

# 화학플랜트 관리감독자의 안전리더십과 사고예방의 관계에서 안전문화의 매개효과 분석

최민제<sup>1</sup>, 이규식<sup>1</sup>, 최형수<sup>1</sup>, 김태훈<sup>1\*</sup>, 안석<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>호서대학교 안전행정공학과, <sup>2</sup>한화토탈에너지스(주)

## Analysis of mediating effects of safety culture on the relationship between supervisors' safety leadership and accident prevention in chemical plant

Min-Je Choi<sup>1</sup>, Kyu-Sik Lee<sup>1</sup>, Hyung-su Choi<sup>1</sup>, Tae-Hun Kim<sup>1\*</sup>, Seok An<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Safety and Administrative Engineering, Hoseo University

<sup>2</sup>Hanwha TotalEnergies Petrochemical Co., Ltd.

**요약** 본 연구는 산업현장에서 사고방지를 위한 안전리더십은 필요조건이고 안전문화는 충분조건이라는 가정으로 화학 플랜트 유지보수 작업자가 느끼는 관리감독자의 안전리더십과 사고예방의 관계에서 안전문화의 매개효과에 대한 분석을 목적으로 한다. 연구의 대상은 충청남도에 소재하고있는 플랜트(Plant) 전문건설업 근로자 500인 미만의 중소기업에 재직하는 근로자를 대상으로 2021년 11월 24일부터 12월 04일까지 10일간 온-오프라인을 통해 설문조사를 실시하였다. 분석 결과 관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전문화의 매개효과를 검증하였으며, 안전 중요성 문화 및 규정 절차 문화에서 유의미한 매개효과를 확인했다. 따라서 안전문화를 개선하기 위한 관리감독자의 안전리더십 전략은 안전 관심도 및 참여 유도를 증진시키고, 안전행동 및 활동에 초점을 두는 리더십이 되어야 할 것이다. 본 연구의 분석 결과는 사고예방에 대한 관리감독자의 안전리더십 전략방안 모색의 기초자료의 역할을 하리라 기대한다. 다만 설문 당시 코로나 펜데믹으로 인한 대면접촉이 어려운 상황에서 온라인 설문의 비중이 높았다는 점은 본 연구의 한계이다. 향후연구는 현장의 안전관리자를 대상으로 심층개별면접을 시도하여 양적 통계분석법의 약점을 보강할 필요가 있다고 본다.

**Abstract** The purpose of this study is to analyze the mediating effect of safety culture on the relationship between the safety leadership of management supervisors and accident prevention according to chemical-plant maintenance workers. It is based on the assumption that safety leadership is a necessary condition and that safety culture is a sufficient condition for accident prevention. A survey was conducted online and offline for 10 days from November 24, 2021, to December 04, 2021, among workers in small and medium-sized enterprises with fewer than 500 workers in the plant construction industry in Chungcheongnam-do. As a result of the analysis, the mediating effect of safety culture was verified in the relationship between safety leadership and accident prevention of supervisors. In addition, significant mediating effects were confirmed in safety importance culture and regulatory procedure culture. Therefore, the safety strategy of managers and supervisors to improve safety culture should be a focus in leadership for safety behaviors and activities to increase the level of safety interest and participation. The analysis results of this study are expected to serve as basic data for the search for safety leadership strategies for managers and supervisors for accident prevention. However, a limitation of this study is that the proportion of online surveys was high since face-to-face contact was difficult due to the COVID-19 pandemic at the time of the survey. For future research, it is necessary to reinforce the weaknesses of quantitative statistical analysis methods by conducting in-depth individual interviews with on-site safety managers.

**Keywords** : Chemical Plant, Safety Leadership, Safety Culture, Accident Prevention, Safety Awareness

본 연구는 환경부의 '화학물질안전관리 전문인력 양성사업'의 지원으로 진행되었으며, 이에 깊은 감사를 드립니다.

\*Corresponding Author : Tae-Hun Kim(Hoseo Univ.)

email: emttx@hoseo.edu

Received May 6, 2022

Revised July 5, 2022

Accepted September 2, 2022

Published September 30, 2022

## 1. 서론: 연구목적과 선행연구

본 연구는 산업현장에서 사고방지를 위한 안전리더십은 필요조건이며, 안전문화는 충분조건이라는 가정으로 플랜트 관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전문화의 역할에 대한 실증적 분석을 하고자 함에 있다.

안전관리의 취약은 산업현장 근로자의 생명과 건강을 위협함은 물론 사회적 고통을 야기한다[1,2]. 화학플랜트의 경우, 1996년 공정안전관리제도 도입 이후 공장 시스템의 안전수준은 지속적으로 향상됐고 화재·폭발 및 독성물질의 누출 같은 중대 산업사고의 건수도 점차 감소하고 있다. 사고의 원인도 다양하고 복합적이다[3]. 단 한 번의 화학플랜트 사고는 사업장과 인근 지역 주민에 대한 치명적 피해는 물론 커다란 사회적 쟁점이 될 정도로 그 여파는 심각할 수밖에 없으므로, 사고를 방지하기 위한 노력은 계속되어야 한다.

많은 선행연구들은 산업재해 및 사고예방을 위한 관리감독자 안전리더십의 중요성을 강조하고 있다[4-8]. 또한 사고예방의 전제조건으로 조직의 안전문화에서 찾는 연구들도 많다[9-11,13].

