

# 안전문화 평가방안 연구

홍인기 · 백종배<sup>†</sup>

한국교통대학교 안전공학과

(2014. 10. 13. 접수 / 2015. 2. 3. 수정 / 2016. 1. 4. 채택)

## Towards an Effective Assessment of Safety Culture

In-gie Hong · Jong-bae Baek<sup>†</sup>

Department of Safety Engineering, Korea National University of Transportation

(Received October 13, 2014 / Revised February 3, 2015 / Accepted January 4, 2016)

**Abstract** : The purpose of this study is to identify issues for an effective safety culture assessment by conducting a case study of an electronics manufacturing plant in Korea. Cooper's safety culture model was used as the assessment method, and Fleming and Hudson's safety culture maturity models were applied as assessment criteria. The results of the safety culture assessment showed that there needs to be a design optimized for study purposes. For example, the correlation between the questionnaire survey and in-depth interview needs to be analyzed. The result of the behavior monitoring should show the relationships with other dimensions. A safety culture maturity model has to be developed to customize the study factors and questions.

**Key Words** : maturity model, questionnaire survey, in-depth interview, behavior monitoring, safety management system

### 1. 서론

안전문화는 대부분의 사고조사에서 사고의 근본원인으로 파악되면서 사고예방을 위한 중요한 영역으로 인정되고 있으며 안전성과를 예측하는 선행지표(leading indicator)로 활용되고 있다<sup>1)</sup>. 안전문화가 무엇을 의미하는지에 대하여 국제적으로 통일된 정의는 없지만 학술적으로 안전문화(safety culture)와 안전분위기(safety climate) 2가지 개념을 제시하고 있다. 안전문화(safety culture)는 조직의 안전에 대한 가치와 믿음을 나타내는 반면에<sup>2)</sup> 안전분위기(safety climate)는 경영진의 의지, 사업장의 안전방침 및 실태에 대한 임직원의 공유된 인식을 나타낸다<sup>3)</sup>. 그러나 2가지 개념의 차이를 구분하려는 노력에도 불구하고 많은 이론적, 실무적 연구에서 혼용되고 있다<sup>4,5)</sup>.

안전문화를 평가하기 위한 연구는 1980년 Zohar에 의해 이론적 기초가 형성되면서 설문조사 방법을 사용한 이후에<sup>6)</sup> 많은 연구자들이 이론적이고 실무적인 접근을 통해 안전문화 평가방법을 연구하고 있다. 1990년대에는 정량적 평가방법인 설문조사와 함께 질적 분

석을 보완하기 위한 목적으로 심층인터뷰, 행동관찰 등의 방법을 병행한 연구도 수행되었다<sup>7,8)</sup>. 이후 2000년대에는 기존 방법들이 상호 연계되어야 함을 강조하면서 2가지 이상의 평가방법을 통합하려는 노력이 이루어졌다<sup>9,10)</sup>.

최근 국내에서는 안전문화에 대한 연구가 이루어지면서 주로 설문조사 방법을 통한 범주별, 계층별 인식 차이를 파악하거나 안전행동과의 상관관계를 분석한 연구들이 수행되어 왔지만, 실무적으로 명확하게 사업장 안전문화의 문제점이 무엇인지, 이러한 문제점이 어떤 가시적인 현상으로 나타나고 있는지, 어떻게 안전문화를 향상시킬 수 있는지에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

이 연구에서는 기존의 안전문화 평가방법을 포괄적으로 반영하고 있는 Cooper의 안전문화 모델과 안전문화 평가기준으로 활용되고 있는 안전문화 성숙 모델(safety culture maturity model)을 기반으로 국내 사업장의 안전문화를 평가하였다. 이를 통해 향후 효과적으로 안전문화를 평가하기 위한 과제들을 제시하였다.

<sup>†</sup> Corresponding Author : Jong-bae Baek, Tel : +82-43-841-5337, E-mail : jbaek@ut.ac.kr

Department of Safety Engineering, Korea National University of Transportation, 50, Daehak-ro, Chungju, Chungbuk 27469, Korea

## 2. 안전문화 평가를 위한 접근모델

### 2.1 안전문화 평가방법 측면

Cooper의 안전문화 모델은 안전문화의 개념적 범위를 정립하고 효과적으로 평가하기 위하여 사업장의 안전문화를 환경(environment), 사람(person), 행동(behavior) 영역으로 구분한 모델을 제시하였다<sup>11)</sup>. 이 모델은 Heinrich의 사고원인모델<sup>12)</sup>과 안전 선진기업에 대한 사례연구<sup>13,14)</sup> 등에서 공통적으로 제시된 심리요인, 환경요인, 행동요인 간의 상호영향관계(reciprocal relationship)에 초점을 두고 있다.

Cooper는 안전문화에 대해 조직원의 심리적인 요인을 나타내는 안전에 대한 인식·태도 파악과 함께 이로 인해 외적으로 나타나는 관찰가능한 요인들로 안전행동, 안전관리 운영 상의 특성을 파악함으로써 상호영향을 주고 받는 원인과 결과 측면을 연구하였다<sup>11)</sup>. 환경(environment) 영역은 사업장의 안전문화가 반영되어 나타나는 안전관리시스템의 주요 측면을 평가하고, 사람(people) 영역은 설문조사와 심층인터뷰를 통하여 사업장 임직원 간에 공유된 안전에 대한 인식과 태도 파악을 목적으로 한다. 그리고 행동(behavior) 영역은 행동관찰 방법을 통하여 실제 현장 작업 중 안전행동 또는 불안전 행동의 발생비율을 측정하도록 설계되었다. 이러한 접근은 어느 하나의 조사방법을 적용하는 것보다 여러 방법을 적용함으로써 연구결과의 신뢰성과 타당성을 높이기 위해 사용되는 삼각측정법(triangulation)을 안전문화 평가결과의 신뢰성과 타당성을 높이기 위하여 적용한 것이다<sup>11)</sup>.

