

건설현장의 안전 분위기와 작업자 안전행동에 관한 실증적 연구

최수일[†] · 김 홍^{*}

호서대학교 벤처전문대학원 · 호서대학교 안전시스템공학과
(2006. 9. 11. 접수 / 2006. 10. 14. 채택)

A Study on the Safety Climate and Worker's Safe Work Behavior in Construction Site

Soo-il Choi[†] · Hong Kim^{*}

Graduate School of Venture, Hoseo University

^{*}Department of Safety System Engineering, Hoseo University

(Received September 11, 2006 / Accepted October 14, 2006)

Abstract : In recent years, the most safety studies have been focused on identifying the relationship between safety climate and safe work behavior in accordance with the awareness that prime causes of accidents are organizational, managerial, and human factors rather than pure technical failures across the world. This study focused empirical research aimed at finding out the safety climate factors and examining the relationships of the safety climate and safe work behavior in construction site in Korea, too. A 10 numbers of safety climate factors were adapted from the Mohamed's study(2002) and tested using PLS-GRAPH 3.0 expecting same results as Mohamed' study. And then the relationship between safety climate and safe work behavior was examined. Only two safety climate factors -personal risk appreciation and worker's safety competence -were found and a strong positive relationship between safety climate and safe work behavior was identified in this study. Discussed in details about the results and implications and suggested further studies.

Key Words : safety climate, safe work behavior, personal risk appreciation, worker's safety competence

1. 서 론

우리나라뿐만 아니라 영국, 미국, 싱가포르 그리고 호주 등 건설 산업 혁신을 추진하는 각 국에서 안전사고율을 줄이고자하는 노력이 지대하다. 이는 재해가 귀중한 생명을 빼앗을 뿐만 아니라 경제적으로도 국가적인 큰 손실을 초래하기 때문이다. 우리나라의 산업재해로 인한 한 해 손실이, 산재보상금과 간접손실액을 합산하여 2003년 약 12조 4000억원, 2004년 14조 3000여 억 원에 달하고 있다¹⁾. 또한 건설재해를 줄이고자 노력함은 건설 산업을 매력에 있는 산업으로 거듭나게 하는데도 꼭 필요한 과제이다.

건설현장에서 젊은 기능 인력을 찾아보기 어렵게 된 것이 어제 오늘의 일이 아니다. 일부에서는 병역

혜택 등 각종 우대조치를 통해 젊고 유능한 기능 인력을 건설현장에 유치하지는 주장도 있지만, 그렇다고 건설현장에 「젊고 유능한」 기능 인력이 모인다고 보이지는 않는다. 앞으로도 건설현장의 기능 인력은 고령화 추세가 심화될 것이고, 건설인력 가운데 중국의 조선족이나 동남아시아의 불법취업자 등이 차지하는 비중은 높아질 가능성이 크다. 이 같은 상황에 대처하기 위해서는 표준화 정보화기계화 등을 통한 생산성 향상대책에 관심을 기울이고 안전·환경을 개선하여 매력 있는 산업으로의 변화도 도모해야 할 것이다.

2005년도 우리나라 산업현장에서 발생한 산업재해자는 85,411명으로 2004년도 88,874명에 비해 3,416명(3.9%) 감소한 것으로 나타났으며, 사망자는 2004년도 2,825명 보다 332명(11.8%) 감소한 2,493명으로 나타났다. 업종별로는 제조업 42%(35,999명), 기타 산업 31%(26,410명), 건설업 19%(15,918명)이고, 사

[†] To whom correspondence should be addressed.
sichoi47@naver.com

망자수 중 사고로 인한 사망자수는 1,398명이다. 사고로 인한 사망자의 업종별 숫자는, 제조업 649명(26.0%), 건설업 609명(24.4%), 그리고 광업 421명(16.9%)이다²⁾.

2005년도 산업재해자수가 큰 폭으로 감소한 원인으로 첫째, 2003년도부터 시행한 근골격계질환에 대한 유해요인 조사 및 예방조치가 큰 효과를 거두었고 둘째, 사망자수가 크게 감소한 것은 2005년 5월 노동부가 수립한 「사망재해예방 종합대책」에 따라 근로감독관의 철저한 사업장 지도와 안전보건수칙을 준수하는 「High-Five 운동」을 적극 전개한 것이 주 원인이었다는 노동부 자체분석이다.