관리감독자의 안전리더십과 안전문화 간에도 인과적 관계가 존재한다는 연구결과도 많다[10,12,13]. 이경훈 & 박해천(2011)은 국내 사업장에 대한 통계적 분석을 통해 안전리더십은 조직의 안전문화에 직접적인 영향을 미치며, 안전리더십의 발휘를 통해 관리자는 조직의 안전준수 및 안전교육 수용도를 높여 조직의 안전문화를 향상시킬 수 있다는 주장했다[10]. 이수원(2018)의 연구 역시 안전리더십이 조직 안전문화에 유의미한 영향을 미치며 안전행동에도 영향을 준다고 설명했다[12].

안전리더십은 '안전행동을 실천함으로써 조직의 안전문화를 형성하는 과정에서 조직구성원에게 영향력을 주는 것'으로 볼 수 있고[10], '부하직원으로부터 하역금 안전에 대한 성과를 향상시키기 위하여 매진하고 효율적으로 활동하는 것이며, 안전성의 책임감을 가지도록 동기를 부여하는 것'[14]이다. 또한 안전리더십은 '조직의 안전에 대한 목표 달성을 위해 조직요인과 개인요인에 대하여 영향력을 주는 것'[15]이다.

안전리더십을 어떻게 측정하는가에 관한 선행연구도 적지 않다. 예컨대 안전문화 리더십항목(Safety Culture Leadership Inventory)을 연구한 Carrillo(1998)은 그 항목을 '변화를 지향하는 것(To make the case for change)', '안전보건 비전을 창출하고 공유하는 것(To

create a shared vision)', '신뢰를 구축하고 열린 대화 분위기를 조성하는 것(To build trust and open communication)', '안전보건 역량을 향상시키는 것(To develop capabilities)', '안전보건 개선 정도를 지속적으로 측정 및 관리하는 것(To monitor progress)', '안전보건 성과를 인정하고 유형 및 무형의 보상을 제공하는 것(To recognize accomplishments)'으로 구분하였다[16]. 그리고 Barling, Loughlin & Kelloway (2002)는 사고감소 및 안전행동 증가 등의 안전성공에 긍정적인 영향을 미치는 변혁적 리더십의 4가지 요소를 '안전보건 비전을 제시하는 것 (Idealized Influence)', '영감을 주면서 동기를 부여하는 것 (Inspirational Motivation)', '지적인 자극을 제공하는 것(Intellectual Stimulation)', '개개인에 대한 사려 깊은 태도를 갖는 것 (Individualized Consideration)'으로 구분하여 제시하였다[17].

한편, 안전문화도 다양한 학술적 정의가 있는 데, Carroll(1998)은 "모든 구성원이 평상시에 안전을 추구하고 안전에 대한 책임을 지는 상황이 완전한 안전문화(a total safety culture; TSC)"[18]라고 정의했고, Geller(1994)는 안전문화를 "조직구성원의 안전에 관한 집합적, 정신적 체계화"[19]이고, Ciavarelli(1996)는 "개인 및 집단의 안전에 대한 태도뿐 아니라 조직의 의사결정을 지배하는 공유된 신념, 가정, 가치, 규범"으로 설명하기도 하였다[20]. 그리고 Reason(1997)은 "올바른 안전문화를 가지고 있는 조직은 상호신뢰를 바탕으로 원활한 의사소통이 이루어지고 안전을 중시하는 공감대가 형성되어 있으며, 사고는 예방이 최선이라는 것에 자신감이 있다는 특징을 가진다"[21]고 설명했다. Cox, S., & Flin, R(1998)은 안전문화를 "조직의 건강·안전관리에 관한 경영진의 능숙함, 스타일, 관여를 결정짓는 개인과 집단의 지각, 가치, 태도, 능력, 행동 패턴의 산물"[22]이라고 정의하고 있다. 그리고 Cooper(2000)는 안전문화는 "조직문화의 한 단면으로, 조직이 추구하는 안전이 행과 건강과 관련한 구성원의 태도 및 행동에 영향을 끼치는 사고"[23]라고 해석했다. Duncan, J. S.(2015)는 또한 안전문화를 "경쟁목표 및 요구사항에 대한 안정성을 입증하는 공유된 가치, 행동 및 태도"[24]라고 설명하기도 하였다.

Reason(1997)은 안전문화의 5가지 요인을 설명하면서, '학습문화는 조직의 안전정보 시스템으로부터 안전과 연관된 올바른 결과를 도출해내며, 스스로 개혁할 수 있는 문화' '정보문화는 시스템 관리자가 시스템의 안전

에 영향을 끼칠 수 있는 모든 요인에 관한 지식을 보유하고 있는 문화' '보고문화는 구성원들이 실수 및 오류를 보고하고, 그 정보를 공유하려는 문화' '공정문화는 상호 신뢰를 바탕으로 허용 기준·절차에 따라 잘잘못을 가리고, 이에 따른 독려와 보상 및 처벌이 이루어지는 문화' '유연 문화는 수평적 조직구조를 가진 조직 융통성'으로 구분하였다[21].