### 2.2 안전문화 평가기준 측면

지금까지 활용되고 있는 대표적인 안전문화 평가기준으로는 안전문화 성숙모델(safety culture maturity

model)을 들 수 있다. 안전문화 성숙모델은 안전문화를 구성하는 주요 범주들에서 나타나는 인식·태도 및 행동상의 특성을 등급별로 구분하여 제시하고 있다. 대표적인 안전문화 성숙모델은 Fleming(2001)<sup>15)</sup>과 Hudson(2006)<sup>16)</sup>이 개발한 모델로서 성숙수준을 5등급으로 구분하고 있다.

Fleming의 모델은 경영진의 가시적인 안전의지, 의사소통, 생산대비 안전강조, 학습, 안전자원, 안전참여, 안전에 대한 공유된 인식, 신뢰, 근무만족, 교육훈련 범주로 구성되어 있다. Hudson은 벤치마킹, 심사 및 검토, 사고보고 및 조사·분석, 유해위험요인 및 불안전행동 보고, 작업계획 및 허가, 협력업체 관리, 역량 및 교육훈련, 현장안전기법, 현장안전 관리감독, 안전담당부서의 규모 및 역할, 안전성과 보상, 사고원인 분석, 안전보건환경과 이익, 안전회의, 계층간 안전의사소통, 절차서의 목적으로 범주를 구분하고 있다.

등급별 주요 특성을 살펴보면, 가장 낮은 5등급인 시작단계(emerging/pathological)에서는 안전을 기술적이고 절차적인 측면과 범규준수에서만 해결하려고 한다. 안전을 중요한 사업위험으로 인식하지 않으며 안전담당부서가 안전에 대한 1차적인 책임이 있는 것으로 인식한다. 그리고 많은 사고를 피할 수 없고 업무의 일부로 받아들이고 있으며 대부분의 현장직원은 안전에 관심을 갖지 않는 특성을 보인다.

4등급은 관리단계(managing/reactive)로서 안전을 사업위험 요소로 인식하고 사고예방을 위해 시간과 노력을 투자하고 있지만, 안전을 단순히 규정과 절차를 준수하면서 기술적으로만 관리하려고 한다. 사고를 예방할 수 있는 것으로 인식하고 있지만 관리자들은 대부분의 사고들이 현장 작업자의 불안전한 행동으로 인해 발생한다고 생각한다. 그리고 안전성과는 근로손실시간과 같은 후행지표(lagging indicator) 만으로 측정하고 이를 기준으로 인센티브를 지급한다. 또한 선임 관리자들은 재해율 증가 시 부하직원을 질책하는 등 안전보전에 반응적이다.

3등급은 참여단계(involving/calculative)로서 현장 근로자의 안전보건 참여가 매우 중요함을 인식하고 있으며 관리자들은 사고를 유발하는 요소가 다양하고 종종 경영진의 의사결정이 사고의 근본원인이 되어 왔음을 알고 있다. 대부분의 현장 근로자들은 안전보건을 개선시키기 위해 경영진과 함께 노력한다. 대부분의 직원은 그들의 안전보건을 책임지고 있으며 적극적으로 안전성과를 측정하고 그 결과를 효과적으로 활용한다.

2등급인 협력단계(cooperating/proactive)에서는 대부분의 직원들은 안전보건의 도덕적, 경제적 관점에서

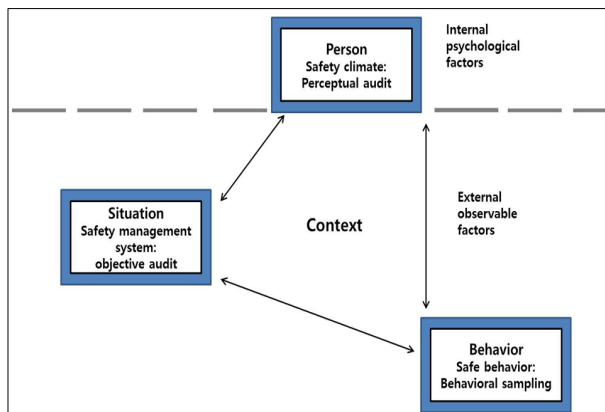


Fig. 1. Safety culture model (M.D. Cooper, 2000).

모두 중요하다고 인식하고 있으며 관리자와 현장 근로자들은 많은 요소들이 사고를 유발한다는 것과 경영진의 의사결정이 사고의 근본원인이 된다는 것을 알고 있다. 현장 근로자들은 그들 스스로와 동료에 대한 책임이 있음을 인정하며 모든 근로자들이 존중받고 공평하게 대우받는 것이 중요하다고 생각한다. 또한 사업장은 사고를 예방하기 위해 사전조치에 많은 노력을 기울이면서 작업과 관련이 없는 사고도 파악한다.

