들어야 합니다. 이때 유의할 것은 참여자들이 반드시 해당 사고에 대해 기술적인 전문성을 가질 필요는 없다는 것입니다. 각자 입장에서 생각할 수 있는 의견을 내는 것으로 충분하다는 점을 강조하고, 그 의견을 서로 존중하도록 분위기를 만들어야 합니다.</p>
<p>③ 조직의 지원</p>	<p>참여자들의 참여동기를 높이기 위해서는 경영진이 사후사건분석에서도 출된 결과를 실천할 것이라는 믿음과 기대를 가질 수 있도록 해주어야 합니다. 동시에, 활동 후에 조직이 이러한 약속을 지켜야 합니다. 만약 그렇지 않으면, 오히려 참여자들이 조직에 대해 냉소주의적 태도를 가지게 될 수 있습니다.</p>

**구성원 중심
사후사건분석
매뉴얼**

부록 3: 시범적용 사업장 안전풍토 진단 설문 결과



안전문화 설문 문항별 결과

**안전문화
진단결과**

[1. 경영진 안전의지]

번호	문항	평균(점)	응답률		
1	진심으로 근로자의 안전과 건강을 중요하게 생각한다.	63.6	6	46	49
2	말로만 안전을 강조한다. R)	62.9	51	37	11
3	근로자의 안전과 관련된 문제는 반드시 해결한다.	59.6	9	47	44

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

[2. 안전 규정 및 절차]

번호	문항	평균(점)	응답률		
4	체계적인 안전규정 및 절차를 가지고 있다.	67.9	40	60	
5	작업장의 현실을 반영하지 못하는 안전규정이 많다. R)	54.3	31	49	20
6	안전 규정 및 절차는 근로자의 안전에 도움이 된다.	62.9	6	46	49

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

[3. 안전교육 및 훈련]

번호	문항	평균(점)	응답률		
7	충분한 안전교육 및 훈련을 받을 수 있는 여건을 제공한다.	68.6	3	31	66
8	시간 채우기식으로 안전교육을 운영한다. R)	62.9	43	51	6
9	안전 교육 및 훈련은 안전에 실제로 도움이 되는 정보를 제공한다.	66.2	6	38	56

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

안전문화 설문 문항별 결과

**안전문화
진단결과**

[4. 사고 관리]

번호	문항	평균(점)	응답률		
10	안전사고 발생시 사고의 근본원인을 찾으려고 노력한다.	67.9	3	37	60
11	안전사고를 당한 사람을 탓하는 분위기가 있다. R)	66.4	57	34	9
12	사고 조사결과를 향후 사고 예방에 적극적으로 활용한다.	63.6	9	37	54

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

[5. 안전 제안]

번호	문항	평균(점)	응답률		
13	안전제안을 활성화 하기 위해 다양한 노력을 한다.	61.4	11	40	49
14	안전에 대한 구성원의 제안에 명확한 피드백을 해준다.	53.6	17	54	29
15	안전 제안에 대한 개선에 오랜 시간이 소요된다. R)	50.0	17	66	17

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

[6. 관리 감독자 안전 리더십]

번호	문항	평균(점)	응답률		
16	안전보다는 업무 목표 달성 및 성과를 우선시한다. R)	56.4	40	37	23
17	어떤 상황에서도 안전 규정 및 절차를 철저히 지키게 한다.	61.4	11	40	49
18	근로자의 안전을 위협하는 문제를 적극적으로 해결한다.	57.1	14	49	37

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

안전문화 설문 문항별 결과

안전문화 진단결과

[7. 현장 실천]

번호	문항	평균(점)	응답률		
19	안전 규정을 준수하여 작업할 수 있는 충분한 인원을 확보하고 있다.	45.7	31	57	11
20	필요한 안전 장비와 시설을 잘 갖추고 있다.	69.3	3	29	69
21	작업장 안전에 대한 의견을 자주 이야기한다.	63.6	6	49	46
22	위험한 상황에서도 근로자가 작업중지를 결정하기가 어렵다. R)	59.3	43	46	11

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

[8. 안전관리조직]

번호	문항	평균(점)	응답률		
23	안전팀은 현장안전지원에 필요한 전문성을 갖추고 있다.	57.9	11	51	37
24	안전팀은 진심으로 근로자들의 안전을 위해 노력한다.	60.0	11	46	43
25	안전팀은 문제 해결보다는 위법사항을 지적하는데 치중한다. R)	55.0	31	54	14

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

안전문화 설문 문항별 결과

안전문화 진단결과

[9. 근로자의 안전역량과 안전동기]

번호	문항	평균(점)	응답률		
안전역량1	내 작업과 관련된 위험요인과 그에 대한 예방법을 알고 있다.	72.1	3	24	74
안전역량2	작업별 안전수칙 및 작업표준에 맞게 작업할 수 있다.	68.6	0	37	63
안전역량3	작업장 안전 개선을 위한 제안을 할 수 있는 전문성이 있다.	59.3	9	54	37
안전동기1	작업할 때 안전을 가장 중요하게 생각한다.	67.1	9	34	57
안전동기2	안전규정을 지키면 안전하게 일할 수 있다고 생각한다.	66.4	11	26	63
안전동기3	안전제안을 하면 실제로 개선이 이루어질 것이라고 생각한다.	55.0	17	49	34

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

[10. 안전 행동]

번호	문항	평균(점)	응답률		
준수행동1	작업에 요구되는 모든 안전장비를 갖추고 일한다.	61.4	11	40	49
준수행동2	정해진 안전 절차 및 작업표준에 따라 작업한다.	63.6	3	46	51
참여행동1	시키는 것 이외에 자발적으로 작업장 안전 개선을 위해 노력한다.	55.7	17	46	37
참여행동2	작업장 안전 향상을 위한 의견을 적극적으로 제안한다.	50.7	29	40	31

R) 역문항으로 평균점수 계산 시 역산하여 계산

연구진

연구기관 : 충남대학교 산학협력단

연구책임자 : 이선희 (교수, 충남대학교)

연구원 : 이진 (교수, Kansas State University)

연구보조원 : 최진홍 (충남대학교)

연구보조원 : 곽노현 (충남대학교)

연구보조원 : 안정현 (충남대학교)

연구보조원 : 정수민 ((주)김윤화안전문화연구소)

연구상대역 : 최이락 (차장, 위험성연구부)

연구기간

2021. 05. 03 ~ 2021. 11. 30

본 연구는 산업안전보건연구원의 2021년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

중대재해 예방을 위한 사업장의 안전풍토적 진단 및 지원 연구
(2021-산업안전보건연구원-736)

발행일 : 2021년 11월 30일

발행인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 충남대학교 교수 이선희

발행처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전화 : 052-703-0500

팩스 : 052-703-0342

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

I S B N : 979-11-92138-08-4