일반적으로 업무 중 재해발생은 일에 대한 지식의 부족이나 훈련부족, 일을 안전하게 처리하는 방법에 대한 무지, 판단착오, 부주의, 무감각, 그리고 무모함 때문에 발생한다. 게다가 건설 산업의 특성인 프로젝트의 일과성, 복잡·다양성 등도 안전을 위태롭게 하는 요인이 된다³⁾.

Dester 등(1995)은 건설현장에서 ‘불안정한 행동’이 현장 사고의 가장 큰 요인이고, 그로인해 건설 산업의 안전문화가 바람직스럽지 못하다는 평을 받는다고 말한다⁴⁾.

O'Toole(2002)은 많은 안전관련 전문가들이 중업원들의 사고에 영향을 미치는 아주 중요한 요인들이 따로 있다고 인식하고 있음에도 불구하고 산업체에서는 사고를 줄이기 위해서 공학적 접근이나 작업환경을 물리적으로 개선하는 노력만을 하고 있다고 주장하며⁵⁾, Peterson(2000)은 현장 사고율에 중대한 영향을 미치는 것이 관리시스템이라고 하였다⁶⁾. 그리고 HSE(Health and Safety Executive, UK) 보고서⁷⁾에 의하면 건설현장의 사망사고의 90% 가까이는 적극적인 관리에 의해 막을 수 있다고 한다. 또한 Mearns 등(2003)은 건설업에서 바람직한 안전이행(safety performance)을 기대하기 위해서는 안전문화를 향상시켜야 한다고 주장한다⁸⁾.

안전에 대한 연구나 수행기준을 기록중심 즉 재해지수, 손실근로시간, 사망자수 등을 나타내는 지행지수(lagging indicators) 기준에서 안전감독(safety audits)이나 안전문화측정(measurements of safety climate) 등의 선행지수(leading indicators)기준으로 옮겨가는 것이 요즈음의 국제적인 추세이다⁹⁾.

이는 Flin, R(1998)¹⁰⁾의 ‘안전시스템이 실패하여 안전에 대한 취약점을 발견하고 그 치유책을 찾는 데 까지 걸리는 시간을 단축할 수 있어 예방적 안전조

치(predictive safety measures)’라는 주장과 ‘피드백(feedback)에서 피드포워드(feedforward)로의 개념전환’이라는 Falbruch 등(1999)¹¹⁾의 주장과도 맥을 같이 한다.

이러한 관점의 전환은 안전재해의 일차적인 원인이 단순히 기술적인 실패에 있기보다는 조직적·관리적·인적요인에 있다는 인식에 근거하고 있다¹²⁾.

이처럼 최근의 국제적인 연구들은 그 초점을 안전절차를 지키지 않는다는 실수 등의 개인 차원의 요인들에서 안전문화와 같은 조직 요인(organizational factors)으로 전환하고 있는 추세이다(Neal 등, 2000)¹³⁾.

그럼에도 불구하고 국내에서는 대부분의 연구자들이 아직도 전통적인 요인들에 연구에 초점을 맞추고 있고, 특히 안전문화 부문에 연구 초점을 둔 선행연구는 찾아보기가 어려운 실정이다.

연구자는 선행연구를 통해 건설현장의 안전 분위기에 영향을 미칠 수 있는 선행요인들을 탐색해보고 국내 건설현장에서 그 유효성을 검증하고 또한 안전 분위기와 작업자들의 안전작업행동 간의 관계를 밝혀보고자 본 연구를 수행하였다.

2. 조직문화와 안전 분위기

조직문화(organizational culture, corporate culture)란 한 조직체의 구성원들이 모두 공유하고 있는 가치관, 신념, 이념과 관습, 규범과 전통, 그리고 지식과 기술 등을 포함한 종합적인 개념으로서 조직구성원과 조직체 전체의 행동에 영향을 주는 기본 요소라 할 수 있다¹⁴⁾. 엄격한 의미에서 이러한 신념과 가치, 이념 등은 조직문화가 아니라 조직문화의 표현이라고 주장하는 학자도 있지만, 이와 같이 조직구성원들이 공유하고 있는 가치·신념·이념 등은 그 구성원들이 외부환경에 대해서 어떤 감각을 가지며, 어떤 행동을 취해야 하는지를 제시해 준다. 다시 말해서 조직문화란 조직 구성원들이 공통적으로 생각하는 방법, 느끼는 방향 또는 행동하는 패턴의 체계를 말 한다¹⁵⁾.