기존 연구들에서 관리감독자의 안전리더십, 안전문화, 사고예방 간의 구조적 관계를 실증적으로 분석한 연구는 드물다. 즉 관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전문화의 역할에 관한 실증적 연구가 필요하다는 전제하에, 본 연구의 목적은 화학플랜트 관리감독자의 안전리더십과 사고예방과의 관계에서 조직의 안전문화의 매개효과를 검증하는 데에 있다. 안전문화는 안전리더십과 사고예방의 인과적 관계성을 개입될 수 있는 변수이다. 즉 안전리더십은 조직의 안전문화에 직접적인 영향을 미치고 안전리더십의 발휘를 통해 관리자는 조직의 안전준수 준수 및 안전교육 수용도를 높여 조직의 안전문화를 향상시킬 수 있다. 본 연구는 플랜트 현장의 안전을 높이고 산업재해를 막기 위한 전략 마련에 대한 기초자료로서 역할을 기대한다. 또한 공장 현장의 관리감독자의 안전리더십 구축방안 도출을 위한 자료로써 의의가 있을 것이다.

이러한 연구의 목적을 달성하기 위해 설정한 연구문제와 연구모형(Fig. 1)은 다음과 같다.

첫째, 화학플랜트 유지보수 작업자가 인식한 관리감독자의 안전리더십, 안전문화, 사고예방 간의 관계는 어떠한가?

둘째, 화학플랜트 유지보수 관리감독자의 안전리더십

과 사고예방과의 관계에서 안전문화의 매개 효과는 어떠한가? (H4)

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구의 대상은 충청남도에 소재하고 있는 화학공장 정비 근로자 500인 미만의 중소기업에 재직하는 유지보수 작업자들이다. 이들을 대상으로 2021년 11월 24일부터 12월 04일까지 10일간 온-오프라인을 통해 설문 조사를 실시하였다. 최초 686명을 대상으로 설문지를 배포하였고, 불성실한 응답자 194명 응답 자료를 제거하였으며 유효하게 응답한 492명의 응답 자료를 분석에 투입하였다.

### 2.2 변수의 조작적 정의와 측정도구

#### 2.2.1 관리감독자의 안전리더십

본 연구에서 사용하는 관리감독자의 안전리더십의 정의는 “조직의 성과와 목표를 달성하기 위해 규정과 절차를 구조화하여 안전행동과 태도로 실천할 수 있도록 구성원에서 영향력을 행사하는 것”이다[6]. 이에 대한 측정을 위해 이수원(2018)의 연구에서 사용한 설문 항목을 바탕으로 본 연구의 대상과 목적에 부합하는 13개의 항목을 추가하여 설문 문항을 확정했다. 즉, 안전의사소통 요인의 7문항, 안전관심도 및 참여유도 요인의 5문항, 안전의지 및 태도의 7문항, 안전행동 및 활동의 10문항으로 구성되었다. 그리고 안전의사소통은 “구성원과 안전

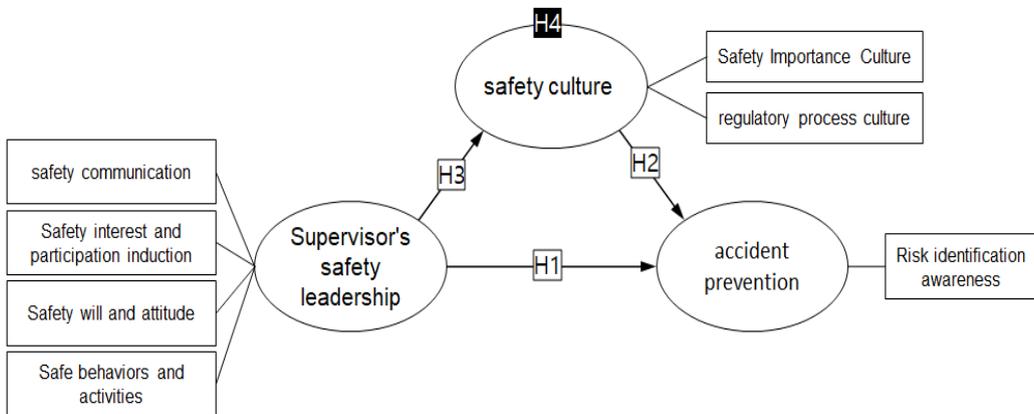


Fig. 1. Research model

에 대하여 생각이나 감정 등을 교환하여 영향을 주는 총체적인 요소"로, 안전관심도 및 참여유도는 "안전에 대한 주의를 기울여 조직구성원에게 표출하여 참여를 유도하는 영향(요소)"로, 안전의지 및 태도는 "조직의 안전을 위하여 취하는 준비된 상태"로, 안전행동 및 활동은 "조직구성원의 안전을 위한 표면적으로 드러나는 안전실체 요소(모범적인 행위, 행동 등)"로 정의하였다[12]. 또한 이 문항을 통해 현장 근로자가 지각한 관리감독자의 안전리더십을 측정하기 위하여 Likert 5점 척도를 사용하였고, 1점에서 5점으로 점수가 높아질수록 근로자가 지각하는 관리감독자의 안전리더십이 높아지는 것을 의미한다.

