

국내 제조업의 아차사고 발굴활동 현황 및 인식에 관한 연구

이석기¹, 박정철^{2*}

¹한국교통대학교 공정안전관리학과 석사과정, ²한국교통대학교 산업경영안전공학부 교수

A Study on the Status and the Perception of Near Miss Reporting Activities in Domestic Manufacturing Industry

Seok Ki Lee¹, Jungchul Park^{2*}

¹Graduate Student, Dept. of Process Safety Management, Korea National University of Transportation

²Professor, School of Industrial Management and Safety Engineering, Korea National University of Transportation

요약 아차사고란 재해가 일어날 수 있는 상황이 발생하였으나 인원의 부상이나 자산의 손상 등 직접적인 손실로 이어지지 않은 사건을 의미한다. 재해 방지에 있어 아차사고의 중요성은 충분히 강조되어 왔지만, 아차사고를 발굴하기 위한 활동과 그에 대한 인식에 대해서는 알려진 것이 많지 않다. 본 연구는 국내 제조업 사업장들의 아차사고 관련 활동 현황을 조사하고, 이러한 활동이 산업재해의 발생 및 안전문화와 어떠한 관련이 있는지 밝히는 것을 목표로 한다. 이를 위해 제조업 사업장을 대상으로 설문조사를 실시하여 그 결과를 분석하였다. 분석 결과, 아차사고 발굴활동을 수행하는 사업장은 조사대상의 56%로 절반을 약간 넘는 것으로 나타났으며, 발굴활동을 수행하는 사업장과 그렇지 않은 사업장의 아차사고에 대한 인식 수준에는 상당한 차이가 있었다. 또한, 아차사고의 건수는 아차사고 발굴에 대한 포상 여부에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 아차사고 발굴활동의 실시 여부와 산업재해 발생 이력 간에는 관계를 발견할 수 없었지만, 안전문화 수준은 발굴활동을 수행하는 사업장이 수행하지 않는 사업장에 비해 더 높은 것으로 나타났다. 본 연구는 국내 제조업 사업장의 아차사고에 대한 인식과 발굴활동의 개략적인 현황을 파악했다는 데 의의가 있으며, 이를 기초로 추후 아차사고 발굴활동과 재해 발생 간의 연관관계 검증 및 아차사고 발굴활동의 효과 제고를 위한 후속 연구가 필요할 것으로 보인다.

주제어 : 아차사고, 재해, 안전, 안전문화, 제조업

Abstract A near miss is an unplanned event that did not result in injury/illness, or property damage, but had potentials to do so. The importance of the near miss has been emphasized by many researchers and organizations. However, only a few studies have quantitatively approached the near miss from the viewpoint of safety culture. The purpose of this study is to investigate the current status of near miss reporting activities in manufacturing workplaces in Korea. It also aims to understand how the activities related with the safety culture and the occurrence of industrial accidents. To this end, a survey was conducted on manufacturing workplaces and the results were analyzed. As a result, there was a marked difference in the perception on near miss according to whether or not the near miss reporting activity was conducted. However, it was found that only 56% of the workplaces were carrying out the reporting activities. It was found that the number of near misses reported varied depending on the reward. Although no correlation could be found between whether or not the near miss reporting activities were carried out and the history of industrial accidents occurred, it was found that safety culture level was higher at the workplaces conducting the activities.

Key Words : Near miss, Incident, Accident, Safety culture, Reporting activity, Manufacturing industry

*This research is an excerpt from the first author's master's thesis, and has not been published elsewhere.

*This research was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science and ICT (NRF-2021R1F1A1048014).

*Corresponding Author : Jungchul Park(jcpark@ut.ac.kr)

1. 서론

고용노동부의 산업재해 현황분석에 따르면 우리나라의 산업재해 추이를 나타내는 재해율은 1998년 이후 점차 증가하는 추세를 보이다가, 2004년부터는 감소추세에 있다[1]. 그러나, Fig. 1을 보면, 재해율 및 사고사망 만인율이 2014년까지 뚜렷하게 감소하는 경향을 보인 데 반해, 2014년부터 2018년까지는 감소 추세가 둔화된 것을 확인 할 수 있다. 최근인 2018년과 2019년의 경우, 사고성 사망만인율은 감소하였으나 재해율은 오히려 증가하는 경향을 보였다. 이는 기존의 사고 유형 및 사례에 기반한 개선 활동이나 교육의 효과가 서서히 한계에 도달하고 있으며, 잠재적인 위험의 발굴을 통한 적극적인 예방 활동이 필요하다는 것을 시사한다.

