

# 제조사업장의 안전규정 위반요인에 대한 정성적 연구

홍인기 · 백중배<sup>†</sup>

한국교통대학교 안전공학과

(2015. 7. 2. 접수 / 2015. 10. 30. 수정 / 2015. 11. 16. 채택)

## A Qualitative Study on Safety Rule Violation Motives at Manufacturing Plants

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

Department of Safety Engineering, Korea National University of Transportation

(Received July 2, 2015 / Revised October 30, 2015 / Accepted November 16, 2015)

**Abstract :** The purpose of this study was to investigate the factors that influence safety rule violation at work. Semi-structured interviews were conducted with 337 participants from nine manufacturing plants. The results of the content analysis revealed the following six categories: Individual characteristics, safety commitment, safety support and resources, safety competence and communication, production pressure, and problems with rules. Among the 14 factors in the six categories above, indirect accident experience in the individual characteristics category and no action for complying with laws in the problems with rules category had not been identified in previous studies. However, some factors, such as age, peer pressure, pay type, the lowering of risk, a masculine way of working, and supervisor position were not found in this study. The implications and limitations are discussed.

**Key Words :** rule-breaking, safety climate, violation motivators, interview, qualitative study

### 1. 서론

사업장에서 안전규정 위반은 사고가 발생하기 쉬운 취약한 환경을 조성하기 때문에 개선해야 하는 중요한 요인으로 인정되고 있다<sup>1,2)</sup>. 규정위반은 다양한 분야에서 여러 정의들이 제시되고 있는데 이를 종합하여 ‘규정에 상반되는 행동(an action that is contrary to a rule)’으로 정의되고 있다<sup>1)</sup>.

안전규정은 규정적용 대상자의 선택의 자유정도를 기준으로 3가지로 분류하고 있다. 유형 1은 달성해야 할 안전목표(goals)를 정의한 규정, 유형 2는 안전목표 달성을 위해 무엇을 어떻게 할 것인지를 찾기 위한 의사결정 방법을 정의한 규정, 유형 3은 구체적인 행동이나 시스템의 상태를 정의한 규정이다<sup>3)</sup>. 일례로, 위험성 평가를 하도록 요구하는 규정은 의사결정 방법을 파악하기 위한 유형 2의 대표적인 예이고, 특정 작업에 대한 세부 작업방법과 기술지침을 제시한 규정은 유형 3에 해당한다<sup>2)</sup>.

인적오류(human error)만으로는 인간이 사고발생에 기여하는 방식을 모두 설명하지 못하기 때문에 ‘90년대 이후부터 규정위반을 중요하게 다루어야 할 측면으로 인정하고 있다<sup>4)</sup>. 규정위반은 의도적이었는지 여부에 따라 의도적인 위반(intentional violation)과 비의도적인 위반(unintentional violation)으로, 위반이 발생하는 상황적 특성을 기준으로 관행적 위반(routine violation), 상황적 위반(situational violation), 예외적 위반(exceptional violation)으로 분류되고 있다<sup>1,4)</sup>.

안전규정 위반이 사고발생에 어느 정도의 영향을 미치고 있는지에 대한 연구들을 살펴보면, 주요 위험산업에서 발생한 전체 사고의 약 70%는 규정위반에 관련된 것으로 제시되었고<sup>5)</sup>, 2007년 7월 이후 1년간 호주의 광업에서 발생한 263건의 산업재해 사고를 분석한 연구에서는 151건(57.4%)이 규정위반과 관련된 사고였음을 제시한 바 있다<sup>6)</sup>. 그리고 영국 보건안전청의 사고예방자문단(HSE Accident Prevention Advisory Unit, UK)은 전체 산업사고의 90% 이상이 인적오류가 중대

<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 27469, Korea

한 영향을 미쳐 발생한 사고이며 이중 70% 이상은 사업장에서 관리적인 조치를 통해 예방할 수 있는 것이라고 설명하면서 규정위반을 인적오류의 가장 중요한 형태로 강조하였다<sup>7)</sup>.

우리나라의 경우 정확한 통계를 제시하고 있지는 않지만, 지난 2013년 업무상사고 사망자 통계를 보면, 전체 산업에서 발생한 사망자 1,001명 중 작업수행 소홀 및 절차 미준수가 254명(25.4%), 복장·보호장비의 부적절한 사용 166명(16.6%), 구조물 등 그 밖의 위험방치 및 미확인 162명(16.2%)으로 약 58%가 규정위반과 관련된 것으로 볼 수 있다. 같은 해 제조업의 경우에는 사망자 수 242명 중 설비·기계 및 물질의 부적절한 사용·관리 76명(31.4%), 작업수행 소홀 및 절차 미준수 65명(26.9%), 구조물 등 그 밖의 위험방치 및 미확인 28명(11.6%)으로 약 70%가 규정위반과 관련된 것으로 볼 수 있다<sup>8)</sup>.

따라서 어떠한 요인으로 인하여 안전규정 위반이 발생하는지를 파악하는 것은 향후 정부 정책이나 사업장 안전관리 향상을 위하여 연구 필요성이 높다고 하겠다. 이 연구는 국내 제조업종의 안전규정 위반요인을 파악하고, 파악된 요인들을 국내·외 선행연구 결과와 비교·분석하여 학술적, 실무적 시사점을 제시하고자 하였다.

## 2. 국내·외 안전규정 위반요인 관련 연구

안전규정 위반에 대한 연구는 연구내용 측면과 연구방법론 측면으로 구분하여 살펴볼 필요가 있다. 연구내용 측면에서는 규정위반 영향요인을 파악하기 위한 연구와 규정위반 영향요인 관리방안을 수립하기 위한 연구로 구분할 수 있다. 연구방법론 측면에서는 설문 조사를 통한 통계분석을 위주로 하는 정량적 연구(quantitative research)와 인터뷰, 문헌연구를 통한 내용 분석을 위주로 하는 정성적 연구(qualitative research)가 있다. 규정위반 영향요인에 대한 연구는 부주의, 망각, 무관심 등 사람 고유의 특성에 의한 사람문제로 이해했던 사람관점(people perspective)에서 1980년대 이후 조직의 작업조건, 설비와 도구의 적합성, 작업절차서의 적합성 등 규정위반을 유발하도록 하는 조직문제에 관심을 가지면서 조직의 시스템 관점(system perspective)으로 확대되었다<sup>9-10)</sup>. 먼저 인터뷰 내용분석을 통해 규정위반 영향요인을 파악한 연구들을 살펴보면, 스웨덴 철강제조업 근로자를 대상으로 한 연구에서는 리스크 수용, 개인의 안전책임감, 안전과 생산 상충, 의사소통, 작업장 및 외부조건 등 5개의 영향요인