가장 높은 1등급인 지속적 개선단계(continually improving/generative)에서는 근로자에 대한 모든 상해를 예방하는 것에 매우 큰 가치를 두고 있다. 최근 몇 년간 사고가 없었지만 자기만족감을 갖지 않는다. 전 직원이 사고는 항상 주위에서 발생할 수 있다고 생각하며 안전성과를 측정하기 위한 선행지표(leading indicators)들을 운영하고 있다. 사업장은 잠재위험 통제 방법을 찾고 개선하기 위해 노력하고 모든 근로자들은 안전보전이 업무에서 매우 중요한 부분이라고 믿고 있으며 작업과 관련이 없는 상해를 예방하는 것도 중요하다고 생각한다. 사업장은 가정에서도 안전보전을 향상시키기 위해 많이 노력하는 특성을 보인다.

안전문화 특성별 성숙수준을 등급으로 구분한 것은 다소 추상적일 수 있는 사람의 인식, 태도, 가치관을 객관적으로 평가하는데 유용한 기준이 될 수 있다.

### 3. 사례 연구

#### 3.1. 평가 개요

안전문화 평가는 약 830명이 근무하는 전자제품제조 사업장을 대상으로 하였다. 이 사업장은 2008년도부터 매년 전도, 협착, 화학물질 접촉 등의 사고가 1~2 건씩 발생하였다. 대부분의 사고는 안전수칙을 준수하지 않은 불안전 행동에 기인하고 있으며, 규정된 보호구를 착용하지 않아 더 큰 상해를 입은 사고들이 많았다. 계층 및 직군별로는 사무직을 제외한 현장 관리감독자와 작업자 599명(약 72%)을 대상으로 하였다.

각 영역별 평가방법을 살펴보면, 사람영역은 관리감독자와 현장 사원을 대상으로 설문조사와 심층인터뷰를 진행하였다. 평가항목은 성숙모델에서 제시하고 있는 범주들과 영국 Loughborough University에서 개발한 안전문화평가도구(safety climate assessment toolkit; LSCAT)<sup>17)</sup>에서 제시하고 있는 범주 및 문항들을 검토하여 10개 범주와 범주별 설문항을 도출하였다. 범주는 안전보전의 중요성, 현장 유해위험요인에 대한 인식, 경영진의 태도, 관리감독자의 태도, 의사소통, 교육훈련, 규정 준수, 임직원의 안전보건 역량, 회사 및 상

Table 1. Reliability of questionnaire

Dimension	No. of Items	Cronbach α	
		Supervisor	Worker
A.Importance of Safety and Health	4	0.74	0.75
B.Workplace Hazard	3	0.64	0.62
C.Attitude of Plant Manager	5	0.77	0.84
D.Attitude of Supervisor	8	0.85	0.85
E.Communication	5	0.82	0.76
F.Safety and Health Training	4	0.78	0.70
G.Compliance	5	0.75	0.80
H.Safety and Health Competency	5	0.82	0.84
I.Safety and Health Support	4	0.80	0.81
J.Safety and Health Participation	5	0.82	0.83

사의 안전보건지원, 안전보건 활동참여를 선정하였으며 각 범주별 설문항은 ‘매우 그렇다’에서 ‘전혀 그렇지 않다’까지 7점 척도로 개발하였다.

개발된 설문항은 검증된 평가범주와 항목들을 그대로 사용하였기 때문에 요인분석은 실시하지 않았으며 시범적용을 통해 동일 범주 내 문항 간의 상관성을 판단하기 위한 내적신뢰도 분석결과 Table 1에서 보는 바와 같이 Cronbach α값이 모두 0.6 이상을 보여 동일 범주 내 문항 간의 신뢰도를 확보하였다.

설문응답 결과에 대하여 가장 부정적인 응답은 0점, 가장 긍정적인 응답은 6점을 부여한 후 문항별 평균을 구하고 산정된 평균값을 백분율로 환산하였다. 척도별 점수는 긍정형 질문항의 경우 ‘매우 그렇다’는 6점, ‘전혀 그렇지 않다’는 0점을 부여하였다. 부정형 질문항의 경우 ‘매우 그렇다’는 0점, ‘전혀 그렇지 않다’는 6점을 부여하였다.

설문결과 분석은 범주별, 문항별 인식정도를 파악하였고, 설문결과에 따라 파악된 인식수준을 객관적으로 보완하기 위해 계층별 심층인터뷰를 실시하여 성숙모델을 기준으로 인식수준을 평가하였다. 설문조사와 심층 인터뷰 대상 인원은 다음 Table 2와 같다.

환경영역은 성숙모델에서 제시하고 있는 안전관리 시스템의 효과적 운영 수준을 평가하였다. 이를 위해 안전관리 문서검토 후 사업장 안전관리자 면담을 통해 안전관리 현황과 성과를 파악하였다. 안전관리 현황과 약에서는 교육훈련, 안전규정 및 절차서 관리, 의사소

Table 2. Samples for questionnaire and interview

Methods	Supervisors	Workers	Total
Questionnaire	94	505	599
Interview	24	54	78

Table 3. Number of rules for behavior monitoring

Process	Task	No. of Rules	Working Cycle
A	KOH injection	6	17
B	Slitter	4	91
	Coater Rewinding	5	72
C	Laminator Rewinding	4	58
	Slitter	5	3
	Laminator	1	13
D	Lifting	2	70
	Ethanol Handling	1	1,707
	Vessel Moving	2	19
	Dissolution	2	3
E	Sampling	2	11
F	Injection	1	97
	Packaging	1	1,974

통, 유해위험요인 및 불안전행동 보고 범주를 평가하였고, 안전관리 성과파악에서는 심사 및 검토, 사고보고 및 조사·분석 범주를 평가하였다.