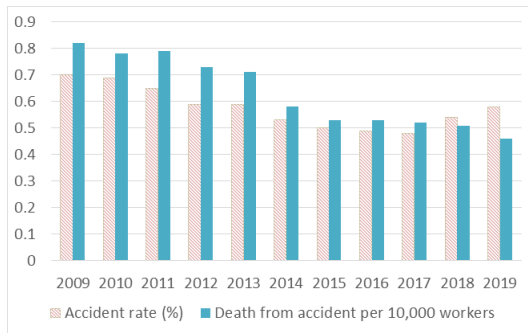


Fig. 1. Domestic industrial accidents rates (2009-2019)

사고의 발생 빈도에 대하여 Heinrich[2]는 1건의 중상 사고가 발생할 때마다 약 29건의 경상 사고가 발생하며 같은 기간 동안 약 300건의 무상해 사고가 일어난다는 것을 밝혀냈다. 이와 유사하게 Bird, Jr[3]는 중상, 경상, 물적피해사고, 아차사고의 비율을 1:10:30:600으로 제시하였다. 여기서 아차사고(Near miss)란 재해가 일어날 수 있는 상황이 발생하였으나 직접적인 손실로 이어지지 않은 사건을 말한다. 하인리히와 버드의 이론에 의하면 손실이 경미한 사고와 직접적인 피해가 없는 아차사고의 빈도는 겉으로 드러나는 중대 사고에 비해 훨씬 높다. 이는 다수의 아차사고와 경미 사고에 대한 분석을 통해 불안한 상태와 불안한 행동을 방지함으로써 중대한 재해의 발생을 사전에 예방할 수 있음을 의미한다.

이러한 이론적 배경을 바탕으로 몇몇 산업 분야에서는 아차사고에 대한 보고체계를 구축하여 운영하고 있다.

미국 연방항공청(FAA)과 항공우주국(NASA)은 Aviation Safety Reporting Systems (ASRS)를 통해 조종사와 관제사들로부터 매년 약 3만 건의 아차사고에 대한 자료를 취합하고 데이터베이스화하여 활용하고 있다[4,5]. OSHA[6]는 유해위험물질을 취급하는 석유화학업종과 같은 산업에 대해 사고뿐만 아니라 아차사고에 대한 조사를 의무화하고 있다(OSHA Rule 29 CFR1910.119). 싱가포르 안전보건청(WSH)[7]은 아차사고를 추적하고 관리함으로써 업무상 질병 및 재해를 예방할 수 있다고 보고, 아차사고에 대한 보고지침을 제정하여 발표하였다.

2. 이론적 배경

아차사고를 발굴하고 보고하는 활동이 갖는 효과와 그 필요성에 관해 여러 선행 연구들이 수행되어 왔다. 박종배[8]는 석유화학업체 근로자들의 불안정한 행동에 관한 연구에서 근로자의 안전행동을 유도하여 안전문화를 향상시키기 위해서는 안전교육의 실시, 사고 및 아차사고에 대한 보고와 발굴, 안전보건관리규정의 전파가 중요하다고 주장하였다.

윤형준 외[9]는 국내의 한 화학회사에서 수집한 2,200건의 사건 데이터를 항목별로 분류하여 중대사고, 경미사고, 아차사고의 비중이 하인리히가 제시한 1:29:300과 유사하다는 것을 입증하였다. 또한, 아차사고와 중대재해는 밀접한 관련이 있기 때문에 중대사고의 예방을 위해서는 아차사고를 찾아내고 제거하는 활동이 필수적이라고 주장하였다. 이들은 아차사고 데이터를 체계적이고 효율적으로 관리하기 위해 yHAMS라는 관리 프로그램을 개발하였다.

장호석 외[10]는 아차사고 예방 활동과 환자안전관리 문화의 형성이 환자안전에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 안전관리 부분에서 사후관리와 처벌을 강조하는 프로세스 대신 참여형 개선활동을 도입하여 아차사고를 예방한 결과, 아차사고 발생 사례가 50% 줄었으며 사고의 발생을 방지할 수 있었다. 서성화 외[11]는 아차사고 발굴 활동에 구체적인 위험요인 발굴이 가능한 4M (Man, Machine, Media, Management) 위험성 평가 기법을 적용하여 보다 효율적이고 체계적으로 위험 요인을 찾아낼 수 있도록 하였다.

이정훈 외[12]는 한 건설회사의 관리자 및 근로자 300명을 대상으로 아차사고에 대한 이해 정도와 발굴활동 경험에 대해 설문 조사를 실시하였다. 그 결과, 대다수인

86.3%의 응답자가 아차사고 발굴활동이 안전사고 예방에 도움이 된다고 생각한다고 응답하였으며, 발굴 경험을 가진 응답자는 전체의 절반 정도인 52.3%였다. 이 연구에서는 사고유형 및 기인물별 사고 발생 건수가 아차사고 발굴현황과 관계가 있을 것으로 추정하였으나, 이에 대한 통계적 분석은 실시하지 않았다.

김범수 외[13]는 안전문화에 대한 선행지표를 개발하기 위해 아차사고를 포함한 사건의 보고율을 측정하였다. 사건보고 문화에 대한 모델을 제안하고, 614명의 작업자에 대한 설문을 통해 사건보고에 대한 개인적 인식자들의 영향을 파악하였다. 또한, 후속연구를 통해 사건보고에 영향을 미치는 인자를 파악하고 그 영향도를 평가하였다 [14]. 사건보고 활동의 필요성에 대한 인식이 영향도에서 가장 우선적으로 고려되어야 할 인자로 평가되었다.