이 파악되었다<sup>11)</sup>. 그리고 2004년에 7개 직업 종사자를 대상으로 한 연구결과에서는 3개 범주, 9개 세부요인을 파악하였다. 조직요인으로는 과중한 업무(role overload), 생산압력(coercive pressure), 사회화 영향(socialization influences), 상사와 동료의 안전태도, 위험성 인식(perceived risk)을, 개인의 이미지는 남성다움, 능력있는 근로자로 인정받으려는 경향을, 부정적인 결과 회피에는 동료로부터의 조롱(tease, harassment)과 현재의 좋은 직업을 잃지 않으려 한다는 것을 파악하였다<sup>12)</sup>. 한편 의도적인 규정위반에 대한 연구를 들자면, 노르웨이 해양플랜트 근로자를 대상으로 규정에 대한 지식 부족으로 위반요인을 파악한 결과, 안전관리시스템(접근성, 이용편의성, 교육훈련), 작업특성(일상적인 작업, 위험성 인식수준, 협력업체 활용), 사회적 영향(리더십 영향, 동료 영향)을 도출하였다<sup>13)</sup>.

통계분석을 통한 정량적 연구로 노르웨이 해양선박 근로자를 대상으로 설문을 통한 로지스틱 회귀분석을 수행한 연구에서는 연령, 안전분위기(안전리더십, 안전오리엔테이션, 위험성, 효율적인 작업 요구, 안전교육)는 규정준수와 정적 관계를 보였으며 근무경력과 규정모호성은 부적 관계를 보였다<sup>14)</sup>. 그리고 노르웨이 해양플랜트 근로자를 대상으로 구조방정식모형(SEM)을 분석한 연구결과에서는 리더십 참여가 작업분위기 요인(근로자의 역량과 참여, 업무 명확성, 협력업체의 규정준수)을 통해 규정준수에 긍정적 영향을 미치고 있음을 검증하였다<sup>15)</sup>. 한편 안전분위기가 근로자의 태도를 매개로 보호구 착용행동에 정적인 영향을 미치고 있음을 경로분석(path analysis)을 통해 실증한 연구도 있다<sup>16)</sup>.

국내 안전행동 또는 규정위반 행동 영향요인에 대한 연구는 모두 정량적 연구방법을 통해 안전분위기가 매개변수를 통해 안전행동에 미치는 영향을 검토하였다. 김기식 등은 안전분위기와 안전지식, 안전동기가 안전행동에 미치는 영향을 검증하였고<sup>17)</sup>, 이원영은 고용불안, 조직몰입, 안전분위기, 안전행동, 사고와의 관계를 사고예측 모형으로 설정하고 경로계수를 구하여 모형을 검증하였다<sup>18)</sup>. 안관영은 다중회귀분석을 통해 안전분위기(안전지식, 안전태도, 경영층몰입, 안전예방수준, 업무부담), 사고, 안전참여행동 간 상호 영향을 검증한 바 있다<sup>19)</sup>. 최수일 등은 국내 건설사업장의 안전분위기와 안전행동 간의 관계를 검증하였으며<sup>20)</sup>, 이재희 등은 스트레스 반응과 안전행동 사이에서 안전분위기의 중재효과를 검증하기 위해 위계적 회귀분석을 실시하여 안전분위기의 조절효과를 증명하였다<sup>21)</sup>. 문광수 등은 조직몰입이 안전행동(순응, 참여)에 미치는 효과를 알아보고 이때 나타나는 안전분위기의 매개효과를 검증

하였다<sup>22</sup>). 신동필 등은 구조방정식모형을 통해 국내 건설근로자의 안전행동 영향요인을 분석하였으며<sup>23</sup>) 진형성 등은 구조방정식모형을 통해 개인성격, 스트레스 반응, 안전지식, 안전동기를 독립변인으로, 안전행동(순응, 참여)을 종속변인으로 설정하여 건설근로자의 개인특성이 안전행동에 미치는 영향을 분석하였다<sup>24</sup>). 김영선 등은 위계적 회귀분석을 통해 관리자의 안전리더십이 높을수록 조직의 안전문화와 근로자의 안전행동이 높다는 것을 실증하였다<sup>25</sup>). 한편 김홍주 등은 사업장의 산업안전규제 불응(non-compliance) 요인에 대한 다중회귀분석을 통해 사업장의 안전에 대한 부정적인 태도와 정책담당자의 신뢰도를 영향요인으로 파악하였다<sup>26</sup>).

선행연구 검토결과, 인터뷰를 통한 정성적 연구들은 영향요인들을 범주화(categorization)할 때 서로 다른 관점을 갖는 경우가 있었다. 예를 들면, ‘근로자의 안전역량’ 요인을 사람마다 역량수준이 다르기 때문에 ‘개인적 특성’ 범주에 포함시키는 문헌도 있었고<sup>27</sup>), 사업장의 교육훈련 수준에 따른 조직·시스템 관점으로 보는 경우도 있었다<sup>12</sup>). 이에 따라 사용하는 요인명도 ‘개인의 역량’, ‘교육훈련’, ‘근로자의 지식’ 등 차이가 있었다.

통계분석을 통한 정량적 연구는 모두 안전분위기를 독립변수나 매개변수로 설정하여 안전행동에 미치는 영향을 검증하고 있었다. 하지만, 안전분위기를 측정하기 위한 관찰변수가 명확하지 않았다. 일례로, 안전리더십, 근로자의 안전태도, 근로자의 안전지식 변수를 안전분위기의 하위요인으로 설정한 연구도 있었고<sup>14,17,19,21-22</sup>), 안전분위기와는 별개의 독립변수나 매개변수로 설정한 연구도 있었다<sup>15</sup>).