### 2.2.2 안전문화

본 연구에서의 안전문화는 "안전에 대해 사람들이 공유하는 태도, 의견, 그리고 제도"라고 정의한다. 결국 안전문화는 안전의 중요성을 인식하는 구성원들의 인식과 구성체의 제도로 구성된다. 이를 반영한 설문 문항은, Wiegmann et al.(2004)이 제시한 안전중요성 문화에 관한 5문항과 연구의 가정에 부합하는 2개의 항목을 추가하였다. 규정절차문화는 4문항으로 구성된 Arnold et al.(2000)이 제시한 측정 도구를 사용했다[25]. 각 설문 문항은 의사결정과정, 규정과 절차를 발전시킬 때, 관리감독자들과 근무자들의 관계에서, 근무자들의 일상에서, 관리감독자들의 일상에서, 직원교육에 있어서 안전이 중요한가에 대한 질문과 직원교육과 근무자들의 비상시 대응절차에 대한 이해, 정기적인 안전교육의 참석, 안전향상을 위한 결정에의 기여, 안전정책을 위한 회의나 모임에의 참석 등과 같은 규정 또는 절차에 대한 질문들로 구성되었다. 이에 대한 측정을 위해 Likert 5점 척도를 사용하였고, 1점에서 5점으로 점수가 높아질수록 근로자가 지각하는 조직의 안전문화가 높아지는 것을 의미한다.

### 2.2.3 사고예방

본 연구에서 사용하는 사고예방은 "근로자 자신이 안전장비나 시설물 등의 사용과 작업 전반에 있어서 발생할 수 있는 안전사고 위험성을 식별할 수 있는 인식의 수준"으로 정의하며, 이를 측정할 수 있는 측정도구를 구성하기 위하여 서준혁, 배성민(2019)의 연구[26]에서 사용된 안전사고예방의 6개 항목 중에서 본 연구의 대상과 목적에 부합하는 5개의 항목으로 수정, 보완하였다. 이 항목들은 '사용하기에 정확한 안전장치의 식별', '작업의 위험요소 식별', '안전장치의 정상작동 식별', '시설물의 정상작동 식별', '작업 전반에서 발생할 수 있는 안전사

고 위험성의 식별'에 대한 수준을 측정할 수 있도록, Likert 5점 척도를 사용하였다. 즉, 1점에서 5점으로 점수가 높아질수록 사고예방의 식별에 대한 인식이 높아지는 것을 의미한다.

## 2.3 분석절차

본 연구에서 수집된 자료는 Jamovi 1.6.23 통계 프로그램을 사용하여 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 본 연구의 설문조사에 응답한 연구대상자의 인구 사회학적 특성을 파악하기 위하여 빈도 분석을 실시하였다.

둘째, 주요 변수들의 상관관계 현황을 파악하기 위하여 Pearson 적률 상관분석을 실시하였다.

셋째, 관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전문화의 매개효과를 검증하기 위하여 회귀모형을 이용한 Baron & Kenny의 3단계 분석을 실시하였다.

## 3. 연구결과

### 3.1 연구대상자의 인구사회학적 특성

전체 492명 중에서 담당 작업은 토목, 건축이 6명(1.2%), 기계가 82명(16.7%), 도장이 26명(5.3%), 배관용접 제관이 100명(20.3%), 보온이 16명(3.3%), 비계가 68명(13.8%), 전기, 계장이 148명(30.1%), 환경이 46명(9.3%)이고, 고용형태는 정규직이 219명(44.5%), 계약직이 179명(36.4%), 일용직이 94명(19.1%)이며, 성별은 남자가 478명(97.2%), 여자가 14명(2.8%)으로 나타났다. 그리고 연령대는 20대가 49명(10.0%), 30대가 92명(18.7%), 40대가 130명(26.4%), 50대가 145명(29.5%), 60대 이상이 75명(15.2%), 무응답이 1명(0.2%)이고, 학력의 경우는 고졸 이하가 44명(8.9%), 고졸이 247명(50.2%), 전문대졸이 90명(18.3%), 대졸이 110명(22.4%), 대학원 졸이 1명(0.2%)이며, 근무연수는 2년 미만이 102명(20.7%), 2년~5년이 84명(17.1%), 5년~10년 미만이 105명(21.3%), 10년~15년이 69명(14.0%), 15년 이상이 132명(26.8%)이고, 거주지역은 서산지역이 292명(59.3%), 충남지역이 62명(12.6%), 수도권이 76명(15.4%), 기타 지역이 62명(12.6%)인 것으로 조사되었다. 다음 Table 1은 조사대상자의 인구 사회학적 현황이다.

