

화학산업 작업자의 안전행동과 안전분위기의 상관관계

백종배* · 엄민용* · 김지선

한국교통대학교 안전공학과 · *대원대학교 간호학과
(2015. 1. 2. 접수 / 2015. 6. 3. 수정 / 2015. 9. 10. 채택)

The Relationship between Workers' Safety Behaviors and Safety Climate in Chemical Industry

Jong-bae Baek* · Minyong Uhm* · Ji-sun Kim

Department of Safety Engineering, Korea National University of Transportation

*Department of Nursing, Daewon University College

(Received January 2, 2015 / Revised June 3, 2015 / Accepted September 10, 2015)

Abstract : Korea government has established and enforced countermeasures about the various policy of industrial accident prevention. Recent chemical accidents included hazardous materials. Exposure to these chemicals can cause serious environmental poisoning and various health problems. The key factor causing these major accidents may be associated with the mistake in workers' safety behaviors. Some researchers noted workers' safety behaviors may be related to workers' safety climate. In this research, a survey was conducted to explore workers' safety behaviors and safety climate in a large petrochemical company in Korea. The company processes major petrochemical materials and any spills can be hazardous and cause chemical disasters. In this study, we explored one petrochemical company to investigate three hypotheses. 593 workers were surveyed for this study. We checked association between workers' safety behavior and safety climate. The survey result shows the people who have safety climate do safe behavior.

Key Words : safety climate, safety culture, behavior monitoring, safety management system

1. 서론

산업재해율의 감소폭이 둔화된 상태에서 2012년 구미지역의 불화수소 누출로 인한 중대산업사고(major industrial accident)가 발생한 이후에 유해위험물질 누출 사고에 대한 사회적 관심이 쏠리게 되었다. 그리고 유해위험물질 누출사고가 연이어 발생하면서 안전과 관련된 사회적 관심이 더욱 더 높아졌다.

이들 사고원인의 대부분이 작업자의 실수 즉, 불안정한 행동이라는 것도 쉽게 확인 할 수 있다. 이와 관련하여 1931년에 Heinrich는 사고의 직접원인인 불안정한 행동이 전체 사고의 88%를 차지한다고 하였다¹⁾. 그리고 듀폰(Dupont)사가 10년간 연구한 산업재해 발생 원인 분석결과에서도 사고의 96%가 인적요인인 불안정한 행동에 기인한다고 발표하였으며 이를 통해 하인리히 이론을 입증하였다. 그리고 2010년에 다수의 재

해에 대한 근본원인을 분석한 Bridges와 Tew는 자연재해를 제외하고 최소 50%에서 최대 99%의 산업재해가 인간의 실수로부터 시작된다고 하였다²⁾.

이러한 불안정한 행동과 관련하여 1986년 체르노빌원전 사고 이후에 국제원자력기구는 안전문화(safety culture)라는 용어를 사용하기 시작했다. 그리고 Challenger 우주선, Bhopal 화학공장 등의 사고조사보고서에서도 안전문화와 관련한 사고의 특성을 다수 발견할 수 있다.

이들 사고의 특성은 조직 구성원들의 안전의식과 안전태도는 물론 안전에 대한 책임감 부족 등과 같이 안전문화 수준이 낮기 때문에 발생하였다고 볼 수 있다. 이런 안전문화 관련 사고의 특성은 안전장치나 시설 등과 같은 공학적인 조치와 교육 등의 노력에도 불구하고 지속적으로 나타나고 있다. 이렇듯 안전문화의 부족에 대한 문제는 사고의 직·간접적인 배후 원인이 되는 핵심요소임을 알 수 있으며 여기에 안전분위기의

* 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, Daesowon-myeon, Chungju-si 27469, Korea

중요성이 있다. 이에 안전분위기가 불안정한행동을 감소시키는데 어떤 영향을 미치는지를 검증할 필요가 있으며 안전분위기의 구성요소별로 세부안전행동 항목의 영향정도를 확인할 필요가 있다. 따라서 이 연구에서는 가설을 선정한 후에 기존 평가도구를 사용하여 안전분위기와 안전행동과의 상관관계를 확인하였다.