### 3. 사업장 현황조사

#### 3.1 조사 개요

사업장 조사를 통해 국내 제조업종에서 안전규정 위반행동이 발생하는데 영향을 미치는 요인들을 파악하고자 하였다. 방법론 측면에서는 정성적 연구방법들 중 1968년 Glaser와 Strauss에 의해 개발된 귀납적 접근법인 근거이론(grounded theory)을 적용하였다. 근거이론은 인터뷰 결과에서 서로 관련되거나 공통된 주제를 파악하여 분류하는 체계적인 방법이다<sup>13</sup>). 조사내용에 대한 응답자의 인식을 대략적으로 질문한 후 면담자의 응답을 단서로 심층 질문하는 반구조화된 인터뷰(semi-structured interview)를 수행하여 구체적 사실들을 종합한 후 내용분석(content analysis)을 통해 주제별 범

주화(thematic categorization) 하였다. 조사대상 사업장은 비확률표본추출방법의 하나인 유의추출법(purposive sampling)을 활용하여 사업장 규모를 고려하면서 2010~2012년 산업재해현황분석 결과를 근거로 제조업종 내 재해자와 사망자 비율이 높은 그룹, 중간 그룹, 낮은 그룹에서 선정하였다<sup>28</sup>). 유의추출법은 연구자의 판단에 의해 모집단을 대표한다고 생각되는 일부 집단을 샘플링하는 방법으로서 인터뷰와 같은 정성적 조사는 사업장별로 많은 시간이 소요되기 때문에 많은 수의 사업장을 대상으로 수행하는데 어려움이 있다. 따라서 연구자가 재해수준과 사업장규모를 고려하여 제조업종을 대표할 수 있을 것으로 판단한 사업장들을 선정하여 조사하였다<sup>13</sup>). 이에 따라 Table 1과 같이 화학제품제조(약 1,050명), 플라스틱제품제조(약 590명), 전자제품제조(약 550명), 화장품제조(약 480명), 생활용품제조(약 150명), 유리제조(약 130명), 의약품제조(약 120명), 식료품제조(약 50명), 지류제품제조(약 50명) 9개 사업장을 대상으로 하였다. 조사대상 부서는 직접 현장에서 작업을 수행하는 생산, 기계·설비 유지보수, 포장, 출하 부서를 대상으로 하였으며 인터뷰 대상은 계층 간 인식차이가 있을 수 있기 때문에 임원과 부서장으로 구성된 관리층, 관리감독자, 현장 근로자 3개 계층을 대상으로 하였다. 인터뷰 세션은 관리층은 1인(남자 35명), 관리감독자 계층은 2인(남자 102명), 현장 근로자 계층은 3~4인씩(남자 165명, 여자 35명) 구성하였고, 인터뷰는 조사원의 주관적인 판단에 의하여 조사결과에 차이가 발생하는 것을 방지하기 위하여 사업장별 2~3명이 세션을 나누어 진행하였다. 조사는 2012년 3월부터 2014년 2월까지 2년간 실시하였다.

인터뷰 질문항목은 영국의 보건안전청(HSE)에서 개발된 안전분위기 진단 툴(Safety Climate Assessment Toolkit)에서 규정위반 관련 항목들을 활용하였다<sup>29</sup>). 몇 가지를 예로 들면, “안전규정이 준수되고 있습니까?”, “안전규정을 지키지 못하는 경우가 있습니까?”, “안전규정 중 현장의 여건에 맞지 않는 것이 있습니까?”, “관리감독자, 동료 근로자 간 안전규정 위반행동을 지적하여 시정해 주고 있습니까?”, “담당 작업에 관한 안전규정을 모두 이해하고 있습니까?”, “현장의 여건으로 인해 안전하게 작업하지 못하는 경우가 있습니까?” 등의 내용을 질문하였다. 이러한 질문을 활용하여 다음의 현장 감독자 사례와 같이 인터뷰를 진행하였다.

조사원: 담당하시는 현장에서 안전규정이 잘 준수되고 있습니까?

면담자: 잘 지키는 사람도 있고, 그렇지 않은 사람도 있습니다.

Table 1. Target plants for research

Products	No. of employees	No. of participants
Chemical	1,050	80
Plaster	590	41
Electronics	550	40
Cosmetic	480	35
Household appliances	150	32
Glass	130	30
Pharmaceutical	120	28
Food	50	26
Paper board	50	25

조사원: 잘 지키지 않는 사람들을 볼 때 어떤 공통점이 있는 것으로 생각하십니까?

면담자: 주로 10년 이상 오래 근무한 사람들이 많습니다. 현장 작업을 잘 알기 때문에 규정을 소홀히 하는 경향이 있는 것 같네요.

조사원: 네. 그럼 혹시 안전규정을 준수하지 못하는 상황이 있습니까?

면담자: 있습니다. 제품 납기를 맞추기 위해 현장이 바쁘게 운영될 때에는 못 지키는 경우가 많습니다.

### 3.2 조사 결과

인터뷰 결과는 질문과 응답내용을 그대로 사업장과 계층별로 구분하여 MS-WORD에 작성하였다. 이후 NVivo 10.0 소프트웨어를 활용하여 해당 문서별로 응답내용별 위반요인 특성을 정의하는 코딩작업을 하고 그 결과를 다시 범주화(Categorization)하여 위반요인별 응답횟수를 파악하는 방법으로 내용분석을 수행하였다. 내용분석을 통해 세부요인별 범주화한 결과 최종적으로 Table 2와 같이 6개 범주, 14개 세부요인으로 분류하였다. 가장 많은 응답을 보인 범주는 ‘조직원의 안전의지’(25.6%)였고, 다음으로는 ‘안전역량 및 의사소통’(19.9%), ‘개인적 특성’(18.2%), ‘생산압력’(16.6%), ‘규정내용 및 활용’(12.7%), ‘안전자원 지원’(6.9%) 순으로 파악되었다. 세부요인별로는 ‘경영진의 기대·요구에 대한 인식’(17.1%)이 가장 많은 응답을 보였으며, 다음으로는 ‘작업완료시간 부담’(14.6%), ‘개인의 규정 준수에 대한 태도’(13.3%), ‘근로자의 안전역량’(13.0%) 순으로 규정위반에 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 반면에 ‘사고경험’(1.7%), ‘업무량 및 피로’(1.9%)는 적은 응답을 보인 것으로 분석되었다.

#### 3.2.1 개인적 특성

개인적 특성을 나타내는 세부요인으로는 개인의 규정 준수에 대한 태도, 근무경력, 사고에 대한 직·간접

Table 2. Result from content analysis

Categories	Subcategories	No. of response	%
Safety commitment	Managements' expectancy	62	17.1
	Supervisors turn a blind eye	31	8.5
	Sub-total	93	25.6
Safety competence and communication	Workers' safety competence	47	13.0
	Communication with workers	25	6.9
	Sub-total	72	19.9
Individual characteristics	Personal attitude to compliance	48	13.3
	Job experiences	12	3.3
	Accident experience	6	1.7
	Sub-total	66	18.2
Production pressure	Time pressure	53	14.6
	Workload and fatigue	7	1.9
	Sub-total	60	16.6
Problems with rules	There is no rule	19	5.2
	Difficulty to comply	15	4.1
	Rule is not used	12	3.3
	Sub-total	46	12.7
Safety support and resource	Staffing level	15	4.1
	Tools and protective equipments	10	2.8
	Sub-total	25	6.9