Table 1. Demographic and Sociological Status of Survey Subjects

	item	frequency	%
Work in charge	Civil engineering, architecture	6	1.2
	Machine	82	16.7
	Painting	26	5.3
	Pipe welding pipe	100	20.3
	Keeping warm	16	3.3
	Scaffolding	68	13.8
	Electricity,	148	30.1
Employment type	Safety, Health, Environment	46	9.3
	Full time job	219	44.5
	Contract job	179	36.4
Sex	Day Job	94	19.1
	Male	478	97.2
	Female	14	2.8
Age	20's	49	10.0
	30's	92	18.7
	40's	130	26.4
	50's	145	29.5
	Over 60's	75	15.2
	No response	1	0.2
Education	less than high school	44	8.9
	high school	247	50.2
	College	90	18.3
	Universtiy	110	22.4
	Graduate school	1	0.2
Years of service	less than 2 years	102	20.7
	2 ~ 5 years	84	17.1
	5~ less than 5 years	105	21.3
	10 ~ 15 years	69	14.0
	Over 15 years	132	26.8
Residence	Taeon, Seosan	292	59.3
	Chungnam region	62	12.6
	Metropolitan area	76	15.4
	Other areas	62	12.6
Total		492	100.0

3.2 변수들의 상관관계

화학플랜트 유지보수 작업자가 인식한 관리감독자의 안전리더십, 안전문화, 사고예방 간의 상관관계 현황을 살펴보기 위하여 실시한 Pearson 적률상관분석 결과는

다음의 Table 2와 같다.

주요 변수들의 상관계수 r 값을 조사한 결과 모두 유의미한 정(+)의 상관을 보이는 것으로 나타났다.

Table 2. Correlation status of major variables

	safety communication	Safety interest and participation induction	Safety will and attitude	Safe behaviors and activities	Safety Importance Culture	regulatory process culture	Accident Prevention
safety communication	1						
Safety interest and participation induction	0.718***	1					
Safety will and attitude	0.766***	0.753***	1				
Safe behaviors and activities	0.747***	0.69***	0.725***	1			
Safety Importance Culture	0.636***	0.707***	0.693***	0.715***	1		
Regulatory process culture	0.656***	0.623***	0.738***	0.689***	0.747***	1	
Accident Prevention	0.593***	0.646***	0.625***	0.66***	0.686***	0.687***	1

### 3.3 안전문화의 매개효과 분석

관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전문화의 매개효과를 검증하기 위하여 회귀모형을 이용한 Baron & Kenny(1986)의 3단계 분석을 실시하였다. 단, 매개변수인 안전문화는 안전중요성 문화와 규정절차 문화로 속성이 구분되고 있으므로, 그 결과를 나누어 다음과 같이 살펴보았다.

#### 3.3.1 안전중요성 문화의 매개효과 분석 결과

관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전중요성 문화의 매개효과를 분석한 결과는 다음의 Table 3과 같다.

독립변수가 매개변수에 미치는 효과를 살펴보는 1단계 모형의 분석 결과 안전 관심도 및 참여 유도( $\beta = .314^{***}$ ), 안전의지 및 태도( $\beta = .211^{***}$ ), 안전행동 및 활동( $\beta = .361^{***}$ )이 안전 중요성 문화에 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 독립변수가 종속변수에 미치는 효과를 살펴보는 2단계 모형의 분석 결과 안전 관심도 및 참여유도( $\beta = .283^{***}$ ), 안전의지 및 태도( $\beta = .148^{**}$ ), 안전행동 및 활동( $\beta = .340^{***}$ )이 사고예방에 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 또한 독립변수와 매개변수가 종속변수에 미치는 효과를 살펴보는 2단계 모형의 분석 결과 안전 관심도 및 참여유도( $\beta = .181^{***}$ ), 안전행동 및 활동( $\beta = .223^{***}$ ), 매개변수인 안전 중요성 문화( $\beta = .325^{***}$ )가 사고예방에 유의미한 영향

을 미치고 있는 것으로 나타났다. 세 모형은 모두 50% 이상의 설명력을 보이고 있으며, 분산의 F값 역시 유의미하였고, 공선성통계량 분석 결과 공차 한계는 0.1이상, 분산 팽창 지수 VIF값은 모두 10.0미만으로서 독립변수 간 공선성의 문제는 나타나지 않았다. 그리고 세 모형을 해석한 결과 안전 중요성 문화는 안전 관심도 및 참여 유도, 안전행동 및 활동과 사고예방 간을 유의하게 매개하고 있으며, 이 매개효과는 부분 매개효과인 것을 알 수 있다.

#### 3.3.2 규정절차 문화의 매개효과를 분석한 결과

관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 규정절차 문화의 매개효과를 분석한 결과는 다음의 Table 4과 같다.

독립변수가 매개변수에 미치는 효과를 살펴보는 1단계 모형의 분석 결과 안전의지 및 태도( $\beta = .448^{***}$ ), 안전행동 및 활동( $\beta = .283^{***}$ )이 규정절차 문화에 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

그리고 독립변수가 종속변수에 미치는 효과를 살펴보는 2단계 모형의 분석 결과 안전 관심도 및 참여유도( $\beta = .283^{***}$ ), 안전의지 및 태도( $\beta = .148^{**}$ ), 안전행동 및 활동( $\beta = .340^{***}$ )이 사고예방에 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