2. 이론적 배경

2.1 안전문화(Safety Culture)와 안전분위기(Safety Climate)

오래전부터 영국에서는 산업재해를 감소시키기 위하여 하드웨어적으로 접근(안전장치 및 안전장비 등)하거나 작업자의 태도에 대한 접근(교육 및 훈련, 보상 등)을 해왔다. 그리고 안전관리시스템 등을 통해 산업재해를 감소시키고자 다양한 노력을 해왔다. 그러나 이러한 시도로 사고는 감소되었으나 더욱 복잡하고 다양하게 변화하는 현장의 산업재해를 줄이는데 한계가 있다고 판단하였다. 이러한 한계를 극복하기 위해 영국의 보건안전청(Health and Safety Executive)은 산업재해를 감소시키기 위한 방안으로 안전문화를 통한 새로운 접근을 시도하였다.

1986년에 발생한 체르노빌원전사고 이후에 국제원자력안전자문단(International Nuclear Safety Advisory Group)은 사고조사 보고서(INSAG-1)에서 안전문화라는 용어를 처음으로 사용하였다. 이를 계기로 안전문화와 안전분위기가 널리 알려지게 되었으며 이에 관한 연구가 활발하게 시작되었다. 이 보고서에서는 안전문화를 “원자력 안전을 위한 조직과 개인의 자세와 품성이 결집된 것으로 모든 개인의 헌신과 책임이 요구되는 것”이라고 정의하였다³⁾. 비슷한 시기에 미국화학공정안전센터(Center for Chemical Process Safety)는 “공정 안전관리를 정확히 실시하기 위해 모든 구성원이 공동으로 안전의식을 가지고 참여하는 것”이라고 정의하였다. 그리고 Neal과 Griffin, Zohar와 Luria는 안전분위기를 “안전과 관련된 조직 내의 정책, 절차, 관행에 대한 조직 구성원의 공유된 지각”이라고 정의하였다^{3,4)}. 영국의 보건안전연구원(Health and Safety Laboratory)의 2002년 보고서에서는 안전문화와 안전분위기의 정의가 서로 유사한 경향이 있으며, 많은 사람들이 안전문화와 안전분위기를 혼용하는 등, 이들을 명확하게 구분하여 사용하지 못한다고 하였다⁵⁾.

다양한 문헌을 검토한 결과, 조직의 안전문화는 경영에 중요한 영향을 끼치고 있으며, 안전분위기는 경영관리, 규제, 작업자의 인식과 안전행동을 통해 측정

가능하다고 하는 것이 지배적이었다. 1998년에 Cox와 Flin은 일반적으로 안전문화는 안전분위기를 포함하는 것으로 볼 수 있으며, 안전분위기는 특정 지역에서 직원들의 인식과 같은 조직 안전문화의 지표로 볼 수 있다고 하였다⁶⁾. 그리고 2006년에 Clarke은 안전문화를 경영시스템과 긴밀한 관련성을 가지고 보다 근본적인 가치, 규정, 가정 및 기대 등을 포괄하는 반면 안전분위기는 주로 작업자들의 인지나 태도 등을 반영하는 것으로서 작업자의 안전한 행동과 사고발생 가능성을 예측하는 결정적인 요인이 된다고 하였다⁷⁾.

이 연구에서는 선행연구들을 토대로 안전문화를 안전보건성과 측면에서 조직원의 믿음과 태도에 영향을 미치는 조직문화의 한 부분으로 보았으며 안전분위기는 안전문화의 현재 상태로서 측정이 가능한 것이라고 보았다.

2.2 안전행동(Safety Behavior)

일반적으로 조직은 작업자가 안전관행을 준수하는지에 따라 안전행동의 여부를 판단한다. 안전행동 활동들은 잠재적인 유해위험요인과 부상에 대한 노출을 감소하기 위해 시건장치 절차의 적절한 이행, 적합한 작업실행의 적용, 안전정책과 절차들을 따르는 것과 같은 공식적인 작업의 일부이며 절차들이다.

일부 연구자들에 의하면 안전행동은 엄격하게 안전규칙, 규정, 작업표준, 그리고 안전시스템 내에서 지정된 기준에 의해서 형성되어지는 작업자들의 행동에 초점을 맞추고 있다고 하였다⁸⁾.