적인 경험 3가지로 파악되었다. 개인의 규정준수에 대한 태도는 규정준수 유도를 위해 다양한 관리감독 측면의 노력에도 불구하고 다른 근로자들과는 다르게 위반하는 경향이 심한 근로자들이 있는 것으로 파악되었다. 인터뷰에서 “성격이 급한 직원들은 규정을 잘 지키지 않는 경향이 있다(관리감독자)”, “작업자에 따라 규정을 소홀히 하는 사람이 있다(근로자)”와 같은 응답을 보인 경우이다. 근무경력에 예전의 작업습관을 유지하려는 경우로서 근무경력이 많을수록 안전하게 작업할 수 있는 지식과 스킬이 높지만 변화를 거부하고 통제받지 않으려는 경향이 높아 규정을 준수하지 않는 경우였다. 관리감독자와의 인터뷰에서 “일부 10년 이상 근무한 사람은 지시를 잘 따르지 않는 경우가 있다.”, “숙련 작업자의 경우, 예전의 고정관념과 습관으로 인해 규정을 잘 따라주지 않는 경우가 있다.”는 응답이 있었다. 하지만, 근무경력이 많아 현장의 위험과 안전 작업방법을 잘 알고 있기 때문에 안전규정을 잘 지키는다는 응답도 있었다.

사고경험은 과거에 직접 사고를 경험한 근로자는 안전규정을 준수하는 경향이 많았다. 인터뷰에서도 “사고경험자는 안전에 대한 관심도가 높고 규정도 잘 지키지만, 사고 미경험자는 그렇지 않은 것 같다(관리감독자)”

독자)”, “내가 직접 사고를 경험했기 때문에 안전을 중요하게 생각한다(근로자)”는 응답이 있었다. 또한 과거 직접 사고를 경험하지는 않았지만, 동료 근로자의 사고를 목격하였거나 담당 부서나 현장에서 발생한 사고로 업무적, 정신적 어려움을 경험했던 근로자나 관리감독자는 직접 규정을 준수하거나 근로자의 규정준수를 강조하는데 차이가 있는 것으로 파악되었다.

### 3.2.2 조직원의 안전의지

조직원의 안전의지에는 경영진의 기대·요구에 대한 인식, 관리감독자들의 규정위반행동 목인이 대표적인 세부요인인 것으로 나타났다. 경영진의 기대·요구에 대한 인식은 안전보다는 생산과 품질을 우선하여 강조하는 모습을 통해 갖게 되며 이로 인해 안전활동이 형식적으로 시행되는 경우가 많았다. 또한 사고 등 대내·외적인 분위기로 인해 안전을 강조하는 것도 일시적일 뿐 다시 생산강조 분위기가 이루어지는 모습을 보며 갖게 되는 것으로 파악되었다. 인터뷰에서 “경영진은 안전보다는 생산을 우선한다(관리감독자)”, “사고가 없으면 생산을 강조하다가 사고가 난 후에야 안전을 강조한다(근로자)”는 응답이 많았다.

관리감독자의 규정위반 목인은 근로자에게 안전규정을 지키지 않아도 괜찮다는 암묵적인 메시지를 전달하고 있었다. 일례로 “평상시에는 규정위반 행동을 지적하지만, 생산일정이 촉박한 경우가 많아 못 본척 넘어가는 경우가 많다(관리감독자)”는 응답도 있었다. 한편 소규모 사업장의 경우 관리감독자가 해당 법규를 파악하지 못하거나 준수방법을 정립하지 못하여 근로자의 규정위반행동이나 위험행동을 간과하는 경우도 있었다. 일례로, “경영여러움으로 안전관리자를 배치하지 못하고 있는데, 법규준수를 위해 어떻게 시설을 개선해야 할지 몰라서 한계가 있다(관리감독자)”, “안전규정을 잘 몰라서 못 챙기는 경우가 있다. 핵심이 되는 관리감독자들의 안전법규에 대한 지식을 향상시킬 필요가 있다(관리감독자)” 등의 응답이 있었다.

### 3.2.3 규정준수를 위한 자원지원

규정준수를 위한 자원지원에서는 적절한 작업인원 부족, 부적합한 도구 및 보호구 제공이 주된 세부요인으로 파악되었다. 적절한 작업인원 부족문제는 인터뷰에서 “인원이 부족해서 규정을 위반하는 사례가 많다(근로자)”, “규정이 잘 되어 있지만 인원이 부족하여 안전규정 준수에 소홀한 경우가 있다(관리감독자)”와 같이 응답한 경우이다.

부적합한 도구 및 보호구 제공은 “설비측면에서 급

하게 만들어진 부분이 있다. 리프트는 한계중량까지 사용하는 경우가 많으며 트랜스포터는 과부하 때문에 멈추는 경우가 많다(관리감독자)”, “설비도입 시 설비나 전담담당이 모여 검토하는데 안전사항이 미흡해서 도입 후 보완했던 적이 있다(관리층)”, “분진으로 마스크를 착용해야 하는데 현장 환기제한으로 더위가 심해 착용하지 않는 사례가 많다(근로자)”와 같은 응답이 있었다.

### 3.2.4 안전역량 및 의사소통

안전역량 및 의사소통에는 근로자의 안전역량 부족, 근로자와의 정보공유 미흡이 해당되는 것으로 파악되었다. 근로자의 안전역량 부족은 근로자가 안전규정이 어떤 것들인지를 모르는 경우, 작업 시 유해위험수준을 몰라 보호구 착용 등 규정준수 필요성을 인지하지 못하는 경우, 안전에 대한 자만심과 안일함을 갖는 경우였다. 이러한 문제는 신입 근로자나 배치전환 근로자뿐 아니라 기존 근로자에게서도 나타나고 있었다. “현장 직원들은 왜 물질안전보건자료(MSDS)를 부착해 놓았는지 잘 모른다. 화학물질의 유해위험성을 알려 주어야 한다(관리감독자)”, “어떤 물질이 인체에 어떤 위험이 있는지, 어떻게 폭발이 생길 수 있는지 등에 대해 교육을 해 주면 좋겠다. 그런 것들을 알면 방독마스크를 쓰지 말라고 해도 쓸 것이다(근로자)”, “작업 시 내가 작업하면 상대방에게 미치는 영향을 생각해야 한다. 수신호할 때 앞 사람이 안 본다고 옆에 가서 상대방 작업대의 밸브를 임의로 조작하는 사례도 있다(관리층)”, “근속년수가 20년 이상 되어 매너리즘 현상이 있어 지나친 자신감을 갖는 경향이 있다. 안전사항이 벌써 다 되어있다고 생각하는 자만심이 있다(관리감독자)” 등의 응답이 있었다.