흔히 조직문화는 조직풍토, 조직분위기 또는 시풍이라는 용어와 유사한 개념으로 쓰이고 있으나, 이러한 것보다는 더욱 창조적이고 동태적인 의미를 포함하고 있다. 특히 조직문화와 조직분위기(organizational climate)는 그 개념과 관점, 그리고 연구접근상에 차이가 있다. 즉 조직문화는 조직구성원과 전체

조직체 행동에 영향을 미치는 기본 가치와 전제를 강조한 반면에, 조직분위기는 조직구성원이 감지하는 조직체에 대한 인상을 강조하고 있다. 나아가서 조직분위기에 비해 조직문화는 조직체 성과를 위한 조직구성원 행동과 전체조직체 행동을 강조하고 있다. 이와 같이 조직문화는 조직분위기에 비해 포괄적이다.

안전문화에 대한 국제적인 관심은 1986년 4월 26일 구소련에 속하던 우크라이나에 있는 Chernobyl에 있는 원자력 발전소에서 일어났던 대형 원전사고 이후이다. 사고이후 원자력 산업계에서는 조직문화(organizational culture)의 중요성을 인식하게 되었고, IAEA(International Atomic Energy Agency)에서는 발전소 운영자들에게 안전문화를 평가하도록 적극적으로 권장하게 되었다(AIEA, 1991, 1997)¹⁶⁾.

안전문화는 조직문화의 한 부분이다. 따라서 안전문화는 조직에서 안전이라는 한정된 부분에서의 조직문화의 성격을 지니게 된다. 안전문화에 대한 정의는 수없이 많이 있지만, Cox 등(1991)이 ‘안전에 관련해서 종업원들이 공유한 태도, 믿음, 인식, 그리고 가치’라고 정의한 것이 가장 간결하고 일반적인 것이다¹⁷⁾.

안전 분위기는 작업환경에서 안전가치(safety value)에 대한 개인의 인지를 설명하는 조직문화의 어떤 특정 형태를 말 한다. 안전 분위기의 요소로서는 경영가치의 하나인 종업원의 웰빙에 대한 관심, 경영실천 과정의 하나인 훈련의 정도, 안전장비에 대한 공급, 품질·안전관리 시스템, 커뮤니케이션, 그리고 작업장 안전보건에 대한 종업원의 참여 등을 들 수 있다.

3. 선행연구

Neal 등(2000)에 의하면 이러한 안전 분위기 요인들이 안전제해와 상당한 관련이 있다는 많은 연구 결과가 있다고 한다.

Guldemound(2000)는 안전 분위기를 안전관련 일에 대한 종업원들의 믿음을 설명하는 종합적인 개념이라고 정의하고¹⁸⁾, Gadd(2002)는 전반적인 조직의 안전문화를 나타내는 지표로서 안전 분위기를 설명하였다¹⁹⁾.

Lund 등(2004)은 태도의 변화가 사회적 규범에 영향을 주고, 이로 인해 재해에도 지대한 영향을 미친다고 하였다²⁰⁾. 예컨대, 작업자들이 안전에 대해 보

다 적극적이고 긍정적인 태도를 가지면, 이는 바로 작업집단이 공유하고 있는 안전관련 행동규범의 수준을 보다 높은 차원으로 향상시키는 역할을 하기 때문이다.

Donald 등(1994)은 작업장의 안전 분위기는 안전에 대해 작업자들이 공유한 태도이며, 이는 재해방지에 대한 책임과 통제까지도 포함한 것이라 정의하였다²¹⁾. 다시 말하면, 작업자들은 바람직한 안전에 대한 태도를 가지는 것은 물론 안전에 대해 개인적인 책임과 권한에 대한 의식도 가져야 한다는 의미이다.

또한 Turner(1994)는 작업자들이 안전에 대한 바람직한 마음을 가질 수 있도록 동기부여 할 수 있는 권한이나 오너십(ownership)을 가졌다고 생각할 필요도 있지만, 조직이 그러한 권한이나 오너십을 부여하여야 한다고 주장한다²²⁾.

서동철 등(2004)은 신뢰성 있고 타당한 방법으로 안전 분위기를 측정할 수 있다면 지대한 이점이 있을 것이라고 주장하며 그 이유를 다음과 같이 정리하였다²³⁾.