이상에서 살펴본 바와 같이 아차사고의 중요성은 충분히 인식되고 많은 연구자들에 의해 강조되어 왔다. 그러나 대다수의 기존 연구들은 기존의 하인리히와 버드의 이론을 입증하거나 아차사고 보고 양식 또는 관리 체계를 제시하는 데 집중되어 왔으며, 안전문화의 관점에서 아차사고 보고활동의 효과에 대해 정량적으로 접근한 연구는 많지 않았다. 또한, 대부분의 연구가 1개의 기업에 소속된 근로자들만을 대상으로 하고 있으며 건설업체나 병원 등에 초점을 맞추고 있어, 산업재해의 상당 부분을 차지하는 제조업 사업장들의 현황을 파악하기 위한 조사 연구는 거의 없었다.

3. 연구 모형 및 가설

본 연구는 국내 제조업 사업장의 아차사고 발굴활동 현황과 그에 대한 인식을 개략적으로 파악하고, 아차사고 발굴활동 수행 여부와 안전문화 및 재해발생 여부의

차이를 확인하는 것을 목적으로 한다. 아차사고 발굴활동은 안전문화를 구성하는 한 요소로서 연관관계가 있을 것으로 추정할 수 있으며, 발굴활동은 장기적으로 산업재해의 발생을 방지하는 효과가 있을 것으로 기대된다. 일부 사업장들의 경우 아차사고에 대한 교육이나 발굴활동을 실시하고 있는데, 본 연구를 통해 이러한 활동들에 따라 아차사고에 대한 인식에 차이가 있는지 확인하고자 한다. 또한, 아차사고 발굴활동의 수행 방법과 관련하여, 충분한 아차사고들이 빠짐없이 발굴되어 보고되는 데 영향을 미치는 요인을 파악하고자 한다. 이를 위해 아차사고 발굴건수에 영향을 미칠 수 있는 요인을 발굴건수의 의무화 여부와 발굴절차의 유무, 포상 여부의 세 가지로 보고, 이러한 요인들에 따라 발굴되는 아차사고의 건수에 차이가 있는지 확인하고자 한다.

본 연구의 연구모형을 Fig. 2에 제시하였다. 본 연구에서 수립한 가설을 정리하면 다음과 같다.

- H1: 아차사고 발굴활동의 실시 여부에 따라 산업재해 발생 여부에 차이가 있을 것이다.
- H2: 아차사고 발굴활동의 실시 여부에 따라 안전문화 수준에 차이가 있을 것이다.
- H3: 아차사고 관련 교육의 실시 여부에 따라 응답자들의 아차사고에 대한 인식 수준에 차이가 있을 것이다.
- H4: 아차사고 발굴활동의 실시 여부에 따라 응답자들의 아차사고에 대한 인식 수준에 차이가 있을 것이다.
- H5: 아차사고 발굴건수의 의무화 여부에 따라 발굴되는 아차사고의 건수에 차이가 있을 것이다.
- H6: 아차사고 발굴을 위한 절차 유무에 따라 발굴되는 아차사고의 건수에 차이가 있을 것이다.
- H7: 아차사고 발굴에 대한 포상 여부에 따라 발굴되는 아차사고의 건수에 차이가 있을 것이다.

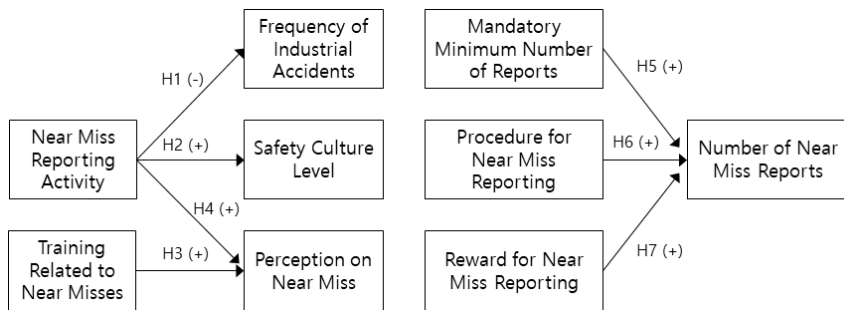


Fig. 2. Research model of this study

본 연구에서는 국내 제조업 사업장을 대상으로 설문 조사를 실시하고 그 결과를 분석하였다. 설문은 기본사항, 아차사고, 안전문화의 세 부문에 대하여 총 35개 문항으로 구성되었다. 기본사항은 사업장과 응답자의 기본 정보에 대한 8개 문항과 산업재해 발생에 관한 2개 문항으로 구성되었다. 아차사고에 관해서는 교육 실시 및 주기, 아차사고 발굴 및 활용 체계와 그에 대한 인식에 대해 총 16개 문항을 개발하여 조사에 활용하였다. 안전문화 부문에 대해서는 제조업 사업장을 대상으로 안전문화 설문을 개발한 기존의 연구를 참고하여 항목별 대표 문항으로 선정된 9개 문항을 사용하였다[15]. 안전문화 설문은 최저 1점에서 최고 5점까지 선택이 가능한 5점 Likert scale을 사용하였다. 산출된 값을 합산하여 평균 값을 도출하고, 평균값이 41점~45점이면 A등급, 36점~40점이면 B등급, 31점~35점이면 C등급, 26점~30점이면 D등급, 25점 이하이면 E등급으로 분류하였다.