행동영역은 각 공정별 위험성 평가결과를 검토한 후 해당 공정의 안전담당자와 협의를 통해 주요 위험작업을 선정하였고, 행동모니터링용 카메라를 설치하여 약 1주일간 촬영한 후에 전체 행동 중 불안전 행동의 발생비율을 분석하였다. 모니터링은 Table 3과 같이 6개 공정 13개 작업을 최종 선정하였으며 해당되는 안전수칙은 각 작업별 적게는 1개 수칙, 많게는 5~6개 수칙이 적용되고 있었다. 그리고 각 작업별로 작업시간, 주기에 차이가 있어 1주일 간의 모니터링결과 적게는 3회, 많게는 1,974회의 작업사이클을 관찰하였다.

### 3.2. 평가 결과

#### 1) 사람(person) 영역

설문분석 결과, Table 4와 같이 10개 범주를 종합한 인식수준은 76.0%(관리감독자 83.3%, 현장 사원 74.6%)로 나타났으며 모든 범주의 분석결과가 LSCAT에서 기준으로 한 60.0%보다 높아 비교적 양호한 수준으로 파악되었다<sup>17)</sup>. 범주별 인식수준은 관리감독자, 현장 사원 모두 ‘안전보건의 중요성에 대한 인식’이 85.2%로 가장 높았으며(각각 92.5%, 83.8%) 다음으로는 ‘공장장의 안전보전에 대한 태도’가 81.2%로 높게 나타났다(각각 89.3%, 79.7%). 반면에 ‘의사소통’ 범주가 72.5%로 가장 낮았으며(각각 78.7%, 71.3%) 다음으로는 ‘규정준수’ 범주가 72.6%로 낮게 나타났다.

문항별로는 ‘안전하고 건강한 작업장은 나에게 무척 중요하다’는 문항이 관리감독자와 현장 사원 모두에서 인식수준이 가장 높았다(각각 96.5%, 91.3%). 다음

Table 4. Mean value of questionnaire survey

Dimension	Mean (%)		
	Supervisor	Worker	Total
A.Importance of Safety and Health	92.5	83.8	85.2
B.Workplace Hazard	80.7	72.0	73.3
C.Attitude of Plant Manager	89.3	79.7	81.2
D.Attitude of Supervisor	84.7	76.2	77.5
E.Communication	78.7	71.3	72.5
F.Safety and Health Training	80.7	73.5	74.6
G.Compliance	78.8	71.5	72.6
H.Safety and Health Competency	82.2	72.5	74.0
I.Safety and Health Support	81.5	73.1	74.5
J.Safety and Health Participation	82.7	73.0	74.5
Total	83.3	74.6	76.0

으로는 관리감독자의 경우 ‘나는 안전보건을 생산성만큼 중요하게 생각한다’는 문항(94.7%)과 ‘우리 회사의 공장장은 생산과 안전보건을 모두 중요하게 생각한다’는 문항(91.8%)이 높게 나타났다. 현장 사원의 경우에는 ‘나의 상사는 안전보건을 생산성만큼 중요하게 생각한다’는 문항(82.7%)과 ‘나의 상사는 사원들의 안전과 건강을 위하여 보호구를 철저히 착용하도록 독려한다’는 문항(82.2%)이 높게 나타났다.

반면에 인식수준이 낮은 문항은 관리감독자와 현장 사원 모두 ‘사원들은 작업하는데 불편하기 때문에 안전수칙과 작업표준을 지키지 않는 경우가 있다’는 문항이 각각 62.9%, 57.1%로 가장 낮게 나타났다. 다음으로는 ‘나는 현장 안전보건 개선을 위해 의무적인 것 이외에 더 노력하지는 않는다’는 문항(각각 73.1%, 64.6%)과 ‘우리 현장의 안전보건 교육내용은 이해하기 어렵다’는 문항(각각 73.8%, 63.4%)이 낮게 나타났다.

관리감독자와 현장 사원 간 인식차이가 큰 문항은 ‘나는 회사의 안전보건활동에 솔선수범해서 참여한다’는 문항이 12.22%로 가장 큰 인식차이를 보였다. 다음으로는 ‘나의 상사는 안전보건을 생산성만큼 중요하게 생각한다’는 문항(12.12%)과 ‘우리 현장의 작업하기에 안전하다’는 문항(12.10%)이 인식차이가 크게 나타났다.

심층인터뷰는 설문조사와 동일한 범주로 구분하여 실시하였으며 인터뷰 결과 안전보건의 중요성 인식(A), 안전보전에 대한 공장장의 태도(C), 안전보전에 대한 관리감독자의 태도(D), 안전보건 지원(I) 4개 범주가 3등급인 참여단계로 분석되었고 다른 6개 범주는 4등급인 관리단계 수준으로 파악되었다. 주요 인터뷰 내용별로 해당 등급을 표시하면 다음과 같다.

안전보건의 중요성 인식(A) 범주에서 현장 사원과 관리감독자 모두 안전보건을 중요하게 인식하고 있었

지만, 상황에 따라 생산, 품질, 원가절감보다 안전이 소홀한 경우가 있었다(참여단계).