보건안전청에서도 안전행동을 적극적인 안전행동, 규칙준수행동 두 가지 행동으로 분류하고 있다⁹⁾. Neal과 Griffin 또한 안전행동을 안전규정준수와 안전참여 두 가지로 구분하였다¹⁰⁾. 안전규정준수 행동의 예로는 표준작업절차의 준수, 개인보호구착용 등으로 작업장 안전을 유지하는 개인에 의하여 수행될 필요가 있는 핵심활동을 말한다. 그리고 안전참여는 안전회의의 참석, 안전과 관련한 문제 발생 시 동료를 돕는 등 자율적인 안전 활동에 참여하는 것을 포함하는 것으로 안전을 지원하는 환경을 개발하는데 도움이 되는 행동을 말한다. 이와 같이 안전행동은 적극적인 참여행동과 안전보건규정준수로 구분할 수 있다.

2.3 안전분위기에 따른 안전행동

안전분위기의 구성이 구성원들의 인지과정을 거쳐 안전행동으로 연결되고 결과적으로 그 조직의 사고발생을 최소화 하는 것이라고 볼 수 있다. 작업자들의 안전행동은 다양한 요인에 영향을 받지만^{9,11)} 최근 작업

자의 안전행동에 많은 영향을 미칠 수 있는 변인으로 관리자의 안전리더십과 조직의 안전분위기가 제언되어 왔다^{12,13,14,15}).

일부 연구자들은 안전분위기의 지각이 자기보고에 의해 측정된 안전행동과 정적인 관계를 가지며, 안전분위기와 안전행동은 안전사고와 부적의 관계를 갖는다는 것을 증명하였다^{16,17,18,19}). 그리고 작업장 안전분위기가 높을수록 작업자의 안전행동 수준이 높은 것으로 나타났고 사고 감소에도 직접적인 영향을 미치는 것으로 밝혔다¹⁸). 이들 선행 연구들을 검토한 결과를 토대로 안전분위기와 안전행동 간의 상관관계가 있고 그 관계가 정적인 관계일 것이라는 가설을 설정하였다.

3. 연구방법

3.1 측정도구

생산공정의 안전분위기를 측정하기 위해 여러 기관에서 측정도구들을 개발하여 사용하고 있다. 이들 측정도구들의 형태는 Table 1과 같이 설문지나 웹사이트를 주로 이용하고 있으며 응용 소프트웨어를 이용하여 조사를 하는 경우도 있으나 대부분의 학술연구 등에서는 설문지를 이용한 조사를 더 많이 활용하고 있다¹⁹). 그리고 기존에 사용되고 있는 공정안전분위기 측정도

구들도 대부분이 설문지를 이용한 조사를 많이 활용하고 있다.

안전행동 측정방법도 주로 직접 관찰이나 설문지를 이용한 측정을 많이 사용하고 있다. 작업자의 안전행동을 직접적인 관찰을 통해 측정하는 것은 매우 좋은 방법이라고 할 수 있으나 업무 특성과 작업현장의 특성에 따라 안전행동에 대한 관찰 내용, 범위, 기준, 관찰시간이 달라질 수 있고 그로 인해 안전행동 비율에 차이가 있을 수 있다.

이 연구에서는 안전행동과 안전분위기를 측정하기 위한 안전행동의 측정항목과 안전분위기의 구성요소 그리고 각 항목과 요소를 포함하는 측정도구를 Fig. 1과 같은 절차로 설계하였다.

이 절차에 따라 PSCST(Process Safety Culture Survey Tool)와 SSCST(Supervisors' Safety Climate Survey Tool)를 기반으로 안전분위기를 구성하는 항목을 설계하였다. 안전행동을 구성하는 항목 또한 영국의 보건안전청(HSE)의 보고서¹⁰ 등 선행연구¹¹)에서 분류한 세부항목을 참고하여 안전보건 준수행동과 안전보건 적극적 참여행동으로 분류하였다. 그리고 사전인터뷰를 통해 안전행동의 세부항목에 지적활동을 추가로 삽입하여 안전행동을 3가지 항목으로 설계하였다. 또한 사전설문조사를 통해 개발된 설문항목과 그에 해당하는 설문문항들을 검증 및 수정하였다. 개발된 항목별 측정도구와 그에 해당하는 문항의 구성은 Table 2와 같다.