근로자와의 정보공유 미흡은 상·하간 안전개선의 견 수렴 및 피드백 미흡, 사내 사고사례와 부서 위험성 평가 내용 공유가 부족한 경우이다. 이는 근로자로 하여금 경영진, 관리감독자가 근로자의 의견을 소홀히 하기 때문인 것으로 믿게 되면서 관리감독자와 안전관련 의사소통을 하지 않는 결과를 초래하고 있었다. 인터뷰에서 “타 부서 사고사례를 전달받은 적은 없다(근로자)”, “직원들은 기계에 문제가 있음을 알고 있었는데 사고가 발생한 이후에 얘기했다(관리층)”는 응답이 있었다.

### 3.2.5 생산압력

생산압력에서는 작업완료시간 부담, 과중한 업무량 및 피로 요인이 파악되었다. 작업완료시간 부담으로

근로자들은 작업을 서두르게 되면서 안전규정을 지키지 않는 경우가 있었다. 일례로, “안전수칙은 지킬 수 있지만 일이 늦어진다. 생산성과 연계되기 때문에 시간에 쫓길 수밖에 없다(근로자)”, “일하면서 안전을 생각하고 있지만 시간이 돈이다. 빨리하라고 지시한다(근로자)”, “기계를 정지시키지 않고 조치하는 것은 수을 때문에 급하게 서두르기 때문이다(관리감독자)”와 같이 응답하였다.

과중한 업무량 및 피로는 교대근무나 장시간 작업으로 인해 발생하여 근로자들이 안전규정을 소홀히 하면서 위험을 감수하도록 하는 원인이 되고 있었다. 인터뷰에서 “현재 3조3교대라서 휴식이 부족하다. 그래서 직원들의 피로도가 높아 안전수칙에 소홀한 경우가 있다(관리감독자)”, “규정을 지키지 못하는 원인은 작업량이 많기 때문이다(근로자)” 등의 응답이 있었다.

### 3.2.6 규정내용 및 활용

규정내용 및 활용에서는 안전작업표준이 너무 포괄적이거나 변경되지 않아 현재의 작업에 적합한 규정이 없는 경우와 법규에서 요구하는 사항을 반영한 규정이 없는 문제가 있었다. 그리고 규정은 있으나 준수하기 어려운 문제, 규정은 있으나 활용하지 않는 경우가 있었다. 인터뷰에서는 “현재 작업에 적합한 보호구 착용 규정이나 안전작업표준은 없다(관리감독자)”, “정전, 트러블로 긴급조치를 요하는 경우에는 규정을 지키지 못할 때가 많다(근로자)”, “법규와 그룹규정이 사업장의 현실적인 여건에 비하여 너무 과하다(관리감독자)”와 같은 응답이 있었다.

규정이 활용되지 않는 이유는 규정이 너무 포괄적으로 작성되어 실질적으로 활용되지 않는 경우, 반대로 규정이 너무 복잡해서 근로자들이 보기 어려운 문제가 있었으며 관리감독자들이 생산을 이유로 규정을 적용하지 않는 경우도 있었다. 인터뷰에서는 “안전 매뉴얼을 읽어보는 사람은 거의 없다(근로자)”, “안전수칙을 구두로만 당부하고 있기 때문에 규정이라고 인식하지 않는다(관리감독자)”는 응답이 있었다.

## 4. 연구결과 논의 및 결론

### 4.1 연구결과 논의

사업장 조사를 통해 파악된 영향요인들과 선행연구의 결과를 비교·분석하여 공통점과 차이점을 도출하였다.

‘개인적 특성’ 범주의 경우, 선행연구에서는 개인의 규정준수에 대한 태도가 규정위반과 상관관계가 존재

함을 검증하였으며<sup>30)</sup> 개인의 성격유형 중 개방성과 외향성이 규정순응행동에 유의미한 정적 영향이 있는 것으로 분석되었다<sup>24)</sup>. 이는 이번 조사에서도 일부 규정을 자주 위반하는 근로자들이 있고, 급한 성격을 갖고 있는 근로자가 규정을 더 많이 위반하는 것으로 파악되었다. 근무경력에 대해 선행연구에서는 오랜 근무경력(job experience)의 경우 규정준수에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타나고 있지만, 반대로 근무경력과 규정준수 간 양의 상관관계가 있는 것으로 분석된 연구도 있다<sup>31-33)</sup>. 그리고 오랜 근무경력에 따른 작업습관이 규정위반과 상관관계가 존재한다는 연구결과도 있다<sup>30)</sup>. 이번 조사에서도 오래 근무한 근로자들은 관리감독자의 지시를 따르지 않는 경우가 있으며 예전의 고정관념과 작업습관으로 규정을 위반하는 경우가 많은 것으로 파악되었다. 하지만, 근무경력이 많아 규정을 잘 준수하는 경우도 있어 선행연구와 같은 결과가 도출되었다. 그리고 과거의 사고경험(previous accident involvement)은 선행연구에서 규정위반과 상관관계가 있는 것으로 검증되었으며<sup>34-35)</sup> 이번 조사에서도 사고경험자는 안전에 대한 관심도가 높고 규정을 잘 준수하는 것으로 파악되었다. 또한 선행연구에서는 파악되지 않은 것으로 동료 근로자의 사고를 목격하였거나 부하직원의 사고로 인해 정신적, 업무적 어려움을 경험한 것과 같은 간접적인 사고경험도 규정을 준수하는데 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 상기 개인적 특성에 해당하는 요인들은 주로 근로자가 규정을 위반하는데 직접적인 요인들로 작용하고 있는 것으로 이해할 수 있다.

‘조직원의 안전의지’ 범주의 경우, 경영진의 기대·요구에 대한 인식에 대해 선행연구에서는 경영진의 안전리더십이 규정위반이나 준수행동과 상관관계가 존재하고<sup>15,22,36-37)</sup>, 경영진의 안전태도가 근로자의 안전행동에 영향을 미치고 있으며<sup>12)</sup> 인원이 부족해도 경영진은 생산을 우선한다는 연구결과들이 있었다<sup>11)</sup>. 이번 조사에서도 경영진이 생산을 우선하며 안전강조는 일시적일 뿐이라는 인식이 많아 규정준수 등 안전활동에 소홀한 경우가 많은 것으로 파악되었다. 이와 관련하여 선행연구에서는 동료 근로자의 안전태도가 규정준수 행동에 영향을 미치는 것으로 파악되었지만<sup>12)</sup>, 이번 조사에서는 파악되지 않았다.