또한 독립변수와 매개변수가 종속변수에 미치는 효과를 살펴보는 2단계 모형의 분석 결과 안전 관심도 및 참

Table 3. Results of mediating effect analysis of safety importance culture

step	Route	predictor	b	s.e	t	p	$\beta$	model
1	Supervisor's safety leadership → safety importance culture	a constant	.738	.138	5.369	.000		R <sup>2</sup> =.613
		safety communication	-0.020	.047	-0.429	.668	-0.021	adj.R <sup>2</sup> =.609
		Safety interest and participation induction	.321	.047	6.771	.000***	.314	F=193***
		Safety will and attitude	.185	.045	4.151	.000***	.211	DW=1.89
		Safe behaviors and activities	.357	.046	7.789	.000***	.361	
2	Supervisor's safety leadership → Accident prevention	a constant	.738	.162	4.543	.000		R <sup>2</sup> =.513
		safety communication	.022	.056	.392	.695	.022	adj.R <sup>2</sup> =.509
		Safety interest and participation induction	.305	.056	5.445	.000***	.283	F=128***
		Safety will and attitude	.138	.053	2.609	0.009**	.148	DW=1.88
		Safe behaviors and activities	.354	.054	6.539	.000***	.340	
3	Supervisor's safety leadership & safety importance culture → accident prevention	a constant	.485	.160	3.03	.003		R <sup>2</sup> =.554
		safety communication	.029	.054	.539	.59	.029	adj.R <sup>2</sup> =.549
		Safety interest and participation induction	.195	.056	3.477	.000***	.181	F=121***
		Safety will and attitude	.074	.051	1.443	.15	.080	DW=1.93
		Safe behaviors and activities	.232	.055	4.216	.000***	.223	
		Safety importance culture	.342	.051	6.67	.000***	.325	

\*p<.05 \*\*p<.01 \*\*\*p<.001

Table 4. Analysis result of mediating effect of regulatory procedure culture

step	Route	predictor	b	s.e	t	p	$\beta$	model
1	Supervisor's safety leadership → regulatory process culture	a constant	.3506	.1611	2.176	.03		R <sup>2</sup> =.598
		safety communication	.0823	.0555	1.482	.139	.0755	adj.R <sup>2</sup> =.595
		Safety interest and participation induction	.0417	.0555	.751	.453	.0355	F=181***
		Safety will and attitude	.4537	.0523	8.676	.000***	.4485	DW=1.87
		Safe behaviors and activities	.3216	.0536	5.994	.000***	.2832	
2	Supervisor's safety leadership → Accident prevention	a constant	.738	.162	4.543	.000***		R <sup>2</sup> =.513
		safety communication	.022	.056	.392	.695	.022	adj.R <sup>2</sup> =.509
		Safety interest and participation induction	.305	.056	5.445	.000***	.283	F=128***
		Safety will and attitude	.138	.053	2.609	.009**	.148	DW=1.88
		Safe behaviors and activities	.354	.054	6.539	.000***	.340	
3	Supervisor's safety leadership & regulatory procedure culture → Accident prevention	a constant	.61639	.1534	4.017	.000***		R <sup>2</sup> =.571
		safety communication	-0.00657	.0527	-0.125	.901	-0.00658	adj.R <sup>2</sup> =.566
		Safety interest and participation induction	.29041	.0527	5.515	.000***	.27	F=129***
		Safety will and attitude	-0.01972	.0533	-0.37	.711	-0.02127	DW=1.81
		Safe behaviors and activities	.24229	.0527	4.598	.000***	.2329	
		regulatory process culture	.34671	.043	8.072	.000***	.37839	

\*p<.05 \*\*p<.01 \*\*\*p<.001

여유도( $\beta=.270^{***}$ ), 안전행동 및 활동( $\beta=.232^{***}$ ), 매개 변수인 규정 절차 문화( $\beta=.378^{***}$ )가 사고예방에 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

세 모형은 모두 50% 이상의 설명력을 보이고 있으며, 분산의 F값 역시 유의미하였고, 공선성통계량 분석 결과 공차 한계는 0.1이상, 분산 팽창 지수 VIF값은 모두 10.0미만으로서 독립변수 간 공선성의 문제는 나타나지 않았다.

그리고 세 모형을 해석한 결과 규정 절차 문화는 안전 관심도 및 참여 유도, 안전행동 및 활동과 사고예방 간을 유의하게 매개하고 있으며, 이 매개효과는 부분 매개효과인 것을 알 수 있다.

#### 4. 논의 및 결론

본 연구는 관리감독자의 안전리더십, 안전문화, 사고 예방 간의 관계에 구조적인 관계를 검증하고자 했다. 특히 안전문화의 역할에 주목하고, 관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전문화의 매개효과를 3 단계 회귀모형에 의해 분석하였고, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 안전 중요성 문화의 매개효과 분석 결과, "안전 관심도 및 참여 유도, 안전행동 및 활동"[11]과 사고예방 간을 유의하게 매개하고 있으며, 이 매개효과는 부분 매개효과인 것을 알 수 있다.

둘째, 규정 절차 문화의 매개효과 분석 결과, 규정 절차 문화는 안전 관심도 및 참여 유도, 안전행동 및 활동과 사고예방 간을 유의하게 매개하고 있으며, 이 매개효과는 부분 매개효과인 것을 알 수 있다.

이상의 분석 결과를 바탕으로 학술적 시사점을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 1단계 회귀분석 결과로 검증한 관리감독자의 안전리더십과 안전문화 간의 관계에서 관리감독자의 안전리더십 중 "안전 관심도 및 참여 유도, 안전의지 및 태도, 안전행동 및 활동"[11]은 안전 중요성 문화에 유의미한 영향을 미쳤으며, "안전의지 및 태도, 안전행동 및 활동"[11]은 규정 절차 문화에 유의미한 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 안전문화에 대한 원인으로 관리감독자의 안전리더십을 강조하는 선행연구들 [6,11,12]의 분석 결과와 맥락을 같이 한다.