Table 1. Form of main measuring tools²⁰⁾

Tool	Developer	Item No.	Question No.	Rating scale	Type
HSCST	Health and Safety Executive	10	71	5 Likert scale	S/W, Application
OSQV1	Robert Gordon Univ	8	153	5 Likert scale, O/X	paper
OSQ99	Aberdeen Univ	6	80	3, 5 Likert scale	paper
CSCQ	Robert Gordon Univ	6	49	5 Likert scale	paper
LSCAT	Loughborough Univ	4	43	5 Likert scale	web, paper
QSCQ	Quest Evaluations and Databases Ltd	12	319	7 Likert scale	paper
PSCST	Korea National Univ of Transportation	11	98	7 Likert scale	paper
SSCST	Korea National Univ of Transportation	9	42	5 Likert scale	paper

1. HSCST(Health and Safety Climate Survey Tool)
2. OSQV1(Offshore Safety Questionnaire)
3. OSQ99(Offshore Safety Climate Questionnaire)
4. CSCQ(Computerised Safety Climate Questionnaire)
5. LSCAT(Loughborough Safety Climate Assessment Toolkit)
6. QSCQ(Quest Safety Climate Questionnaire)
7. PSCST(Process Safety Culture Survey Tool)
8. SSCST(Supervisors' safety climate Survey Tool)

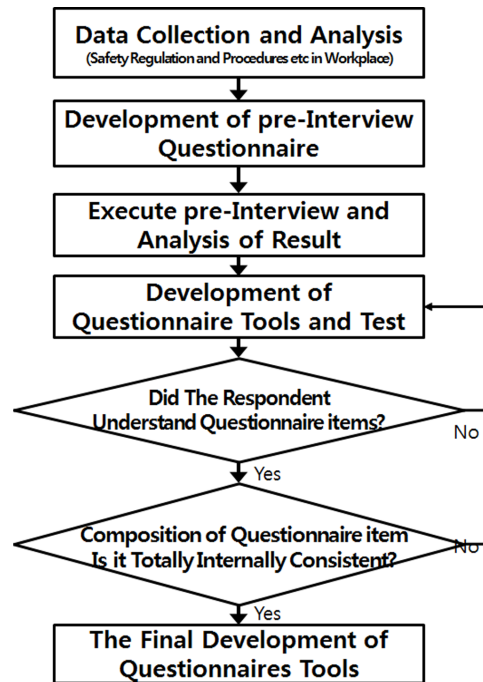


Fig. 1. Flow chart of questionnaire development.

Table 2. Question categories and their number of items

Category	Items	No. Items	
Safety Climate	SCD1	Manager's attitude and behavior	6
	SCD2	Supervisor's attitude and behavior	7
	SCD3	Safety Education	6
	SCD4	Communication	5
	SCD5	Safety equipment and facility	6
	SCD6	Safety regulation	4
	SCD7	Accident and near miss accident	6
	SCD8	Team level safety culture	6
Safety Behavior	SBD1	Behavior towards safe working place	5
	SBD2	Active participation towards safe working place	5
	SBD3	Intelligent behavior	3

3.2 측정 및 분석방법

3.2.1 측정방법

안전분위기와 안전행동에 대한 작업자의 인식수준을 측정하기 위하여 Likert 7점 척도의 설문지를 활용하여 조사하였다. 그리고 설계된 설문문항 중 일부 문항을 역문항(부정적인 설문문항)으로 추가하여 불성실 응답자를 분석 단계에서 걸러낼 수 있도록 하였다. 설문문항에 포함된 역문항은 역코딩하여 입력하였다. 안전분위기 및 안전행동에 관한 응답은 1점에서 7점까지로 점수가 높을수록 안전분위기가 좋고 안전행동을 이행한다는 것으로 해석하였다.

Table 3은 안전행동에 속하는 세부항목과 안전분위기의 구성요소들에 대한 수준을 평가하기 위한 방법이다. 이와 같이 각 항목에 해당하는 설문코딩 및 역코딩 점수의 평균점수를 보다 이해하기 쉽도록 7점 만점에서 10점 만점으로 환산하였다.