구조화된 설문지를 사용하여 사업장별로 관련 업무를 담당하는 임원 또는 직원 1인을 대상으로 직접 방문조사 또는 온라인 설문조사를 실시하였다. 조사기간은 2019년 10월 28일부터 11월 10일까지의 2주간이었으며, 총 131개 제조업 사업장이 설문에 참여하였다. 그 중에서 작성이 완료되지 않은 채로 제출되었거나 동일번호 또는 일정한 패턴으로 응답한 불성실 응답들을 제외하고 75개 사업장의 설문 결과를 대상으로 분석을 실시하였다. 95% 신뢰수준을 사용하였으며, SPSS(Statistical Package for Social Science) 24.0을 활용하여 설문결과에 대한 빈도분석과 교차분석을 실시하였다.

4. 연구 결과 및 논의

4.1 기본정보

Table 1은 응답자의 연령과 직급을 나타낸다. 연령대는 30대가 34명(45.3%)으로 가장 많았고 직급은 안전 관리자가 21명(28.0%)로 가장 많았다. 설문에 참여한 사업장에 대한 정보는 Table 2에 나타나 있다. 사업장 규모는 100인 이상 300인 미만인 32개(42.7%)로 가장 많았고, 안전관리자가 선임되어 있는 사업장은 45개(60.0%)였다. 최근 5년간 산업안전보건법에 따른 형사 처벌이나 행정처분을 받은 이력이 있었는지에 대한 질문에 대해서는 23개(30.7%) 사업장이 이력이 있다고 응답하였다.

4.2 아차사고 관련 인식 및 교육 현황

Table 3은 설문 참여자들의 아차사고에 대한 인식에 대한 응답 결과를 나타낸다. 아차사고와 재해의 차이점을 알고 있는지에 대한 질문에 대해서는 “확실히 알고 있다”가 43명(57.3%), “대략적으로 알고 있다”가 20명(26.7%), “모른다”가 12명(16.0%)로 나타났다. 안전 관리에 대한 높은 인식이 요구되는 직책에 있는 사업주, 부서장, 안전관리자, 관리감독자 41명 중에서는 아차 사고와 재해의 차이를 확실히 알고 있다는 응답이 26명(63.4%)으로 예상보다 높지 않았다. 산재 예방을 위해 아차사고 발굴활동이 필요하다고 생각하는지에 대해서는 “매우 그렇다”가 52.0%, “대체로 그렇다”가 30.7%, “보통이다”가 12.0%, “대체로 그렇지 않다”가 4.0%, “전혀 그렇지 않다”가 1.3%로 나타났다.

Table 1. Demographic information of the participants

| Item | Category | # of responses | % |
|----------|---------------|----------------|------|
| Age | 20s | 5 | 6.7 |
| | 30s | 34 | 45.3 |
| | 40s | 26 | 34.7 |
| | 50s | 10 | 13.3 |
| Position | CEO | 3 | 4.0 |
| | Dept. head | 2 | 2.7 |
| | Safety manger | 21 | 28.0 |
| | Supervisor | 15 | 20.0 |
| | Office worker | 14 | 18.7 |
| | Field worker | 20 | 26.7 |

Table 2. Information of the companies surveyed

| Item | Category | # of responses | % |
|--|-------------------------|----------------|------|
| Number of employees | <5 | 3 | 4.0 |
| | 5 to 49 | 10 | 13.3 |
| | 50 to 99 | 7 | 9.3 |
| | 100 to 299 | 32 | 42.7 |
| | 300 to 499 | 10 | 13.3 |
| | ≥500 | 13 | 17.3 |
| Type of safety management | Safety manger appointed | 45 | 60.0 |
| | Outsourcing | 18 | 24.0 |
| | Not required | 12 | 16.0 |
| Criminal or administrative punishment within 5 years | Yes | 23 | 30.7 |
| | No | 52 | 69.3 |

Table 3. Participants' perception on near miss

| Question item | Response category | # of responses | % |
|---|-------------------|----------------|------|
| I can tell the difference between 'near miss' and 'accident' | For sure | 43 | 57.3 |
| | Roughly | 20 | 26.7 |
| | Not sure | 12 | 16.0 |
| I think near miss reporting is necessary to prevent accidents | Strongly agree | 39 | 52.0 |
| | Agree | 23 | 30.7 |
| | Neutral | 9 | 12.0 |
| | Disagree | 3 | 4.0 |
| | Strongly disagree | 1 | 1.3 |

Table 4에서 알 수 있듯이, 아차사고 관련 교육 실시 및 주기에 대한 빈도분석 결과, 교육을 실시하고 있는 사업장은 전체의 72.0%였다. 교육을 실시하고 있는 사업장의 교육 실시 주기는 “분기별”이 33.3%, “매년” 25.9%, “매월” 24.1%, “반기별” 7.4%, “기타” 9.3%의 순이었다.