첫째, 안전 분위기의 측정으로 기존의 근로손실일수, 사고조사보고서 등의 전통적인 안전관련 측정방법의 한계를 극복할 수 있다. 전통적인 방법의 한계는 ① 사고라는 것은 작업장에 널리 만연해있는 위해요소들이나 위기일발의 사고(near-misses) 등에 비해서는 훨씬 적은 숫자로 나타나기 때문에 기존의 측정 수치들이 작업장 안전문제에 대한 유용한 정보를 제공해주는 데는 한계가 있고, ② 그리고 그 수치들로 작업자들이 위험에 노출되어 있는 정도를 측정할 수 없으며, ③ 또한 그 수치들은 어디까지나 지난 기록에 지나지 않는다는 점이다. 하지만 안전 분위기 측정은 안전문제들이 사고나 상해로 진행되기 전에 유용한 정보를 제공해 줄 수 있다고 Lutness(1987)²⁴⁾는 주장한다.

둘째, 안전 분위기를 조사하는 것은 부차적으로 조직의 생산성 등을 향상시킬 수도 있는 어떤 문제 부문을 개선하고자 하는 노력에 초점을 둘 수도 있다(Cox & Cheyne, 2000)²⁵⁾.

셋째, 안전 분위기 조사는 외적 벤치마크(external benchmarks)를 수립하는 것과 같이 한 조직의 안전 이행추세를 확인할 수 있는 유용한 도구이다(Cox & Cheyne, 2000, Coyle 등, 1995)²⁶⁾.

넷째, 안전 분위기 조사비용은 안전 감사(safety audit)와 같은 다른 사고방지노력과 비교해서 돈과

시간이 덜 소용된다. 그렇지만 안전분위기 조사는 다른 진단 수단이나 안전활동과는 대체가 될 수 없다.

마지막으로, 그리고 가장 중요한 점은, 안전 분위기가 안전실천²⁴⁾, 사고²⁸⁾, 그리고 불안정한 행동²⁹⁾ 등과 관계가 있다는 연구 결과이다.

구조모델방정식(structural equation model)을 이용한 많은 연구들이 수행되어 안전 분위기와 안전 분위기의 여러 요인들 간의 계층적 관계(hierarchical relationship)를 그리고 안전 분위기와 안전 행위 간의 관계를 밝혀 주고 있다.

Fang 등(2006)은 홍콩의 한 대형 건설회사(Gammon)를 대상으로 한 연구를 통해 안전 분위기의 요인으로서 안전태도와 관리몰입(management commitment), 안전상당과 안전훈련, 감독의 역할과 작업동료의 역할, 위험을 감수하는 행동, 안전관련 자료, 안전절차 그리고 작업의 위험도 등에 대한 평가, 부적절한 안전절차, 작업자의 참여, 작업동료의 영향 그리고 관리자나 작업자의 능력(competence) 등 10개 요인을 설문조사와 요인분석을 통해 추출하고, 회귀분석을 하여 안전 분위기와 개인특성 그리고 개인적 안전행동 간의 관계를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다³⁰⁾.

첫째, 나이가 많고, 결혼했고, 부양할 가족이 있는 종업원이 젊고, 단독이고, 부양할 가족이 상대적으로 적은 종업원에 비해 안전 분위기에 보다 긍정적인 인식을 가지고 있는 것으로 나타났으며, 이는 종업원들이 사회적 책임이 많아질수록 작업환경에 대한 좋은 인지를 가지고 있다는 것을 의미한다.

둘째, 교육정도와 안전에 대한 지식수준이 안전 분위기에 중요하다고 나타났으며, 초등학교 이하의 학력을 가진 종업원이 안전 분위기에 대해 훨씬 덜 긍정적인 인식을 가진 것으로 나타났고, 안전에 대한 지식이 많은 종업원이 상대적으로 적은 지식의 종업원보다 안전 분위기에 보다 긍정적인 인식을 가진 것으로 나타났다. 이는 회사 내에서 교육과 훈련이 매우 중요하다는 것을 의미한다.

셋째, 작업 중에 술을 마시는 종업원은 그렇지 않은 종업원 보다 안전 분위기에 덜 긍정적으로 나타났으며, 이는 안전 분위기를 향상하려면 술을 마시지 못하게 할 필요가 있다는 의미이다.