Table 3. Calculating dimension score

Category	Calculation	Total	
SC	SCD1	Item1+Item2+Item3+Item4+Item5+Item6	42
	SCD2	Item1+Item2+Item3+Item4+Item5+Item6+(8-Item7)	49
	SCD3	Item1+Item2+Item3+Item4+Item5+Item6	42
	SCD4	Item1+Item2+Item3+Item4+Item5	35
	SCD5	Item1+Item2+Item3+Item4+(8-Item5)+(8-Item6)	42
	SCD6	Item1+Item2+Item3+Item4	28
	SCD7	Item1+Item2+Item3+Item4+(8-Item5)+(8-Item6)	42
	SCD8	Item1+Item2+Item3+(8-Item4)+(8-Item5)+(8-Item6)	42
SB	SBD1	Item1+Item2+Item3+Item4+(8-Item5)	35
	SBD2	Item1+Item2+Item3+Item4+Item5	35
	SBD3	Item1+Item2+Item3	21

3.2.2 분석방법

상관분석은 두 변수 사이의 상관성을 알아보기 위한 분석방법으로 측정된 여러 변인들 간의 관계의 방향과 정도를 확인하기 위해 안전분위기와 안전행동의 상관분석을 실시하였다.

다중선형회귀분석은 어떤 독립변수가 종속변수에 영향을 미치는지와 영향정도를 파악할 수 있는 방법이다. 사업장의 작업자의 어떤 안전분위기의 항목이 안전행동 각각의 항목에 영향을 미치는지를 확인하기 위하여 다중선형회귀분석을 하였다. 이때 독립변수는 안전분위기의 항목으로 종속변수는 안전행동의 항목으로 설정하였다.

통계분석 소프트웨어는 SPSS (Statistical Package for Social Science) 12.0을 사용하였다.

4. 측정 결과

화학산업은 다양한 종류의 유해위험물질을 대량으로 저장·취급하므로 유해위험물질 누출로 인하여 발생 가능한 사고의 위험은 상대적으로 매우 높다고 볼 수 있다. 그러므로 실증을 위해 국내 1개사의 화학업체를 대상으로 전사측정을 하였으며 측정의 신뢰를 확보하기 위하여 비공개로 실시하였다. 그리고 설문지 배포 및 회수는 사업장에 직접 방문하여 실시하였으며 총 674부를 배포하여 596부를 수거하였고 회수율은 88.4%로 나타났다. 이 중에서 응답이 제대로 이루어지지 않은 3부는 분석에서 제외하였으며 총 593부를 분석 대상으로 하였다. Table 4는 응답자의 특성이며 결과는 Table 5와 같다.

Table 4. Demographic characteristics of participants

Category	Frequency (Persons)	Ratio (%)	Category	Frequency (Persons)	Ratio (%)		
Gender	Male	577	97.3	Position	Employee	223	37.6
	Female	12	2.0		First line manager	267	45.0
	No. answer	4	0.7		Mid-level manager	47	7.9
	Total	593	100.0		No answer	56	9.5
Age	20's	163	27.5	Total	593	100.0	
	30's	108	18.2	Tenure	Less than 1 year	111	18.7
	40's	285	48.0		1~5 years	99	16.7
	50's	33	5.6		5~10 years	43	7.3
	No answer	4	0.7		10~20 years	166	28.0
	Total	593	100.0		More than 20 years	174	29.3
					Total	593	100.0

Table 5. Level of safety climate and safety behavior

Category		Aver.	Std. deviation
SC	Manager's attitude and behavior	8.648	0.806
	Supervisor's attitude and behavior	8.631	0.819
	Safety Education	8.570	0.780
	Communication	8.192	0.901
	Safety equipment and facility	7.683	0.883
	Safety regulation	8.211	0.908
	Accident and near miss accident	8.184	0.939
	Team level safety culture	8.236	0.865
	Total	8.294	0.781
SB	behavior towards safe working place	8.382	0.860
	Active participation towards safe working place	8.381	0.835
	Intelligent behavior	8.514	0.870
	Total	8.425	0.777

4.1 설문문의 내적 일관성 확인

측정도구의 신뢰도는 Table 6과 같이 범주별 Cronbach α 값이 0.7이상의 값을 가지고 있으므로 설문문항이 적절하게 구성되어 범주별 설문문항의 신뢰도가 높다는 것을 확인하였다.