둘째, 본 연구에서 2단계 회귀분석 결과로 검증한 관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 관리감독자의 안전리더십 중 "안전 관심도 및 참여 유도, 안전의지 및 태도, 안전행동 및 활동"[11]은 사고예방에 유의미한 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 사고예방에 대한 원인으로 관리감독자의 안전리더십을 강조하는 선행연구들 [13-15]의 분석 결과와 맥락을 같이 한다.

셋째, 본 연구에서 3단계 회귀분석 결과 중 매개변수인 안전문화와 종속변수인 사고예방 간의 관계는 유의미한 영향 관계인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 사고예

방에 대한 원인으로 안전문화를 강조하는 선행연구들 [5,16,17]의 분석 결과와 맥락을 같이 한다.

넷째, 본 연구에서는 관리감독자의 안전리더십과 사고 예방 간의 관계에서 안전문화의 매개효과를 검증하였으며, 안전 중요성 문화 및 규정 절차 문화에서 유의미한 매개효과가 나타났다.

그리고 연구결과를 바탕으로 한 실무적 시사점을 도출 하면 다음과 같이 정리할 수 있다. 즉, 사고예방의 개선을 위한 관리감독자의 안전리더십에 대한 전략방안 모색은 직접적인 사고예방을 위한 전략이 아니라 안전문화를 개선시키기 위한 전략으로 수정될 필요가 있다.

본 연구의 분석 결과를 통해서 알 수 있듯이 관리감독자의 안전리더십과 사고예방 간의 관계에서 안전 중요성 문화와 규정 절차 문화는 안전 관심도 및 참여 유도, 안전행동 및 활동과 사고예방 간을 유의하게 매개하고 있는 것이 확인되었다. 따라서 안전문화를 개선하기 위한 관리감독자의 안전리더십 전략은 안전 관심도 및 참여 유도를 증진시키고, 안전행동 및 활동에 초점을 두는 리더십이 되어야 할 것이다. 구체적으로 조직에서 관리감독자는 직접적으로 사고예방을 방지를 위한 노력에 더해 해당 조직의 문화를 개선시키는데 목표를 두어야 한다. 이를 통해 조직원들이 안전에 관해 관심을 가질 수 있도록 참여를 유도하며, 안전을 위한 행동이 업무에 상시적으로 나타날 수 있는 활동을 수립하고 실시하는데 주력해야 할 것이다.

본 연구의 한계는 연구의 대상을 연구자의 근거지인 충남도로 한정했다는 점과, 설문 당시 코로나 펜데믹으로 인한 대면접촉이 어려운 상황에서 온라인과 오프라인 조사를 병행할 수밖에 없었다는 점이다. 향후 연구는 대상을 전국적으로 확장하여 일반화를 강화하고, 현장의 안전관리자를 대상으로 심층 면접을 시도하여 양적 통계 분석법의 약점을 보강할 필요가 있다고 본다.

## References

- [1] C. C. Koo and J. W. Choi, "Study of Fire and Explosion Prevention of an Internal Floating Roof Tank," *Fire Science and Engineering*, Vol. 33, No. 1, pp. 45-49. 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.7731/KIFSE.2019.33.1.045>
- [2] C. C. Koo and J. W. Choi, "Analysis of Cause of Fire and Explosion in Internal Floating Roof Tank:Focusing on Fire and Explosion Accidents at the OO Oil Pipeline Corporation," *Fire Science and Engineering*, Vol. 34, No. 2, pp. 86-93. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.7731/KIFSE.2b5ff251>
- [3] D. H. Seo, G. W. Lee, W. S. Han, I. R. Choi, D. W. Seo, *A Study on Disaster Investigation in Non-Daily Work at PSM Targeted Workplaces*, Korea Occupational Safety and Health Agency Occupational Safety and Health Research Institute, PP-1, 2019.
- [4] J. H. Lee and K. S. Moon, "Effect of construction site manager safety leadership on worker safety attitudes and behaviors: Focusing on self-enhancement bias," *Journal of the Korean Safety Association*, 35(2), 76-83. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2020.35.2.76>
- [5] K. S. Moon, "Effect of safety leadership on safety behavior, safety mood, and accidents: a meta-analysis," *Journal of the Korean Society for Safety and Security*, 33(6), 66-76. 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2018.33.6.66>
- [6] J. D. Lee, S. J. Oh, K. S. Moon, "Effect of Safety Leadership Coaching Program on Safety Behavior of Construction Site Workers: Focusing on Behavior Based Safety (BBS)," *Journal of the Korean Society for Safety and Health*, 33(6), 115 -122. 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2018.33.6.115>
- [7] J. H. Lee and K. S. Moon, "Effect of construction site manager safety leadership on worker safety attitudes and behaviors: Focusing on self-enhancement bias," *Journal of the Korean Safety Association*, 35(2), 76-83. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2020.35.2.76>
- [8] J. I. Oh, *The Effect of Safety Leadership and Safety Education on Safety Performance: The Mediating Role of Safety Climate*, Ph.D. dissertation, Kwangwoon University Graduate School, PP.34, 36. 2016.
- [9] N. H. Seong, "The relationship between the maturity level of safety culture and the intention of safety behavior among sports students," *Journal of the Korean Society for National Security and Public Safety*, 20(-), 187-210. 2021.
- [10] K. H. Lee and H. C. Park, "A Study on the Effect of Workplace Managers' Safety Leadership on Workplace Safety Culture," *Proceedings of the Korean Society for Safety Management Science Conference*, 2011(11), 299-313. 2011.
- [11] K. S. Song, B. J. Ahn, J. K. Lim, "A Study on the Effects of Safety Culture on Safety Awareness and Safety Behavior of Manufacturing Workers," *Journal of the Korean Safety Society*, 34(6), 65-75. 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2019.34.6.65>
- [12] S. W. Lee, *A study on the effect of safety leadership and organizational safety culture on safety behavior*, Keimyung University graduate school doctoral thesis, 2018.
- [13] K. H. Wi, W. S. Bang, S. H. Kim, S. R. Jang, "Structural Relations between Safety Leadership,"