현장 유해위험요인에 대한 인식(B) 범주에서는 공정의 유해위험 정도에 비례하여 현장의 유해위험 수준을 인식하지만, 작업전 회의에서 비공식적으로 언급할 뿐 현장의 유해위험요인을 파악하고 안전작업방법을 확인하는 활동이 없었다. 이렇게 부족한 활동으로 인해 현장 사원은 무색무취의 유해성 물질에 대한 인식이 낮았다(관리단계).

안전보건에 대한 공장장의 태도(C) 범주에서는 대부분 공장장의 안전보건에 대한 의지와 노력을 매우 높게 인식하지만, 일부 현장 사원은 생산실적을 우선한다고 인식하였고 일부 관리감독자는 칭찬이 인색한 모습을 부정적으로 인식하고 있었다(참여단계).

안전보건에 대한 관리감독자의 태도(D) 범주에서는 대부분 관리감독자의 안전보건 노력에 대하여 긍정적으로 인식하지만, 일부 불안정한 행동을 묵인해 주는 경우가 있는 것으로 파악되었다(참여단계).

의사소통(E) 범주에서 사원들 간에는 바쁘고 안전지식 수준이 비슷하기 때문에 현장에서 안전에 대하여 얘기하는 경우는 거의 없었다. 잠재위험 발굴의 경우 개선완료 건만 보고하고 있는데 그 이유는 문제점을 보고하는 것은 받아들여지지 않기 때문이었다. 일부 현장 사원은 위험성 평가 결과를 전달받지 못하고 있었다(관리단계).

교육훈련(F) 범주에서는 대부분 온라인 교육이 형식적으로 이루어지고 있어 실효성이 미흡하다고 인식하며 물질안전보건자료(MSDS) 등의 내용이 어려워 교육하는 관리감독자와 교육받는 현장 사원 모두 이해가 부족한 실정이었다(관리단계).

규정 준수(G) 범주에서는 단시간 작업의 경우 보호구를 착용하지 않는 경우가 많았다. 사업장 안전관리자와 부서 안전담당자가 현장 불안전 요소에 대해 지적은 많이 하지만 개선을 함께 고민하는 모습은 미흡하였다. 클린룸 등 보호구 착용이 어려운 작업공정의 경우 명확한 착용기준이 정립되지 않고 있었다(관리단계).

안전보건 역량(H) 범주에서는 현장 사원의 경우 무색무취 유해물질의 유해성에 대한 인식이 낮았다. 관리감독자는 근골격계질환, 물질안전보건자료 등 안전보건에 대한 지식 부족으로 사원급을 교육시키는데 부담을 갖고 있었다(관리단계).

안전보건 지원(I) 범주에서는 현장 개선을 위한 투자에 만족하고 있으며 일부 투자규모가 큰 개선 건이 지연되는 사항에 대해서도 이해하고 있었다(참여단계).

안전보건 참여(J) 범주에서 현장 사원은 잠재위험 발

굴, 아차사고 보고 등 대부분의 안전보건활동에 수동적이고 소극적인 태도를 갖고 있었다. 안전보건활동에 적극적으로 참여를 유도하는 보상제도가 부족하다고 인식하고 있었다(관리단계).

## 2) 환경(environment) 영역

환경영역은 문서검토와 인터뷰를 통해 안전관리의 효과적 운영 측면을 평가하였다. 평가결과, 모든 범주에서 성숙모델 상 4등급인 관리단계 수준의 특성들을 보이고 있었다. 환경영역에서 평가한 평가범주별 주요 결과를 성숙모델 상의 해당 등급으로 표시하면 다음과 같다.

현장의 유해위험요인 및 불안전 행동 보고(K) 범주에서는 잠재된 유해위험요인보다는 현장에서 직접 개선을 완료한 유해위험요인만 보고하고 있었으며(관리단계) 불안전 행동에 대한 보고활동은 시행되지 않았다(시작단계).

또한, 위험성 평가 후 개선조치사항이 완료되지 않은 사례가 공정별로 적게는 10건에서 많게는 70건까지 파악되었다(관리단계). 이는 안전담당 부서에서도 모니터링하지 않고 있어 위험성 평가를 수행하는 실질적인 효과가 미흡한 것으로 파악되었다(관리단계).

의사소통(E) 및 안전보건 참여(J) 범주에서는 공정별 반장 등 현장 감독자가 해당 작업자의 직·간접적인 참여 없이 단독으로 위험성 평가를 수행하였고 평가결과도 현장사원에게 공유하지 않는 경우가 많았다(관리단계).

교육훈련(F) 및 안전보건 역량(H) 범주에서는 관리감독자가 위험성 평가에 대한 이해가 부족하여 평가의 질이 매우 낮았다. 사원급은 아차사고 보고와 잠재위험 개선보고를 위해 동일한 양식을 활용하면서 아차사고 보고와 잠재위험 개선 제안을 혼동하여 이해하는 경우도 많았다(관리단계).

사고보고 및 조사·분석(L) 범주에서는 사고조사보고서를 통해 사고원인 분석수준을 검토한 결과 사고에 영향을 미친 불안정한 상태에 대한 원인 파악 및 개선은 양호한데 반해, 불안정한 행동 측면의 인적원인은 ‘작업자 실수’ 또는 ‘규정 미준수’로 작성되었을 뿐 어떤 요인으로 인하여 규정을 지키지 못했는지, 불안정한 행동이 발생했는지에 대해서는 분석하고 있지 않아 동종사고 재발방지를 위한 근본적인 개선조치에 한계가 있었다(참여단계).