Table 6. Subscale Internal Consistencies (Cronbach α)

Category		Cronbach α	No. Items
SC	Manager's attitude and behavior	0.907	6
	Supervisor's attitude and behavior	0.926	7
	Safety Education	0.866	6
	Communication	0.889	5
	Safety equipment and facility	0.808	6
	Safety regulation	0.875	4
	Accident and near miss accident	0.842	6
	Team level safety culture	0.777	6
	behavior towards safe working place	0.837	5
SB	Active participation towards safe working place	0.894	5
	Intelligent behavior	0.774	3

4.2 상관관계분석

안전분위기와 안전행동이 서로 상관관계가 있는지를 확인하기 위하여 상관분석을 실시한 결과 Table 7과 같이 Pearson 상관계수가 0.882로 양의 상관관계가 있으며, 유의확률이 < 0.001로 유의하다는 것을 알 수 있다. 일반적으로 Pearson 상관계수가 0.5 이상일 때에 상관관계가 있다고 할 수 있고, 유의확률이 0.05미만이므로 유의하다고 할 수 있다. Fig. 2와 같이 안전분위기

Table 7. Correlation of safety climate and safety behavior

Category		Safety climate	Safety behavior
SC	Pearson correlation	1	0.882
	P-value	-	< 0.001
	N	800	800
SB	Pearson correlation	0.882	1
	P-value	< 0.001	-
	N	800	800

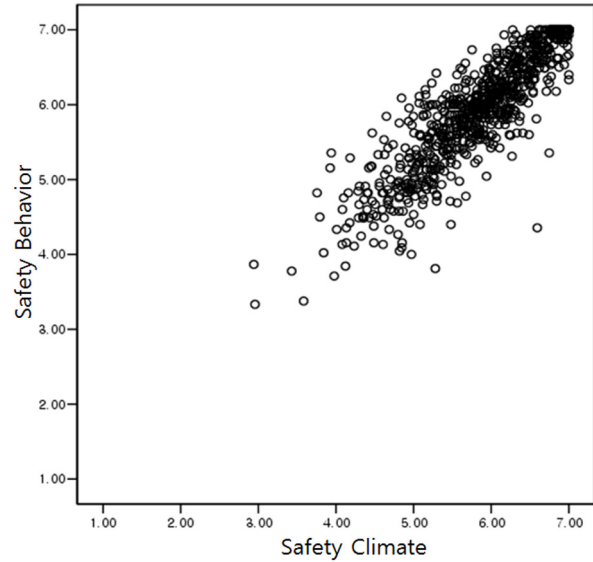


Fig. 2. Scatter diagram of safety climate and safety behavior.

와 안전행동에 대한 점도표를 작성해본 결과, 안전분위기가 좋을수록 더 안전하게 행동한다는 것을 확인하였다. 따라서 안전분위기가 안전행동에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

4.3 영향분석

다중선형회귀분석을 통하여 작업자의 안전분위기의 개별 항목이 안전행동의 어느 항목에 영향을 미치는지를 확인하였다. 즉, 이 분석을 통하여 작업자의 안전행동을 구성하는 항목에 어떠한 안전분위기의 항목이 어느 정도의 영향을 주는지 분석하였다.

다중선형회귀분석결과 공선성 통계량의 분산팽창요인(VIF, Variance Inflation Factor)값이 10이하이므로 위 분석기법이 사용가능하다는 것을 확인하였으며, 유의확률이 0.05 이상인 값은 유의하지 않으므로 영향순위에서 제외하였다.

작업자의 안전보건준수행동에 영향을 미치는 안전분위기의 항목을 확인하기 위한 다중선형회귀분석 결과는 Table 8과 같으며 팀 수준의 안전분위기, 안전장

Table 8. The Impacts of safety climate on behavior towards safe working place

Category	Unstandard coefficients		Standard coefficients	t	Significant probability	Collinearity diagnostics		Rank
	B	Standard error	Beta			A tolerance limit	VIF	
Const.	0.625	0.169		3.707	0.000			
SCD1	0.077	0.061	0.071	1.249	0.212	0.167	5.998	-
SCD2	-0.023	0.051	-0.022	-0.452	0.652	0.228	4.390	-
SCD3	0.154	0.057	0.139	2.705	0.007	0.205	4.875	4
SCD4	-0.008	0.065	-0.008	-0.124	0.902	0.116	8.593	-
SCD5	0.214	0.043	0.219	4.944	0.000	0.277	3.617	2
SCD6	0.062	0.058	0.065	1.072	0.284	0.147	6.780	-
SCD7	0.145	0.045	0.157	3.243	0.001	0.232	4.309	3
SCD8	0.290	0.046	0.291	6.368	0.000	0.259	3.856	1

* VIF : Variance Inflation Factor

* TOL, Tolerance Limit

Table 9. The Impacts of safety climate on active participation towards safe working place