넷째, 하도급업체의 종업원이나 조인트벤처의 종업원이 회사 직영 종업원보다 안전 분위기에 덜 긍정적인 것으로 나타났으며, 이는 많은 하도급을 할 경우 부작용이 많이 나타날 것으로 기대가 된다는

의미이다.

마지막으로, 안전규정 등을 잘 지키는 종업원이 보다 더 긍정적으로 나타났으며, 이는 곧 좋은 안전 분위기가 종업원 행동에 좋은 영향을 미친다는 것을 의미한다.

Mohamed(2002)는 건설현장에서 안전분위기와 안전작업행동과의 관련성을 탐색하기 위해 문헌연구를 통해 안전분위기에 영향을 주는 요인을 선정하여 연구를 수행하였다³¹⁾. 연구모델은 관리몰입(management commitment), 안전규칙과 절차(safety rule and procedures), 작업자의 참여(worker's involvement) 등 10개의 독립변수를 선정했고, 안전분위기가 안전작업행동(종속변수)의 조정역할을 하는 모델이었으며 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 관리몰입과 커뮤니케이션은 안전 분위기에 긍정적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 선행연구들과 비교해서도 같은 결과로서 건설현장에서 지속가능한 긍정적인 안전분위기를 창출하기 위해서는 이들이 선행요건임을 의미한다.

둘째, 안전규칙과 절차, 안전에 대한 지원적 분위기 그리고 감독환경은 안전 분위기에 긍정적인 영향이 있는 것으로 나타났으며, 이는 보다 긍정적인 안전분위기에서 근무하는 작업자는 그들의 매니저, 감독자, 그리고 동료 작업자와 보다 좋은 작업관계를 가지고 있음을 의미한다.

셋째, 작업자들의 건설적인 참여와 작업위해성 판단 능력은 긍정적 영향을, 위험감수 성향은 부정적 영향을 안전 분위기에 미치는 것으로 나타났다.

넷째, 작업자들의 안전에 대한 능력은 안전 분위기에 유의적인 정의 관계가 있는 것으로 나타났으며, 일에 대한 압박감(work pressure)은 안전 분위기와 유의적인 관계가 없는 것으로 나타났다.

다섯째, 안전 분위기와 안전작업행동 간에는 유의적인 정의 관계가 있으며, 안전 분위기가 독립변수들과 안전작업행동 간에 중재역할을 하는 것으로 나타났다.

결론적으로 저자는 본 연구를 통해 안전 분위기와 작업자들의 안전 행동이 유의적인 정의 관계가 있음을 발견하였으며, 긍정적이고 바람직한 안전 분위기는 적극적인 관리와 커뮤니케이션 등으로부터 나타난다는 것을 발견하였다.

Neal 등(2000)은 조직 분위기가 안전 분위기와 안전 이행에 미치는 영향에 대해 연구한 결과, 예상한 것과 마찬가지로 조직 분위기가 안전 분위기와

안전이행에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다시 말하면, 안전 분위기가 조직 분위기와 안전 이행 간에 조절변수로서 작용하는 것을 발견하였다.

Glendon 등(2001)은 수정된 SCQ(a modified version of the safety climate questionnaire)를 사용하여 도로건설현장 내의 안전 분위기 요인을 탐색하는 연구를 수행하였다. 연구결과 커뮤니케이션과 지원, 절차의 적정성, 일에 대한 압박감, 개인보호장구, 관계(relationship), 그리고 안전규칙 등의 여섯 요인이 안전 분위기의 선행요인임을 발견하였고³²⁾, 이는 Glendon 등(1994)의 연구결과와도 매우 유사한 것이었다³³⁾.

Glendon 등은 안전 분위기와 안전이행 간의 관계를 찾는 데는 실패를 하였다. 이러한 결과는 일부 선행연구들, 예컨대 Lee 등(2000)³⁴⁾ 그리고 Zohar(1980),과는 다른 결과인데 연구자들은 ‘안전 분위기 측정과 안전에 대한 행동측정방법이 서로 맞지 않아서 즉, 분위기 측정은 주관적인데 비해 행동측정은 보다 객관적 방법을 사용해서 발생했다’고 정리하였다. 그리고 연구자들은 조직에 따라 조직 분위기 요인들이 일부는 다른 것을 발견하였다.