아차사고의 경우 ‘숨은 위험포인트 찾기’ 양식에 잠재위험 개선제안과 혼재되어 작성 및 보고되고 있어 아차사고 발생에 영향을 준 요인이 무엇인지 파악하지

못하고 있었다(관리단계).

또한 보고내용 중 아차사고의 비율이 공정별 1%~10%로 낮았으며 각 부서의 관리감독자는 시설·설비 측면의 개선 포인트만 파악하여 조치하고 있었다(관리단계).

안전담당 부서에서는 전산시스템으로 공유되고 있는 각 부서의 아차사고 취합결과에 대하여 아차사고 유형, 원인 등에 대한 통계관리가 이루어지지 않고 있어 아차사고 보고활동의 실질적인 효과를 기대하기 어려운 실정이었다(관리단계).

안전규정 및 절차서 관리(M) 범주에서는 안전규정 중 ‘사건 및 사고조사 관리규칙’에는 양식을 위주로 개괄적인 내용만 작성되었을 뿐 사고통계 관리 및 사고원인 분석을 위한 기준이 되는 재해종류, 사고의 직접적인 원인과 근본원인의 종류 등이 명시되지 않아 심층적인 사고 조사를 하는데 한계가 있는 것으로 파악되었다(관리단계). 이로 인해 안전담당 부서에서도 재해 및 사고 건수만을 파악하고 있을 뿐 원인별 사고통계를 파악하지 않고 있어 실질적인 개선관리에 활용되지 못하고 있었다(관리단계). 또한 안전관리시스템에서는 목표관리, 모니터링, 역할과 책임, 교육훈련, 내부감사 항목에서 계획, 실행, 검토, 개선 중 하나 이상의 시스템이 없는 것으로 파악되었다(관리단계). 현장 안전수칙에서는 일부 보호구 착용 규정이 명확하게 정립되지 않아 해당 작업현장 또는 해당 작업 시 특정 보호구를 착용해야 하는지 여부가 모호한 경우가 있었다(관리단계).

심사 및 검토(N) 범주에서는 약 2~3년 전에 수행되었던 외부기관의 안전문화 평가자료를 확인한 결과 관리층의 안전의지 및 안전활동 참여, 종업원의 안전활동 참여, 안전보건관련 의사소통이 주요한 문제점으로 도출되었으나 이에 대한 개선계획이 수립·시행되지 않고 있었다(관리단계).

### 3) 행동(behavior) 영역

행동 모니터링 결과 전체 6개 공정 13개 작업에 대한 안전수칙 위반행동 발생비율은 평균 19.3%로 나타났다. 공정 및 작업별 안전수칙 위반행동이 발생한 비율은 다음과 같다.

A공정에서는 투입·세정·확인 시 안전치마 미착용(64.7%), 수산화칼륨(KOH) 투입 시 보안면 미착용(17.6%), 세정 후 호스 방치(5.9%)로 전체 14.7%의 안전수칙 위반행동이 발생하였다.

B공정에서는 슬리터(slitter) 작업의 경우, 가동중인 설비에 기대는 행동이 29.7%, 샘플링 후 비닐쓰레기 방치와 롤러(roller) 근처에서 뛰는 행동이 각각 1.1%로 나타나 전체 10.6%의 안전수칙 위반행동이 발생하였

다. 코터 리와인딩(coater rewinding) 작업은 리프트(lift) 가동 중 손을 넣는 행동(29.2%), 가동중인 설비에 기대는 행동(15.3%), 샘플링 후 비닐쓰레기 방치(4.2%)로 전체 12.2%의 안전수칙 위반행동이 발생하였다.

C공정에서는 라미네이터(laminator)의 리와인딩(rewinding) 작업은 4개의 안전수칙 중 가동중인 롤러(roller) 위에 손을 올려놓는 행동(56.9%)에서만 위반행동이 발생하여 전체 14.2%로 나타났다. 슬리터(slitter) 작업은 가동중인 설비에 손을 올려놓는 행동(66.7%)과 클린복 주머니에 칼을 넣는 행동(33.3%)이 발생하여 전체 20.0%의 안전수칙 위반행동이 발생하였고, 라미네이터(laminator) 작업의 경우에는 조작 후 로봇팔의 위치를 제자리에 옮겨놓지 않는 행동이 33.8% 발생하였다.

D공정에서는 리프팅(lifting) 작업에서는 용기취급 시 2인1조 작업 위반행동이 100%로 전체 2개 수칙에 대하여 50%의 위반율을 보였다. 에탄올 취급 작업에서는 위반행동이 발생하지 않았으며 대차를 이용한 용기운반 작업에서는 2개 수칙 중 가동중 밀링머신 내부에 붓질을 하는 행동(10.5%)이 발생하여 전체 5.3%의 위반율을 보였다. 용해조 작업에서는 용해조 뚜껑 개봉 후 안전핀을 결합하지 않은 행동과 안전핀이 결합되지 않은 용해조 뚜껑 하부에서 작업하는 행동이 모두 33.3% 발생하였다.

E공정에서는 샘플링 작업에서는 필터 교체 시 배관을 밟고 올라가 작업하는 행동과 말통 위에 앉는 행동 모두 45.5%로 나타났다.