Category	Unstandard coefficients		Standard coefficients	t	Significant probability	Collinearity diagnostics		Rank
	B	Standard error	Beta			A tolerance limit	VIF	
Const.	1.043	0.173		6.029	0.000			
SCD1	-0.044	0.063	-0.043	-0.699	0.485	0.165	6.060	-
SCD2	0.019	0.053	0.019	0.367	0.714	0.225	4.436	-
SCD3	0.261	0.059	0.243	4.437	0.000	0.203	4.930	2
SCD4	0.199	0.067	0.215	2.978	0.003	0.117	8.549	3
SCD5	0.052	0.045	0.055	1.162	0.246	0.274	3.648	-
SCD6	0.226	0.059	0.245	3.795	0.000	0.146	6.841	1
SCD7	0.084	0.046	0.093	1.817	0.070	0.231	4.335	4
SCD8	0.034	0.047	0.035	0.721	0.471	0.259	3.861	-

* VIF : Variance Inflation Factor

* TOL, Tolerance Limit

Table 10. The Impacts of safety climate on intelligent behavior

Category	Unstandard coefficients		Standard coefficients	t	Significant probability	Collinearity diagnostics		Rank
	B	Standard error	Beta			A tolerance limit	VIF	
Const.	0.668	0.176		3.801	0.000			
SCD1	0.014	0.064	0.013	0.224	0.823	0.165	6.060	-
SCD2	0.223	0.054	0.210	4.127	0.000	0.225	4.436	2
SCD3	0.213	0.060	0.191	3.558	0.000	0.203	4.930	3
SCD4	0.016	0.068	0.017	0.240	0.810	0.117	8.549	-
SCD5	-0.106	0.045	-0.108	-2.338	0.020	0.274	3.648	6
SCD6	0.166	0.060	0.174	2.753	0.006	0.146	6.841	4
SCD7	0.250	0.047	0.268	5.323	0.000	0.231	4.335	1
SCD8	0.120	0.048	0.119	2.495	0.013	0.259	3.861	5

* VIF : Variance Inflation Factor

* TOL, Tolerance Limit

치 및 설비, 사고 및 아차사고 등의 순서로 안전보건준수행동에 영향을 미치는 것을 확인하였다.

작업자의 안전보건 적극적 참여행동에 영향을 미치는 안전분위기의 항목은 안전보건규정, 안전교육, 의사소통 등의 순서로 안전보건 적극적 참여행동에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 자세한 결과는 Table 9와 같다.

작업자의 안전보건 지적활동에 영향을 미치는 안전분위기의 항목은 사고 및 아차사고, 관리감독자 의지

및 행동, 안전교육, 안전보건규정 등의 순서로 지적활동에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이에 대한 다중 선형회귀분석 결과는 Table 10과 같다.

5. 결론 및 고찰

선행연구에 대한 검토 및 분석을 통해 사고발생의 주된 원인은 인간의 불안정한 행동이 많은 비중을 갖고 있으며, 불안정한 행동은 안전분위기의 향상을 통

해 감소시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다. 이에 실증 분석을 통해 안전분위기가 안전행동에 영향을 미치는지 확인하였으며 안전행동의 세부항목들에 영향을 끼치는 안전분위기의 구성요소들의 우선순위도 확인하였다.

대상 사업장의 안전분위기 수준과 안전행동 수준의 상관관계를 분석한 결과 Pearson 상관계수가 0.882로 양의 상관관계가 있으며, 유의확률이 < 0.001로 유의하다는 것을 알 수 있다. 즉, 사업장의 안전분위기가 좋을수록 구성원들이 안전행동 수준이 높아진다는 것을 확인하였다. 또한 다중선형회귀분석을 하여 작업자의 안전행동의 세부항목들에 영향을 끼치는 안전분위기의 구성요소를 확인하고 그 우선순위를 계산하였다. 그 결과, 안전행동 수준을 높이기 위해서 우선적으로 수준을 높여야 할 안전분위기의 구성요소들을 확인하였다. 즉, 안전보건 준수행동에 영향을 미치는 안전분위기의 세부항목은 팀 수준의 안전분위기의 베타 값이 0.291로 다른 세부항목 중 가장 높았다. 그리고 안전보건 적극적참여행동에 영향을 미치는 안전분위기의 세부항목은 안전보건규정의 베타 값이 0.245로 다른 세부항목 중 가장 높았다. 마지막으로 지적활동에 영향을 미치는 안전분위기의 세부항목은 사고 및 아차사고의 베타 값이 0.268로 다른 세부항목 중 가장 높았다.