관리감독자의 규정위반 목인에 대해 철도 전철수(shunters), 광업 근로자를 대상으로 한 연구에서는 경영진과 관리감독자의 규정위반 목인을 중요한 규정위반 영향요인으로 제시하고 있었다<sup>38-40)</sup>. 이번 조사에서도 평상 시 위반행동을 지적하지만, 생산일정이 촉박하여 못 본척 목인하는 경우가 많은 것으로 파악되었

다. 또한 선행연구에서는 파악되지 않았지만, 소규모 사업장의 경우 관리감독자가 해당 법규를 파악하지 못하거나 준수방법을 정립하지 못해 근로자의 위험행동을 간과하는 경우도 있는 것으로 파악되었다.

‘규정준수를 위한 자원지원’ 범주에 대해 선행연구에서는 적정인원수준(staffing level)과 규정위반 간 상관관계가 존재하였고<sup>41)</sup>, 인원부족(staff shortage)이 규정위반 영향요인으로 도출되었으며<sup>38)</sup> 인원이 부족해도 생산량은 줄지 않아 규정을 위반하는 것으로 파악되었다<sup>11)</sup>. 이는 규정이 잘 되어 있어도 인원이 부족해서 규정준수에 소홀한 경우가 많았으며 인원부족으로 업무량이 많아 생산과 안전 간 균형을 맞추기 어려워하고 있다는 이번 조사결과와 동일하게 나타났다. 적합한 도구 및 보호구 지원과 관련하여 선행연구에서는 안전장비와 도구 활용의 어려움이 규정위반에 영향을 미치는 요인으로 파악되었으며<sup>38)</sup> 근로자는 부적합한 장비·도구라도 사용해서 작업을 완료해야 한다고 인식하는 것으로 파악되었다<sup>11)</sup>. 이번 조사에서도 설비도입 시 안전확보가 미흡한 경우, 보호구가 부족하거나 부적합한 보호구를 지급하는 경우가 있는 것으로 파악되었다. 또한 환기제한으로 무더운 작업환경 때문에 보호구 착용이 어려운 경우도 있었다. 이러한 자원지원 요인들은 규정위반 형태 중 상황적인 위반(situational violation)을 유발하는 대표적인 영향요인이 되고 있다<sup>5,38)</sup>.

‘안전역량 및 의사소통’ 범주의 경우, 근로자의 안전역량에 대한 선행연구에서는 근로자의 안전지식이 규정 준수행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 파악되었고<sup>17)</sup>, 근로자의 위험수준 인식(perceived risk)이 높을수록 위반반도가 낮은 것으로 파악되었다<sup>20,89)</sup>. 이는 위험수준 인식이 낮은 경우 근로자들은 위험을 과소평가하면서 규정위반을 정당화하기 때문으로 알려지고 있다<sup>12)</sup>. 이와 관련하여 교육훈련이 규정준수 행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 파악되기도 하였다<sup>22-23)</sup>. 이번 조사결과에서도 근로자가 안전규정을 모르는 경우가 있었고, 작업 및 현장의 유해위험수준을 몰라 보호구 착용 등 규정준수 필요성을 인식하지 못하는 경우도 있었다. 또한 오랜 근무나 장기간의 무재해로 유해위험수준 인식이 낮아져 안전에 대한 자만심과 안일함을 갖고 있는 경우도 있는 것으로 파악되었다. 근로자와의 의사소통에 대해 선행연구에서는 근로자와의 의사소통이 규정 준수행동에 유의하게 정적인 영향을 미치는 것으로 파악되었다<sup>22-23)</sup>. 이번 조사에서도 안전개선 의견 수렴 후 피드백 미흡, 사내 사고사례와 부서 위험성 평가내용을 공유하지 않은 등 근로자와의 의사소통이 미흡하여 근로자가 안전활동에 부정적인 인식을 갖

고 규정준수에 소홀한 경우가 있었다. 이는 근로자로서 하여금 규정준수를 포함한 안전활동이 필요한 것인지, 왜 하는지 의문을 갖는 원인으로 작용하고 있었다. 또한 지시위주의 Top-down 의사소통으로 근로자는 안전활동에 소극적, 수동적인 태도를 가지고 있었다.

‘생산압력’ 범주의 경우, 작업완료시간 부담에 대해 선행연구에서는 작업압력이 규정위반 행동에 직접적인 영향을 미치는 것으로 검증되기도 하였고<sup>42)</sup>, 작업완료시간압력(time pressure)으로 위험을 감수하거나 규정을 위반하는 것으로 파악되었다<sup>11,38)</sup>. 또한 상사와 동료의 작업압력으로 규정을 위반한다는 결과도 있었다<sup>12)</sup>. 이번 조사에서는 작업이 늦어지기 때문에 생산량을 맞추기 위해서 규정을 위반하는 경우가 많았으며 이런 경우 안전에 소홀해 지고 있었다. 하지만, 선행연구에서 파악되었던 동료 근로자의 작업압력은 이번 조사에서 파악되지 않았다. 업무량과 피로에 대하여 선행연구에서는 업무량이 규정위반행동에 직접적인 영향을 미치는 것으로 검증되었고<sup>42)</sup> 과중한 업무량(high workload)과 신체적 피로(physical exhaustion)로 인하여 규정을 위반하는 것으로 파악되었다<sup>11,38)</sup>. 이번 조사에서도 생산량이 많기 때문에 규정을 준수하지 못하는 경우가 있었으며 교대근무나 장시간 작업으로 피로도가 높아 규정을 소홀히 하는 경우도 있는 것으로 파악되었다.

‘규정내용 및 활용’ 범주의 경우, 해당 규정이 없는 문제에 대해 선행연구에서는 규정이 포괄적이거나 개정되지 않아서 특정 작업에 적합한 규정이 없는 문제가 위반요인으로 파악된 바 있다<sup>37-38)</sup>. 이번 조사에서도 특정 작업에 대한 보호구 착용규정이나 작업표준이 없는 경우가 있었으며 소규모 사업장의 경우에는 산업안전보건기준에 관한 규칙을 반영한 안전규정 자체가 없는 경우도 있었다. 준수하기 어려운 규정을 적용하는 문제는 선행연구에서 규정위반 영향요인으로 도출되었으며<sup>37-38)</sup> 이번 조사에서도 정전이나 트러블 등 긴급조치를 해야 하는 경우 규정을 준수하기 어려운 경우가 있었으며 법규나 그룹에서 현실적으로 준수하기에 너무 과한 안전규정을 적용하고 있어 위반하는 경우도 있었다. 규정을 활용하지 않는 문제에 대해 선행연구에서는 규정이 너무 포괄적이거나 복잡해서 활용하지 않고 있는 것으로 파악되었으며<sup>37-38)</sup> 규정내용의 모호성(vagueness)이 규정위반과 정적 상관이 있는 것으로 검증되기도 하였다<sup>14)</sup>. 이번 조사에서도 규정이 너무 복잡하게 작성되어 있어 읽어보지 않는 경우가 있으며 안전규정을 구두 상으로만 당부하고 있어 규정이라고 인식하지 못하는 경우도 있는 것으로 파악되었다.