Flin 등(2000)은 18건의 안전 분위기 관련 선행연구들에 대한 연구방법 등을 조사한 결과, 조직의 안전 분위기를 평가하는 데 가장 많이 이용된 요인들이 경영관리관련(13건), 안전시스템(12건), 위험관련(12건), 작업에 대한 압박(6건), 작업자의 안전능력관련(6건), 그리고 감독관련(4건)의 여섯 요인이 가장 많은 것으로 나타나고, 이들을 분석한 결과 가장 공통적으로 발견된 안전분위기의 중요 요인들이 경영관리/감독, 안전시스템, 리스크, 작업에 대한 압박, 그리고 작업자의 안전능력 등의 5가지로 나타나는 것을 발견하였다.

O'Toole(2002)은 안전 문화가 조직에서 재해를 줄이는 데 핵심적 요인임을 알고 종업원들의 안전에 대한 인지조사(employee safety perception survey)를 수행하여, 종업원들에게 인지된 긍정적 주요 요인들을 특정회사에 45개월 간 적용하는 실증적 연구를 수행하였다. 연구 결과 주요 요인이 안전에 대한 관리몰입, 교육과 지식, 안전감독 절차, 종업원의 참여, 마약과 술에 대한 관리층의 대응, 긴급 상황에 대한 대응, 그리고 작업장 밖에서의 안전의 순으로 되고, 이러한 요인들을 특정회사에 45개월 동안 적용하여 관리한 결과 재해 발생율이 통계적으로 유의하게 하향경향을 나타내는 것을 발견하였다.

4. 실증연구

4.1 연구가설

구조방정식모델(structural equation model)을 이용한 많은 연구가 수행됐지만 일관된 안전분위기 요인 구조(factor structure)는 나타나지 않고 있다³⁵⁾. 이는 선행연구들에서와 마찬가지로 Cooper 등(2004)³⁶⁾, Guldenmoond(2000), 그리고 서동철 등(2004)의 대표적인 연구에 잘 나타나있다.

그리고 일부 연구(Glendon 등, 2001)를 제외한 대부분의 선행연구에서는 안전 분위기가 작업자들의 안전행동에 영향을 미친다고 나타나 있다.

본 연구에서는 여러 선행연구들을 검토하였고 그중 Mohamed(2002)가 개발하여 검증한 연구모델이 국내현장 적용에 적절하다고 판단하여 모하메드의 안전요인구조가 국내 건설현장 적용에서도 유사하게 나타날 것인지를 검증하고 그리고 안전분위기와 작업자 안전작업행동과의 관계를 밝혀보고자 하였다. 따라서 본 연구의 가설은 다음과 같다.

가설1. Mohamed(2002)의 안전분위기 요인구조(safety factor structure)가 국내 건설현장에서도 비슷할 것이다.

가설2. 안전분위기와 작업자 안전작업행동과는 긍정적인 관계가 있을 것이다.

4.2. 연구방법

4.2.1. 설문서의 작성

모하메드가 채용한 연구모델은 안전 분위기의 선행요인(독립변수), 안전 분위기(작업환경에서 작업자들의 안전에 대한 인지로써 안전작업 행동의 선행요인 겸 매개변수), 그리고 작업자의 안전작업 행동(종속변수)으로 구성되어 있고(Fig. 1참조), 안전 분위기 선행요인으로서 ①관리몰입(management commitment), ②커뮤니케이션(communication), ③안전규칙과 절차, ④지원적인 환경(supportive environment), ⑤감독 환경(supervisory environment), ⑥작업자 참여(worker's involvement), ⑦개인적 리스크인식(personal risk appreciation), ⑧작업위해 평가(appraisal work hazards), ⑨작업압박(work pressure), 그리고 ⑩작업자의 안전능력(competence)을 선정하였다.

본 연구에서도 모하메드가 채용한 모델을 그대로 적용하며 설문서도 같은 내용을 우리말로 현장 상황

에 맞게 번역하여 사용하였다.

안전 분위기와 안전 작업행동을 제외한 관리물입, 커뮤니케이션, 그리고 안전규칙과 절차 등 10개의 개념(construct)은 5점 리커터 대신 7점 리커터 형식(Likert-type)을 사용하였으며 (1)은 “매우 아니다”, (2)는 “아니다”, (3)을 “약간 아니다”, (4)를 “보통”, (5)를 “약간 그렇다”, (6)은 “그렇다”, 그리고 (7)를 “매우 그렇다”로 하였다.