이 연구결과는 우리나라 전체 화학업체 중 1개 사업장을 기준으로 분석한 것이므로 우리나라 전체의 실태를 대표할 수 없으나 화학산업의 재해 예방을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

감사의 글: 이 논문은 2014년도 한국교통대학교 교내학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임.

References

- 1) H. W. Heinrich, "Industrial Accident Prevention", New York: McGraw-Hill, 1931.
- 2) W. Bridges and R. Tew, "Human Factors Elements Missing from Process Safety Management(PSM)", Process Improvement Institute Inc, 2010.
- 3) A. Neal and M. A. Griffin, "Safety Climate and Safety at Work", American Psychological Association, pp. 15-34, 2004.
- 4) D. Zohar and G. Luria, "A Multilevel Model of Safety Climate: Cross-Level Relationships Between Organization and Group-Level Climates", Journal of Applied Psychology, Vol. 90, No. 4, pp. 616-628, 2005.
- 5) Health and Safety Laboratory, "Safety Culture: A Review of the literature", 2002.
- 6) S. Cox and R. Flin, "Safety Culture: Philosopher's Stone or Man of Straw?", Work and Stress, Vol. 12, No. 3, pp. 189-201, 1998.
- 7) S. Clarke, "The Relationship between Safety Climate and Safety Performance a Meta-analytic Review", Journal of Occupational Health Psychology, Vol. 11, pp. 315-327, 2006.
- 8) C. S. Fugas, S. A. Silva and J. L. Meliá, "Another Look at Safety Climate and Safety Behavior: Deepening the Cognitive and Social Mediator Mechanisms", Accident Analysis and Prevention, Vol. 45, pp. 468-477, 2012.
- 9) Health and Safety Executive, "The Role of Managerial Leadership in Determining Workplace Safety Outcome", 2003.
- 10) A. Neal and A. M. Griffin, "Safety Climate and Safety Behavior", Australian Journal of Management, Vol. 27, No. 1, 2002.
- 11) T. Wu, S. Chang, C. Shu, C. Chen and C. Wang, "Safety Leadership and Safety Performance in Petrochemical Industries: the Mediating Role of Safety Climate", Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol. 24, No. 6, pp 716-721, 2011.
- 12) S. G. Clarke, "Safety Culture: Underspecified and Overrated, International Journal of Management Review", Vol. 2, No. 1, pp. 65-90, 2000.
- 13) J. Eid, K. Mearns, G. Larsson, J. C. Laberg and B. H. Johnsen, "Leadership, Psychological Capital and Safety Research: Conceptual Issues and Future Research Questions", Safety Science, Vol. 50, No. 1, pp. 55-61, 2012.
- 14) D. Zohar, "A Group-level Model of Safety Climate: Testing the Effects of Group Climate on Micro Accidents in Manufacturing Jobs", Journal of Applied Psychology, Vol. 85, pp. 587-596, 2000.
- 15) S. Clarke, "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, Vol. 83, No. 3, pp. 553-578, 2010.
- 16) M. A. Griffin and A. Neal, "Perceptions of Safety at Work : A Framework for Linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge and Motivation", Journal of Occupational Psychology, Vol. 5, No. 3, pp. 347-358, 2000.
- 17) D. A. Hofmann and A. Stetzer, "A Cross-level Investigation of Factors Influencing Unsafe Behaviors and

- Accidents”, Personnel Psychology, Vol. 49, pp. 307-339, 1996.
- 18) G. -S. Kim et al., “The Effects of Safety Climate on Safety Behavior and Accidents”, Journal of Korean Psychological Association : Industry and Organization, Vol. 15, No. 1, pp. 19-39, 2002.
- 19) J. -B. Baek et al., “Safety Culture Measurement Computerized Program Development”, Journal of The Korean Society for Energy Engineering, Vol. 18, No. 1, pp. 63-68, 2009.
- 20) J. -B. Baek, “A Measure for the Improvement Status of Process Safety Culture in the Chemical Process Industries”, Journal of The Korean Institute of Gas, Vol. 10, No. 2, pp. 47-54, 2006.