국내 제조사업장을 대상으로 6개 범주, 14개의 세부

요인을 파악하였다. 파악된 요인들 중 간접적인 사고 경험, 해당 법규를 파악하지 못하거나 준수방법을 정립하지 못하고 있는 경우는 선행연구에서 파악되지 않은 요인들 이었다. 반대로 선행연구에서 파악되었던 요인들 중 연령, 성별, 동료의 안전태도, 동료의 작업압력, 관리감독자의 직위, 급여형태, 더욱 안전하게 작업하기 위함, 남성다움, 능력있는 근로자로 인정받으려 함, 고용불안, 동료의 조롱 등은 이번 조사에서 파악되지 않았다<sup>11-13,38)</sup>.

#### 4.2 결론 및 제언

국내 제조사업장을 대상으로 한 인터뷰 결과를 통해 사업장의 안전규정 위반행동에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 내용분석을 통해 조직원의 안전의지(25.6%), 안전역량 및 의사소통(19.9%), 개인적 특성(18.2%), 생산압력(16.6%), 규정내용 및 활용(12.7%), 규정준수를 위한 자원지원(6.9%) 6개로 범주화하였다. 이 중 ‘개인적 특성’ 범주를 제외한 5개 범주는 모두 사업장의 안전분위기와 관련된 것으로서 사업장의 안전분위기가 규정위반에 많은 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 세부요인별로는 경영진의 기대·요구에 대한 인식(17.1%), 작업완료시간 부담(14.6%), 개인의 규정준수에 대한 태도(13.3%), 근로자의 안전역량(13.0%) 이 규정위반에 많은 영향을 미치고 있었다. 따라서 경영진은 안전규정 준수행동을 기대하고 있으며, 현장에서 작업완료시간에 대한 부담이 감소하도록 명확하고 일관된 메시지를 전달해야 한다. 이와 함께 근로자로부터 신뢰를 얻기 위해서는 필요한 경우 생산계획을 조절할 필요도 있을 것이다. 사업장의 안전담당자와 관리감독자는 근로자가 능동적으로 안전규정을 준수하기 위해 필요한 유해위험 지식과 안전작업방법을 교육하는 노력이 우선적으로 시행되어야 할 것이다.

이 연구에서 파악된 규정위반 영향요인들 중 간접적인 사고경험, 법규파악이나 준수방법이 정립되지 않아 관련 안전규정이 없는 문제는 선행연구에서 파악되지 않았다. 반대로, 선행연구에서 파악된 요인들 중 동료의 안전태도나 작업압력 등의 요인들은 이번 연구에서 파악되지 않았다. 이는 향후 구체적인 질문항목을 반영한 구조화된 인터뷰(structured interview)를 수행하여 보다 다양한 요인들을 심층 파악하기 위한 연구가 필요할 것이다. 그리고 이 연구에서 파악된 요인들 중 ‘간접적인 사고경험’, ‘규정이 없음’, ‘규정을 준수하기 어려움’, ‘규정을 활용하지 않음’ 요인들은 아직 통계적으로 검증되지 않았다. 따라서 향후 이들 요인에 대한 실증연구가 필요할 것이다. 이때 개별요인이 규정

위반에 영향을 미치는지에 대한 연구에서 더 나아가 요인들 간 어떤 영향관계를 통해서 규정위반행동에 영향을 주는지에 대해서도 구조방정식모형(structural equation modeling)을 통한 통계분석 연구가 필요할 것으로 생각된다.

심층인터뷰를 통해 국내 제조사업장의 안전규정 위반요인을 파악한 이번 연구결과는 사업장과 정부기관에서 사고의 근본원인을 파악하기 위한 인적, 조직·문화적 요인에 포함시켜 근본적인 개선방안 수립을 위해 활용할 수 있을 것이다. 또한 사업장에서는 규정위반 영향요인을 파악하기 위한 진단도구를 개발하는데 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

**감사의 글:** 본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 성장거점연계 지역산업육성사업으로 수행된 연구결과입니다.

#### References

- 1) S. J. Alper and B. T. Karsh, "A Systematic Review of Safety Violation in Industry", *Accident Analysis and Prevention*, Vol.41, pp.739-754, 2009.
- 2) A. Hopkins, "Risk Management and Rule-compliance: Decision-making in Hazardous Industries", *Safety Science*, Vol.49, pp.110-120, 2011.
- 3) A. Hale and P. Swute, "Safety Rule: Procedural Freedom or Action Constraint?", *Safety Science*, Vol.29, pp.163-177, 1998.
- 4) J. Reason, "Human Error", New York: Cambridge University Press, 1990.
- 5) S. Mason, "Procedural Violations - Causes, Costs and Cures", In: Redmill, F., Rajan, J., *Human Factors in Safety-critical Systems*, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, pp.287-318, 1997.
- 6) M. G. Lenné, P. M. Salmon, C. C. Liu and M. Trotter, "A System Approach to Accident Causation in Mining: An Application of the HFACS Method", *Accident Analysis and Prevention* Vol.49, pp.111-117, 2012.
- 7) Human Factors in Reliability Group, "Improving Compliance with Safety Procedures: Reducing Industrial Violations", Health and Safety Executive, 1995.
- 8) Occupational Safety and Health Research Institute, "2013 An Analysis of the Cause of Death in Industry", Korea Occupational Safety and Health Agency, 2014.
- 9) J. Reason, "Human Error: Models and Management", *British Medical Journal*, Vol.320, pp.768-770, 2000.