그리고 안전 분위기에 대한 설문서는 응답자에게 서술해 놓은 현장 안전관련 활동들(10개 문항)에 대해 읽고 동의를 하면 1에서 9까지 된 척도에 응답하게 하였다. 만약 응답을 하지 않으면 영점으로 계산되고, 전체 안전 분위기 점수는 10개 문항의 점수를 합산하여 계산했다.

이 방법은 Lee 등(1994)에 의해서 실증된 자기유능감 측정법(method of measuring self-efficacy)을 채용한 것이다³⁷⁾.

마지막으로 안전작업행동은 Brown 등(2000)이 채용했던 설문을 사용하였다³⁸⁾. 이는 응답자들이 자신과 동료작업자들의 안전규칙이나 절차 등을 얼마나 지키며 작업을 하는가에 대해 전체 작업시간에 대한 안전규칙이나 절차 등을 준수하는 시간을 백분비(%)로 응답하게 하는 방식이다. 이러한 설문 형태는 Grubb 등(1999)이 귀인이론(attribution theory)에 근거하여 설계한 것이다³⁹⁾.

4.2.2. 설문대상 및 방법

설문은 국내 2개의 중견 건설업체 3개 현장(지하철건설현장 1, 재건축 아파트 현장 1, 그리고 아파트형공장건설현장 1)에서 일하고 있는 목공, 철근공, 전공, 배관공, 장비 운전공, 콘크리트공, 미장공 등 기능인력을 대상으로 하여 330개의 설문지를 회수하였다.

설문방법은 저자가 현장소장들에게 특별히 부탁을 하여 2006년 8월 초 매월 1회 씩 정기적으로 실시하는 현장안전교육시간을 활용하여 수행하였다.

4.3. 분석결과

4.3.1. 인구통계학적 특성

회수된 330개의 설문지 중에서 무응답치와 응답이 불성실한 설문지를 제외하고 303개를 분석에 사용하였다. 자료는 SPSS12.0과 PLS-GRAPH3.0 분석기법을 이용하였다. PLS(Partial Least Square)는 컴포넌트(component) 기반의 접근방식으로 추정하기 때

문에 표본의 크기와 잔차 분포에 대한 요구사항이 비교적 엄격하게 적용되지 않는다. 통계적인 측면에서 PLS는 주성분 요인분석, 경로분석, 그리고 회귀분석을 함께 사용하는 통계분석 방법이다. 따라서 측정항목의 적재치는 주성분 요인분석의 적재치와 같은 방법으로 해석되며, 모형의 경로는 회귀분석의 표준 회귀계수와 동일하게 해석된다. PLS는 구조모형과 측정모형을 함께 분석할 수 있다는 점에서는 LISREL(LInear Structural RELations)과 AMOS(Analysis MOment of Structure)의 분석방법과 비슷하다. 그러나 PLS는 최소제곱 추정방식을 이용하여 분석한다. 또한 결과 해석 방법에서도 CR(composite reliability)계수, R²(설명력 : 회귀분석의 결정계수와 같은 개념)를 사용하는 등 LISREL과 AMOS와는 다르다. 특히, PLS의 강점은 변수 간의 관계에 대한 이해뿐만 아니라 변수 값에 대한 예측을 허용한다는 점이다.

응답자의 인구통계학적 특성을 보면 다음과 같다.

성별은 남성 291(96%)명 여성 6(2%)명 결측치 8명이며, 연령분포는 20대 10(3.3%)명, 30대 104(34.3%)명, 40대 123(40.6%)명, 50대 이상61(20.1%)명, 결혼 5(1.7%)명이다. 경력별로는 6개월 미만 10(3.3%)명, 1년 미만 30(9.9%)명, 3년 미만 56(18.5%)명, 5년 미만 34(11.2%)명, 10년 미만 84(27.7%)명, 11년 이상 82(27.1%)명, 그리고 결혼 7(2.3%)명이다. 그리고 학력별로는 중졸 이하가 54(17.8%)명, 고졸 이하가 196(64.7%)명, 전문대졸 이상이 49(16.2%)명, 결측치가 4(1.3%)명이었다.