Table 4. Training related to near misses

| Question item | Response category | # of responses | % |
|--------------------------------------|-------------------|----------------|------|
| We train employees about near misses | Yes | 54 | 72.0 |
| | No | 21 | 28.0 |
| Training cycle | Annually | 14 | 25.9 |
| | Semiannually | 4 | 7.4 |
| | Quarterly | 18 | 33.3 |
| | Monthly | 13 | 24.1 |
| | etc. | 5 | 9.3 |

4.3 아차사고 발굴활동 수행 현황

Table 5는 사업장의 아차사고 발굴활동 관련 문항들에 대한 응답 결과이다. 아차사고 발굴활동을 실시하는 사업장은 42개(56.0%)로 절반보다 약간 더 많았다. 아차사고 발굴을 실시하는 사업장의 연간 발굴건수를 보면, 10건 초과 50건 이하가 28.6%, 10건 이하와 50건 초과 100건 이하가 각각 23.8%, 100건 초과 300건 이하와 300건 이상이 각각 11.9%로 나타났다.

참여한 사업장 중 종업원 수가 100인 이상인 기업이 73.3%로 대부분의 기업에서 아차사고 건수가 연간 100건 이상일 것이라고 예상할 수 있으나, 조사 결과 연간 아차사고 발굴건수가 100건 미만이라고 응답한 사업장

이 76.2%에 달했다. 이는 OSHA[16]의 기존 조사 결과에서 드러난 것과 마찬가지로, 아차사고 발굴활동을 수행하는 사업장에서도 여전히 많은 아차사고가 제대로 보고되지 않고 있음을 나타내는 것으로 보인다.

아차사고 발굴활동을 실시하고 있는 사업장을 대상으로 아차사고 발굴활동의 수행 단위, 의무화 여부, 절차유무, 포상실시 여부에 대하여 조사하였다. 아차사고 발굴활동의 수행 단위는 팀(부서) 단위가 61.9%, 개인 단위가 31.0%였다. 아차사고 발굴건수가 의무로 정해져 있는지에 대해서는 “아니다”가 47.6%, “그렇다”가 38.1%, “잘 모르겠다”가 14.3%로 나타났다. 아차사고 발굴활동에 대한 절차가 구축되어 있는지에 대해서는 “그렇다”는 응답이 71.4%, “아니다”가 21.4%, “잘 모르겠다”가 7.1%로 나타났다. 아차사고 발굴에 대한 포상이 이루어지고 있는지에 대해서는 “아니다” 57.1%, “그렇다”가 35.7%, “잘 모르겠다”가 7.1%로 나타나, 약 3분의 1에 해당하는 사업장이 포상을 실시하고 있었다. 발굴된 아차사고 사례에 대해 팀(또는 부서)내 전파교육을 실시하고 있는지에 대해서는 “그렇다” 73.8%, “아니다” 21.4%, “잘 모르겠다” 4.8%였으며, 회사내 타부서를 대상으로 전파교육을 실시하고 있는지에 대해서는 “그렇다” 61.9%, “아니다” 및 “잘 모르겠다”가 각각 19.0%로 나타났다.

Table 5. Status of near miss reporting activity

| Question item | Response category | # of responses | % |
|--|----------------------|----------------|------|
| Near miss are reported | Yes | 42 | 56.0 |
| | No | 33 | 44.0 |
| Number of cases reported per year | <10 | 10 | 23.8 |
| | 10 to 49 | 12 | 28.6 |
| | 50 to 99 | 10 | 23.8 |
| | 100 to 299 | 5 | 11.9 |
| | ≥300 | 5 | 11.9 |
| Who performs the near miss reporting activity | Dept. or Team | 36 | 61.9 |
| | Individual employees | 13 | 31.0 |
| | Not sure | 3 | 7.1 |
| The number of cases to be reported has been set | Yes | 16 | 38.1 |
| | No | 20 | 47.6 |
| | Not sure | 6 | 14.3 |
| We have a procedure for near miss reporting | Yes | 30 | 71.4 |
| | No | 9 | 21.4 |
| | Not sure | 3 | 7.1 |
| Reward is given for near miss reporting activity | Yes | 15 | 35.7 |
| | No | 24 | 57.1 |
| | Not sure | 3 | 7.1 |