Safety Compliance, Safety Education, and Safety Culture: Case Study of Company K, *Journal of the Korean Safety Society*, 36(1), 36-43. 2021.

DOI: <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2021.36.1.36>

- [14] A. O'Dea, R. Flin, "Site Managers and Safety Leadership in the Offshore Oil and Gas Industry," *Safety Science*, 37(1), 39-57. 2001.
- [15] T.C. Wu, T. C. Liu, W. C. M. C. Lu, "Safety Climate in University and College Laboratories: Impact of Organizational and Individual Factors," *Journal of Safety Research*, 38(1), 91-102. 2007.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2007.01.003>
- [16] R.A.S. Carrillo, "Expanding Managers' leadership role in safety," *Professional Safety*, 43 (6), 38-41. 1998.
- [17] J. Barling, C. Loughlin, E.K. Kelloway, "Development and test of a modellinking transformational leadership and occupational injuries," *Journal of Applied Psychology*, 87, 488-496, 2002.
- [18] J. S. Carroll, "Safety culture as an ongoing process: Culture surveys as opportunities for enquiry and change," *Work & Stress*, 12(3), 272-284. 1998.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/02678379808256866>
- [19] E. S. Geller, "Ten principles for achieving a total safety culture," *Professional Safety*, 39(9), 18. 1994.
- [20] A. Ciavarelli, R. Figlock, K. Sengupta, "Organizational factors in aviation accidents," *In Proceedings of the Ninth International Symposium on Aviation Psychology*, 1033-1035. 1996.
- [21] J. Reason, *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot, UK: Ashgate Publishing Limited. 1997.
- [22] S. Cox, R. Flin, "Safety culture: philosopher's stone or man of straw?" *Work & stress*, 12(3), 189-201. 1998.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/02678379808256861>
- [23] M. D. Cooper, "Towards a model of safety culture," *Safety Science* 36, 111-136. 2000.
- [24] J. S. Duncan, "Safety management systems for aviation service providers," *Advisory Circular*, 120-92B(FAA), 1-80. 2015.
- [25] J. A. Arnold, J. A. Rhoades, F. Drasgow, "The empowering leadership questionnaire: the construction and validation of a new scale for measuring leader behaviors," *Journal of Organizational Behavior* 21. 2000.
- [26] J. H. Seo, S. M. Bae, "Effect of product instruction manual on product accident prevention by consumers," *Journal of Quality Management*, 47(3), 509-522. 2019.

최 민 제(Min-Je Choi)

[정회원]



- 2021년 8월 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (공학석사)
- 2021년 8월 ~ 현재 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (박사과정)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 금양그린과 위(주) 한화토탈에너지스 현장. 안전보건팀 부장

<관심분야>

건설안전, 위험성평가, 안전보건경영시스템, 안전문화

이 규 식(Kyu-Sik Lee)

[정회원]



- 2021년 8월 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (공학석사)
- 2021년 8월 ~ 현재 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (박사과정)
- 2013년 5월 ~ 현재 : 현대트랜시스 환경방재팀 책임매니저

<관심분야>

위험성평가, 로봇안전, 안전보건경영시스템, 안전문화

최 형 수(Hyung-Su Choi)

[정회원]



- 2021년 2월 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (공학석사 수료)
- 2015년 2월 ~ 현재 : 고용노동부 근로감독관

<관심분야>

건설안전, 화공안전, 전기안전, 위험성평가

김 태 훈(Tae-Hun Kim)

[정회원]



- 2009년 8월 : 호서대학교 일반대학원 안전공학과 (공학박사)
- 2013년 12월 ~ 2022년 2월 : 한국안전학회 이사
- 2010년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 안전공학과 교수
- 2014년 12월 ~ 현재 : 가스기술기 준위원회 분과위원
- 2018년 1월 ~ 현재 : 한국가스학회 이사

<관심분야>

위험성평가, 가스안전, 공정안전, 시스템안전

안 석(Seok An)

[정회원]



- 1995년 3월 ~ 현재 : 한화토탈에너지스(주) 공무안전기획팀 안전기획파트 기성
- 한화토탈에너지스(주) 안전보건조정자, 명예산업안전감독관(前)

<관심분야>

위험성평가, PSM(공정안전관리), 화공안전, 안전시설물