F공정에서는 투입작업에서는 용기를 3단이상 적재하는 행동이 9.3% 발생하였으며 포장작업의 경우에는 카트 운반 시 4방향 안전장치를 미부착한 행동이 5.1%로 나타났다.

상기 행동모니터링을 통해 파악된 각 공정의 작업별 불안전 행동 비율을 Fig. 2에 도표로 제시하였다.

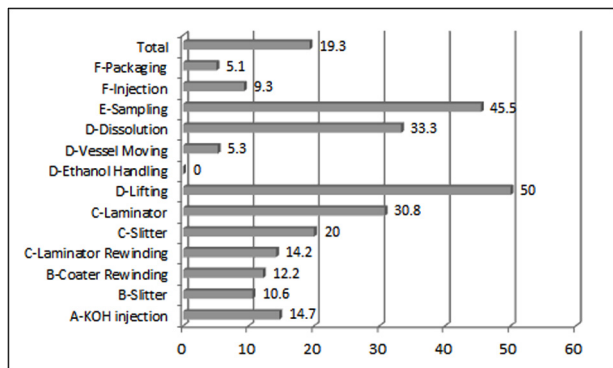


Fig. 2. Result of behavior monitoring (% of violation).

#### 4. 결론 및 논의

이 연구에서는 효과적인 안전문화 평가방안을 찾기 위한 목적으로 기존의 모델에 근거한 평가방법과 평가기준을 적용하여 실제 사업장을 평가하였다. 평가방법은 Cooper의 안전문화 모델에 근거한 사람(person), 환경(environment), 행동(behavior) 영역에 대하여 설문조사, 심층인터뷰, 문서검토, 행동모니터링 방법을 적용하였다. 평가기준은 Fleming과 Hudson에 의해 제시된 안전문화 성숙모델을 적용하였다.

Cooper의 안전문화 모델을 적용하여 사람, 환경, 행동 영역을 평가한 결과 설문조사 방법만을 사용하는 경우보다 객관적으로 안전문화를 평가할 수 있었다. 설문결과에서 ‘안전보건지원’ 범주는 전체평균이 74.5%로 나타났고 심층인터뷰에서 3등급인 참여단계의 특성을 보였다. 하지만 ‘교육훈련’, ‘안전보건활동참여’ 범주는 설문결과 각각 74.6%, 74.5%로 ‘안전보건지원’ 범주보다 높거나 동일하게 나타났지만, 심층인터뷰 결과 4등급인 관리단계의 특성을 보이는 것으로 파악되었다. 이는 설문응답 시 특정 질문항목에 대해 보다 긍정적이거나 부정적으로 응답할 수 있는 설문조사 방법의 한계점을 심층인터뷰에서 객관적으로 파악할 수 있어 평가결과의 객관성과 정확성을 확보할 수 있었다. 또한 특정 범주에서도 평가의 객관성을 확보할 수 있었는데 대표적인 예로 ‘의사소통’ 범주의 경우 설문결과에서 가장 낮은 수준으로 파악되었고(72.5%) 인터뷰에서는 잠재위험 발굴이 제한적으로 이루어지고 위험성 평가결과가 공유되지 않는다는 응답이 있었다(사람 영역). 이는 실제로 현장 감독자가 단독으로 위험성 평가를 수행한 후 해당 근로자와 협의나 공유없이 보관하고 있었다(환경 영역). 또한 ‘규정준수’ 범주의 경우 설문결과에서 낮은 수준(72.6%)으로 파악되었고 인터뷰 결과 보호구를 착용하지 않는 경우가 있다는 응답이 많았다(사람 영역). 이는 실제로 행동모니터링 결과 안전수칙 위반 행동 발생비율이 19.3%로 파악되었다(행동 영역).

이러한 효과성은 미국의 건설업종을 대상으로 한 연구에서도 확인되었는데 Jin(2013)<sup>18)</sup>은 Cooper의 모델을 적용하여 계층별 안전관리프로그램의 효과성에 대한 인식(사람영역), 안전관리시스템의 구축 및 실질적 운영정도(환경영역), 20개 안전규정의 준수정도(행동영역)를 파악한 바 있다.

이 연구는 안전문화 모델 상의 3가지 영역에 대해 4가지 평가방법을 적용하였으나 평가결과를 체계적으로 표현하는데 어려움이 있었다. 평가 시 여러 방법을 적용했음지라도 평가결과는 정량적인 점수나 성숙등

급으로 통합되어 표현되는 것이 바람직하다. 그 이유는 사업장 안전문화 수준의 현재 위치와 향후 개선노력 결과를 명확하게 파악할 수 있기 때문이다. 이를 위한 개선사항을 평가방법 측면과 평가기준 측면으로 구분하여 제시하였다.

평가방법 측면에서 검토해야 할 사항은 다음 2가지를 들 수 있다.

첫째, 사람영역의 경우 설문조사만으로 평가하기에는 응답자의 주관적 의견에 의존하게 된다. 이를 보완하기 위해 심층인터뷰 방법을 병행하는 것이 효과적이지만 동일한 범주에 대해 설문조사 결과와 심층 인터뷰 결과가 어느 정도 일치하는 것인지를 통계적으로나 성숙등급 기준으로 규명할 필요가 있다.