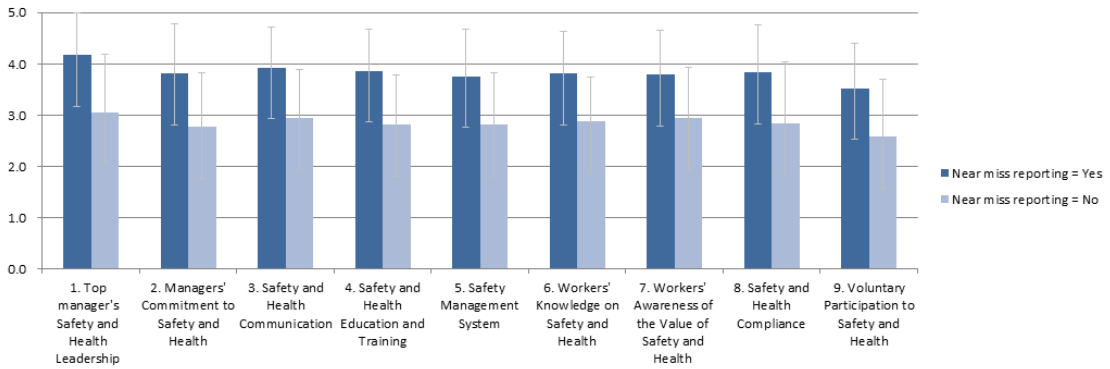


Fig. 3. Safety culture of workplaces with and without near miss reporting activities

4.4 아차사고 발굴활동 여부와 교육 실시 여부에 따른 아차사고 인식

아차사고와 재해의 차이점에 대해 확실히 알고 있다고 응답한 43개 응답 중 대부분(86.0%)은 아차사고 관련 교육을 실시하는 사업장으로 확인되었다. 그러나 차이점에 대해 “모른다”고 응답한 12개 사업장의 절반도 아차 사고에 대한 교육을 실시하고 있었다. 아차사고 관련 교육 실시 여부와 아차사고와 재해의 차이점 인식에 대한 교차 분석을 실시한 결과 유의수준 0.05에서 유의한 차이가 없었다($\chi^2=9.956$, $p=0.07$). 반면, 아차사고 발굴활동 실시 여부와 아차사고와 재해의 차이점 인식에 대한 교차 분석에서는 관련이 있는 것으로 나타났다($\chi^2=26.590$, $p=0.000$). 즉, 아차사고에 대한 교육보다는 발굴활동의 실시 여부에 따라 아차사고와 재해의 차이에 대한 인식에 확연한 차이가 있음을 알 수 있었다. 이는 아차사고에 관한 교육만으로는 한계가 있으며, 아차사고 발굴활동을 직접 수행하는 것이 인식 개선에 보다 효과적이라는 추측을 가능하게 한다. 그러나 아차사고에 대해 교육을 실시하는 사업장이 54개(72.0%)인데 반해 실제 발굴활동을 하는 사업장은 42개(56.0%)로 상대적으로 적었다.

4.5 아차사고 발굴활동 여부에 따른 산업재해 발생 및 안전문화 수준

아차사고 발굴활동을 실시하는 사업장과 그렇지 않은 사업장의 최근 5년 이내 사고 유무와 안전문화 수준의 분포는 Table 6과 같았다. 최근 5년간 사고가 1건 이상 있었던 사업장은 52개로 전체의 69.3%였다. 아차사고 발굴활동 실시와 최근 5년간 산업재해 발생 여부에 대한

교차분석 결과 아차사고 발굴활동 실시 사업장과 미실시 사업장의 최근 5년간 산업재해 발생의 차이는 없었다($\chi^2=1.144$, $p=0.285$). 이는 아차사고 발굴 사업장이 보다 안전하여 재해가 더 적을 것이라는 예측과는 다른 결과이다. 그러나, 발굴활동의 영향이 수년 이상 장기간에 걸쳐 나타날 것으로 예상되는 데 반해, 활동을 오래 전부터 수행해왔던 사업장은 많지 않을 것으로 추측된다. 따라서, 현 시점에서의 아차사고 발굴활동 실시 여부와 과거 5년간의 사고 이력 간에 연관이 없다는 사실만으로 아차사고 발굴활동이 사고 발생에 영향을 주지 못한다고 단정 짓기는 어렵다.

Fig. 3과 같이 안전문화 수준을 측정하기 위한 9개 문항 모두에 대해 아차사고 발굴활동을 실시하는 사업장의 점수가 높게 나타났다. 아차사고 발굴활동을 실시하는 사업장의 응답의 평균 합계는 34.5점으로 나타났으며, 실시하고 있지 않은 사업장은 25.6점으로 나타나, 8.9점의 점수 차이가 있었다. 아차사고 발굴활동 실시와 안전문화 수준에 대한 교차분석 결과, 아차사고 발굴활동 실시 사업장과 미실시 사업장의 안전문화 수준 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=20.097$, $p<0.001$). 이는 아차사고 발굴활동을 실시하는 사업장의 안전문화 수준이 아차사고 발굴활동을 실시하지 않는 사업장보다 우수할 것이라는 기존 예측과 일치하며, 사건을 보고하는 문화가 안전문화의 선행지표가 될 수 있다는 기존 연구[13] 결과를 뒷받침하는 것으로 보인다. 또한, 높은 안전문화 수준이 장기적으로는 재해발생률의 감소로 이어질 것으로 기대할 수 있으며, 이에 대해 추가적인 연구가 필요하다.