- 10) K. J. Mearns, L. Hope, M. T. Ford and L. E. Tetrick, "Safety Climate, Safety Management Practice and Safety Performance in Offshore Environment", *Safety Science*, Vol.41, pp.641-680, 2003.
- 11) H. Nordlöf, B. Wiitavaara, U. Winblad, K. Wijk and R. Westerling, "Safety Culture and Reasons for Risk-taking at a Large Steel-manufacturing Company: Investigating the Worker Perspective", *Safety Science*, Vol.73, pp.126-135, 2015.
- 12) J. Mullen, "Investigating Factors that Influence Individual Safety Behavior at Work", *Journal of Safety Research*, Vol.35, pp.275-285, 2004.
- 13) Ø. Dahl, "Safety Compliance in a Highly Regulated Environment: A Case Study of Workers' Knowledge of Rules and Procedures within the Petroleum Industry", *Safety Science*, Vol.60 pp.185-195, 2013.
- 14) Ø. Dahl, J. Fenstad and T. Kongsvik, "Antecedents of Safety-compliant Behavior on Offshore Service Vessels: A Multi-factorial Approach", *Maritime Policy and Management*, pp.1-22, 2013.
- 15) Ø. Dahl and E. Olsen, "Safety Compliance on off Shore Platforms: A Multi-sample Survey on the Role of Perceived Leadership Involvement and Work Climate", *Safety Science*, Vol.54, pp.17-26, 2013.
- 16) N. Cavazza and A. Serpe, "Effects of Safety Climate on Safety Norm Violations: Exploring the Mediating Role of Attitudinal Ambivalence toward Personal Protective Equipment", *Journal of Safety Research*, Vol.40, pp.277-283, 2009.
- 17) K. S. Kim and Y. S. Park, "The Effects of Safety Climate on Safety Behavior and Accidents", *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, Vol.15, No.1, pp.19-39, 2002.
- 18) W. Y. Lee, "Influence of Job Insecurity, Organizational Commitment, and Safety Climate on Safety Behavior and Accidents", *Spring Conference of The Korean Society for Railway*, pp.32-37, 2005.
- 19) K. Y. Ahn, R. K. Park and Y. S. Cheon, "The Relationship among Safety Motivation, Antecedents and Employee Safety Participation in SME", *Journal of Korea Business Research*, Vol.25, No.4, pp.257-280, 2003.
- 20) S. I. Choi and H. Kim, "A Study on the Safety Climate and Worker's Safe Work Behavior in Construction Site", *Journal of the Korean Society of Safety*, Vol.21, No.5, pp.60-71, 2006.
- 21) J. H. Lee, K. S. Moon and S. Z. Oah, "The Effects of Stress Response on Safety Behavior: Moderating Effect of Safety Climate", *Journal of Korea Safety Management & Science*, Vol.12, No.4, pp.31-39, 2010.
- 22) K. S. Moon, J. H. Lee and S. Z. Oah, "The Effect of Organizational Commitment on Safety Behaviors: Moderating Effects of Safety Climate", *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, Vol.24, No.1, pp.51-73, 2011.
- 23) D. P. Shin and D. E. Lee, "The Structural Analysis between Safety Factors having an Effect on the Construction Workers' Behavior", *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, Vol.14, No.1, pp.101-114, 2013.
- 24) H. S. Jin and D. E. Lee, "Developing the Path Model Defining the Relationship between Construction Worker's Personal Characteristics and Safety Behaviors", *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, Vol.13, No.2, pp.169-180, 2013.
- 25) Y. S. Kim and J. H. Lee, "The Effects of Safety Leadership of Manager and Safety Culture in the Organization on the Workers' Safety Behaviors", *Occupational Safety and Health Issue Report, Occupational Safety and Health Research Institute*, pp.2-7, 2014.
- 26) H. J. Kim, E. K. Lee, "A Study on the Factors of Target Group's Noncompliance with Industrial Safety Regulatory Policy : Focusing on Construction Industry Workers", *The Korea Public Administration Journal*, Vol.18, No.2, pp.197-223, 2009.
- 27) Y. Uryan, "Organizational Safety Culture and Individual Safety Behavior", *Doctoral thesis, University of Central Florida*, 2010.
- 28) Occupational Safety and Health Research Institute, "Statistics on Occupational Accidents", *Korea Occupational Safety and Health Agency*, 2010-2012.
- 29) Loughborough University, "Safety Climate Assessment Process and Toolkit User Guide", *Health and Safety Executive*, 1999.
- 30) P. C. W. Beatty and S. F. Beatty, "Anaesthetist' Intentions to Violate Safety Guidelines", *Anaesthesia*, Vol.59, pp.35-46, 2004.
- 31) S. A. Gyekye and S. Salminen, "Age and Workers' Perceptions of Workplace Safety", *International Journal of Aging and Human Development*, Vol.68, No.2, pp.171-184, 2009.
- 32) O. L. Siu, D. R. Phillips and T. W. Leung, "Age Difference in Safety Attitudes and Safety Performance in Honk Kong

- Construction Workers”, *Journal of Safety Research*, Vol.34, pp.199-205, 2003.
- 33) A. Hobbs and A. Williamson, “Unsafe Acts and unsafe Outcomes in Aircraft Maintenance”, *Ergonomics*, Vol.45, No.12, pp.866-882, 2002.
- 34) G. Li and S. P. Baker, “Crash and Violation Experience of Pilots Involved in Prior Commuter and Air Taxi Crashes: a Historical Cohort Study”, *Aviation, Space and Environmental Medicine*, Vol.66, No.12, pp.1131-1135, 1995.
- 35) M. J. Sullmen, K. Pajo and M. L. Meadows, “Impact of Transport Company Safety Climate on Truck Crashes”, *National Academy of Sciences*, pp.121-129, 2002.
- 36) A. Pousette, S. Larsson and M. Torner, “Safety Climate Cross-validation, Strength and Prediction of Safety Behavior”, *Safety Science*, Vol.46, pp.398-404, 2008.
- 37) D. Laurence, “Safety Rules and Regulations on Mine Sites the Problem and a Solution”, *Journal of Safety Research*, Vol.36, pp.39-50, 2005.
- 38) R. Lawton, “Not Working to Rule: Understanding Procedural Violations at Work”, *Safety Science*, Vol.28, No.2, pp.75-95, 1998.
- 39) R. Peter, “The Challenge of Enforcing Safety Rule in Remote Hazardous Work Areas”, In: Paper Presented at Work, Stress, and Health, 1999 Organization of Work in a Global Economy Conference, Baltimore, 1999.
- 40) P. Mascini, “The Blameworthiness of Health and Safety Rule Violations”, *Law and Policy*, Vol.27, No.3, pp.472-490, 2005.
- 41) S. M. Brown, A. V. Lubimova, N. M. Khrustalyeva, S. V. Shulaeva, I. Tekhova and L. P. Zueva, “ Use of an Alcohol-based Hand Rub and Quality Improvement Interventions to Improve Hand Hygiene in a Russian Neonatal Intensive Care Unit”, *Infection Control and Hospital Epidemiology*, Vol. 24, No.3, pp.172-180, 2003.
- 42) E. S. Patterson, M. L. Rogers, R. J. Chapman and M. L. Render, “Compliance with Intended use of Bar Code Medication Administration in Acute and Long-term Care: An Observational Study”, *Human Factors*, Vol.48, No.1, pp.15-22, 2006.