둘째, 설문결과와 행동모니터링 결과는 정량적으로 제시할 수 있었지만 심층인터뷰와 안전관리시스템 평가결과는 성숙모델 상의 등급에 따라 반정량적으로 표현하는 한계가 있었다. 이는 평가도구 설계 시 평가결과를 통합하는 표현방법과 점수화 방식(scoring scheme)을 결정하여 평가결과를 정량적인 점수로 표현할 것인지, 아니면 정성적인 특성을 기준으로 성숙등급으로 표현할 것인지를 명확하게 설계한 후에 평가가 이루어져야 할 것이다.

평가기준 측면에서는 다음 2가지를 들 수 있다.

첫째, 기존 안전문화 성숙모델에서 등급별로 제시하고 있는 특성이 제한되어 다양한 안전문화 범주 및 범주별 질문들을 반영하는데 한계가 있다. 이는 기존 성숙모델에서 제시된 범주들에 국한하여 평가를 수행할 수도 있지만 기존 모델에 제시되지 않은 새로운 범주를 평가해야 할 수도 있기 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 개별 연구에서 평가하고자 하는 범주 및 질문에 대한 안전문화 성숙모델을 별도로 개발해야 할 것이다. Filho et. al.,<sup>19)</sup>이 브라질 석유화학공장을 대상으로 한 연구에서 Hudson의 성숙모델을 기반으로 안전보건 정보공유, 안전보건 학습, 안전보건 참여, 의사소통, 안전보건 의지 5개 범주에 대한 안전문화 성숙모델을 개발했던 것을 대표적인 사례로 볼 수 있을 것이다.

둘째, 안전문화 성숙모델 상의 등급기준에 행동영역을 반영할 필요가 있다. 행동영역은 작업행동 관찰만으로 평가한다면 성숙모델에 반영할 수 없고, 관찰에 많은 시간이 소요되는데 비해 평가결과의 활용이 매우 제한적이다. 이를 성숙모델에 반영하여 평가기준에서 활용하기 위해서는 행동영역의 범위를 크게 보고 계층별 안전역할 및 책임의 이행정도를 평가하는 것이 바람직할 것이다.

## References

- 1) R. Flin, K. Mearns, P. O'Connor, R. Bryden, "Measuring Safety Climate : Identifying the Common Features", *Safety Science*, Vol.34, pp. 177-192, 2000.
- 2) K. J. Nielsen, K. Rasmussen, D. Glasscocok and S. Spangenberg, "Changes in Safety Climate and Accident at Two Identical Manufacturing Plants", *Safety Science*, Vol.46, pp. 440-449, 2008.
- 3) D. Zohar, "A Group-level Model of Safety Climate: Testing the Effect of Group Climate on Microaccidents in Manufacturing Jobs", *Journal of Applied Psychology*, Vol.85, No.4, pp. 587-596, 2000.
- 4) Health and Safety Laboratory, "Safety Culture: A review of the literature", 2002.
- 5) F. Guldenmund, "The Nature of Safety Culture: A Review of Theory and Research", *Safety Science*, Vol.34, pp. 215-257, 2000.
- 6) D. Zohar, 'Safety Climate in Industrial Organisations: Theoretical and Applied Implications', *Journal of Applied Psychology*, Vol.65, No.1, pp. 96-102, 1980.
- 7) R. Buchan, "Safety Can't Wait: A Global Campaign for Transformational Change", In *Proceedings of the SPE/IADC Drilling Conference*, Amsterdam, Netherlands, pp.281-292, 1999.
- 8) M. Cooper and R. Phillips, "Validation of a Safety Climate Measure", *Proceedings of 1994 British Psychological Society Occupational Psychology Conference*, Birmingham, UK, Vol.3, No.5, pp.3-5, 1994.
- 9) S. Antonsen, "Safety Culture Assessment: A Mission Impossible?", *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol.17, No.4, pp. 242-254, 2009.
- 10) F. W. "Understanding and Exploring Safety Culture", Guldenmund, Delft University, The Netherlands, Thesis (PhD), pp.105-132, 2010.
- 11) M. D. Cooper, "Towards a Model of Safety Culture", *Safety Science*, Vol.36, No.2, pp. 111-136, 2000.
- 12) H. W. Heinrich, D. Petersen, N. Ross and M. G. Hill, "Industrial Accident Prevention", New York, pp.62-92, 1980.
- 13) A. Cohen, "Factors in Successful Occupational Safety Programs", *Journal of Safety Research*, Vol.6, pp. 168-178, 1977.
- 14) M. Smith, H.H. Cohen and R.J. Cleveland, "Characteristics of Successful Safety Programmes", *Journal of Safety Research*, Vol.10, pp. 87-88, 1978.
- 15) M. Fleming, "Safety Culture Maturity Model", HSE Books, pp.4-6, 2001.
- 16) D. Parker, M. Lawrie and P. Hudson, "A Framework for Understanding the Development of Organisational Safety Culture", *Safety Science*, Vol.44, pp. 551-562, 2006.
- 17) Loughborough University, "Safety Climate Assessment Process and Toolkit User Guide", pp.42-45, 1999.
- 18) R. Jin and Q. Chen, Professional Safety, "Safety Culture: Effects of Environment, Behavior, and Person", *American Society for Safety Engineers*, Vol.58, Issue 5, pp. 60-70, 2013.
- 19) A. P. G. Filho, J. C. S. Andrade and M. M. O. Marinho, "A Safety Culture Maturity Model for Petrochemical Companies in Brazil", *Safety Science*, Vol.28, pp. 615-624, 2010.