Table 6. Accidents and safety culture level according to the presence or absence of near miss reporting

| Item | Category | Near Miss Reporting | | Total |
|--------------------------|---------------|---------------------|----|-------|
| | | Yes | No | |
| Accidents within 5 years | Yes | 27 | 25 | 52 |
| | No | 15 | 8 | 23 |
| Safety Culture Level | A (40.0-45.0) | 8 | 1 | 9 |
| | B (35.0-40.0) | 11 | 2 | 13 |
| | C (30.0-35.0) | 10 | 4 | 14 |
| | D (25.0-30.0) | 10 | 13 | 23 |
| | E (20.0-25.0) | 3 | 13 | 16 |
| Total | | 42 | 33 | 75 |

4.6 아차사고 사례의 현실성과 발굴활동의 효과에 대한 인식

Table 7은 발굴된 아차사고의 현실성과 발굴활동의 효과에 관한 응답 결과이다. 발굴된 아차사고 사례의 현실성에 대해서는 절반 이상이 긍정적이었으나 “보통” 이하의 응답도 35.7%에 달했다. 이는 실적 달성을 위해 현실성이 떨어지는 가상의 아차사고 사례를 보고하는 경우가 있기 때문일 것으로 추측된다. 그럼에도 불구하고 대다수 응답자들은 발굴된 사례들이 사고 방지에 활용되고 있으며, 발굴활동이 도움이 된다고 응답하여, 발굴된 사례의 현실성이 다소 떨어지더라도 활동 자체의 효과는 유효한 것으로 생각된다.

Table 7. Quality and effects of the near miss reporting

| Question item | Response category | # of responses | % |
|---|-------------------|----------------|------|
| Cases reported are realistic enough to help prevent accidents | Strongly agree | 7 | 16.7 |
| | Agree | 20 | 47.6 |
| | Neutral | 12 | 28.6 |
| | Disagree | 3 | 7.1 |
| | Strongly disagree | 0 | 0.0 |
| Cases reported are being used to prevent accidents | Strongly agree | 7 | 16.7 |
| | Agree | 25 | 59.5 |
| | Neutral | 7 | 16.7 |
| | Disagree | 3 | 7.1 |
| | Strongly disagree | 0 | 0.0 |
| Our near miss reporting activities are helpful | Strongly agree | 13 | 31.0 |
| | Agree | 21 | 50.0 |
| | Neutral | 6 | 14.3 |
| | Disagree | 2 | 4.8 |
| | Strongly disagree | 0 | 0.0 |

4.7 아차사고 발굴건수에 영향을 미치는 요인

아차사고 발굴건수의 의무화 여부와 아차사고 발굴에 대한 절차 유무, 아차사고 발굴에 대한 포상 여부가 아차사고의 건수와 관련이 있는지 교차분석을 통해 확인한 결과, 포상($\chi^2=17.226, p=0.028$)만이 유의미한 관계가 있는 것으로 나타났으며, 의무화 여부($\chi^2=10.894, p=0.208$) 및 절차 유무($\chi^2=8.174, p=0.417$)와는 관련이 없었다. 일부 사업장에서 부서별 또는 개인별 최소 아차사고 발굴건수를 정해놓고 있지만 이는 아차사고 발굴건수에 영향을 미치지 않는 것으로 보이며, 아차사고를 발굴을 장려하기 위해서는 포상을 실시하는 것이 더 바람직한 방법으로 생각된다.

5. 결론

연구 결과, 아차사고에 대한 교육보다는 발굴활동의 실시 여부에 따라 아차사고와 재해의 차이에 대한 인식에 차이가 있었다. 그러나 아차사고 발굴활동을 실시하는 사업장은 전체의 절반을 약간 상회하는 수준이었으며, 아차사고 발굴건수는 적었으나 발굴활동 자체가 재해 예방에 미치는 효과에 대해서는 대다수가 동의하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 아차사고 발굴활동의 실시 여부와 산업재해 발생 이력 간에는 관계를 발견할 수 없었으나, 발굴활동을 수행하는 사업장이 안전문화 수준이 더 높은 것으로 나타났다. 아차사고의 발굴건수는 포상 실시 여부에 따라 차이가 있었다.

본 연구 결과에서 확인할 수 있는 바와 같이 실제 사업장의 아차사고의 중요성에 대한 인식은 아직도 충분치 못한 상황이며, 아차사고 관련 교육이나 발굴활동을 하고 있는 사업장의 경우에도 실효성 있는 운영이 되지 않고 있는 경우가 많다. 본 연구는 이러한 현실을 학계와 산업계에 보고하는 동시에 아차사고에 대한 인식과 발굴활동의 효과에 영향을 주는 인자를 밝혀냄으로써, 아차사고에 대한 교육이나 발굴활동을 수행하고자 하는 기업들이 필요로 하는 정보를 제공해 줄 수 있다.

표본의 수가 다소 부족하고 표본 모집의 어려움으로 인해 사업장 규모나 세부 업종의 분포 등이 고르게 반영되지 못했기 때문에, 이 연구의 결과가 국내 제조업의 아차사고 관련 인식과 활동을 정확히 대변한다고 보기는 어렵다. 또한, 아차사고 발굴활동과 안전문화 수준의 상호작용 효과가 산업재해 발생 여부에 영향을 미칠 것이라는

가설도 세워볼 수 있으나, 본 연구에서는 표본 수의 부족으로 인해 이러한 가설을 검증할 수 없었다. 이 부분에 대해서는 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 단면연구의 특성상 아차사고 발굴활동의 형태와 재해발생 간의 인과관계를 특정하여 분석할 수 없었다는 점도 한계점으로 지적될 수 있다.

본 연구에서 밝혀낸 아차사고 발굴활동의 실시 여부와 안전문화 인식 사이의 연관관계는 아차사고 발굴활동이 장기적으로 재해율에도 영향을 미칠 가능성이 있음을 시사한다. 본 연구결과를 기초로 하여, 추후 아차사고와 재해 발생 간의 인과관계를 보다 명확히 규명하고 아차사고 발굴활동의 효과성을 높이기 위한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

[1] Ministry of Employment and Labor. (2020). *Status of Industrial Accidents*, http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1514.

[2] H. W. Heinrich. (1959). *Industrial accident prevention: a scientific approach 4th ed.* New York : McGraw-Hill.

[3] P. Hughes & E. Ferrett. (2009). *Introduction to Health and Safety at Work*. Elsevier.

[4] C. D. Wickens, J. D. Lee, Y. Liu & S. E. Gordon Becker. (2004). *An Introduction to Human Factors Engineering 2nd ed.* Pearson Prentice Hall.

[5] G. Salvendy. (2012). *Handbook of Human Factors and Ergonomics 4th ed.*

[6] OSHA (Occupational Safety and Health Administration) *Occupational Safety and Health Standards 1910.119 - Process safety management of highly hazardous chemicals.*

[7] WSH Council Singapore. (2016). *Guide to Near Miss Reporting.*

[8] J. B. Park. (2014). *A Study on Preventing Worker's Unsafe Behavior in the Petrochemical Company.* Master thesis. Korea National University of Transportation, Chungju.

[9] H. Yoon, H. Lee, H. Kwon, S. Kang & I. Moon. (2000). Development of a Near Miss Management System to Prevent Industrial Accident. *Korean Chemical Engineering Research 38(2)*, 166-172.

[10] H. S. Chang & G. W. Lee. (2010). The Effects of Near Miss and Accident Prevention Activities and

the Culture of Patient Safety Management for the Patient Safety. *The Korean Journal of Nuclear Medicine Technology 14(2)*, 138-144.

[11] S. H. Seo, J. I. Weon & H. S. Woo. (2012). Effective Detection Technique of Near Miss using 4M Risk Assesment Methodology. *Journal of Korean Society of Safety 27(5)*, 164-170.

[12] J. H. Lee. (2016). *The Effect of Finding Near Miss from the Construction Site in Accidents.* Master thesis. Seoul National University of Science and Technology, Seoul.

[13] B. S. Kim, S. Jin & S. R. Chang. (2018). Measurement of Incident-reporting Rate for Developing a Leading Indicator of Safety Culture. *Journal of Korean Society of Safety 33(6)*, 93-101.

[14] B. S. Kim, J. B. Lee, S. R. Jung, S. Jin & S. R. Chang. (2019). Factors Affecting Workers' Willingness to Report Incidents in Chemical Plants. *Journal of the Korean Society of Safety 34(3)*, 57-64.

[15] J. M. Seo. (2012). *Analysis of Supervisors' safety climate in the manufacturing industry.* Master thesis, Korea National University of Transportation, Chungju.

[16] ERG. (2013). *Analysis of OSHA's National Emphasis Program on Injury and Illness Recordkeeping (RK NEP).* Lexington, MA : Prepared for Office of Statistical Analysis, Occupational Safety and Health Administration.

이 석 기(SeokKi Lee)

[정회원]



- 2020년 2월 : 한국교통대학교 공정 안전관리학과(공학석사)
- 2007년 10월 ~ 현재 : 삼화콘텐서 그룹 한국CC(주) 품질보증팀 팀장
- 관심분야 : 안전문화, 공정안전, 인적 오류 등
- E-Mail : lsk@samwha.com

박 정 철(Jungchul Park)

[정회원]



- 2007년 2월 : 포항공과대학교 산업 경영공학과(공학박사)
- 2007년 3월 ~ 2008년 2월 : 삼성 전자 디자인경영센터 책임연구원
- 2008년 3월 ~ 현재 : 한국교통대학교 안전공학과 조교수, 부교수, 교수

- 관심분야 : 인적오류, 인간-컴퓨터 상호작용, 안전문화 등
- E-mail : jcpark@ut.ac.kr