4.3.2. 표본의 크기

가설검증에서 일반적으로 표본의 수는 측정변수 수의 4-5배의 데이터가 필요하다. PLS는 표본의 분포가 비정규적인 경우와 측정척도에 관련하여 발생하는 문제들의 해결방법을 제공하고 있다(Wold, 1985)⁴⁰⁾. PLS에서 분석에 요구되는 최소한의 표본의 수는 다음 두 조건을 충족시켜야 한다(Tabachnik et al, 1989)⁴¹⁾. 첫째, 가장 많은 측정항목을 가진 변수의 측정항목의 10배를 초과해야 하며 둘째, 가장 많은 선행경로를 가진 변수의 선행경로 수의 10배를 초과해야 한다. 하지만 PLS는 표본수의 제한에 있어 다른 통계 분석 방법보다는 관대한 편이다. 이 점이 PLS가 가진 잔차분포에 대한 관대함과 함께 강점이라 할 수 있다(Chin, 1998)⁴²⁾. 이상의 조건들을 수집된 자료가 만족시키고 있어 본 연구의 가설검증에 문제가 없다.

4.3.3. 변수의 신뢰성과 타당성

본 연구는 구조방정식 모형을 이용하여 확인적요인분석, 집중타당성, 그리고 판별타당성을 PLS-GRAPH 3.0으로 측정하였다. Table 1은 타당성 평가를 위한 확인적요인분석의 결과이다.

Table 1. The results of confirmatory factor analysis

var.	WI	MC	PR	WP	AW	CO	SR	SE	SC	SB
WI 2	.63									
WI 3	.89									
WI 4	.83									
WI 5	.87									
WI 6	.54									
WI 7	.84									
MC 1		.82								
MC 2		.75								
MC 3		.76								
MC 4		.85								
MC 6		.86								
MC 7		.69								
PR 2			.81							
PR 3			.88							
PR 4			.83							
PR 5			.70							
PR 6			.65							
WP 2				.84						
WP 3				.85						
WP 4				.73						
WP 5				.84						
WP 7				.86						
AW 1					.80					
AW 3					.67					
AW 4					.78					
AW 5					.73					
CO 1						.84				
CO 2						.78				
CO 3						.76				
CO 4						.83				
CO 5						.82				
CO 6						.71				
CO 7						.76				
SR 1							.94			
SR 2							.96			
SE 1								.84		
SE 2								.84		
SE 3								.73		

SE 5								.86		
SE 7								.79		
SC 1									.83	
SC 2									.78	
SC 3									.66	
SC 4									.80	
SC 6									.78	
SC 7									.82	
SC 8									.84	
SC 9									.86	
SB 1										.97
SB 2										.96

보기:

1 = MC = Magement commitment, 2 = COM = Communication, 3 = SR = Safety rule and procedure, 4 = SE = Supportive environment, 5 = SE = Supervisory environment, 6 = WI = Worker's involvement, 7 = PR = Personal risk appreciation, 8 = AW = Apprasial work hazards, 9 = WP = Work pressure, 10 = CO = Competence, 11 = SC = Safety climate, 12 = SB = Safe work behavior.

가) 변수의 신뢰성과 집중타당성

한 개념에 대한 다중 측정지표를 사용하는 경우에 집중타당도의 평가는 측정지표들 간의 상관관계로 평가한다. PLS - GRAPH 3.0을 이용한 구조방정식 모델인 경우 집중타당도의 평가는 요인적재량과 표준오차의 검토를 통해서 확인할 수 있다. 요인 적재량이 0.5 이상이면 집중타당도가 있다고 볼 수 있다 (Bagozzi et al, 1988, Chin, 1998)⁴³⁾. 그러나 커뮤니케이션과 지원적인 환경은 요인적재량이 0.5를 넘지 못해 삭제하였다. 또한 작업자 참여의 1번 항, 관리몰입의 5번 항, 개인적 리스크인식의 1, 6번 항, 작업위해평가의 2, 6, 7번 항, 작업압박의 1, 7번 항, 안전분위기의 5, 10번 항, 감독환경의 4, 6번 항, 안전규칙과 절차의 3, 4, 5, 6, 7번 항도 0.5를 넘지 못해 삭제하였다. 신뢰도 값은 모두 0.7 이상으로 만족할 만한 수준이다.

나) 판별타당성 검증

판별타당성은 상이한 개념들 간의 상관관계로 평가한다. PLS-GRAPH 3.0을 이용한 구조방정식에서는 두가지 방법으로 판별타당성을 평가할 수 있다. 첫째, 구성개념간 상관계수 각각에 대한 95% 표준오차 구간 추정치가 1을 포함하는지 여부를 파악하는 것이다. 만일 1을 포함하게 되는 경우는 판별타당성이 존재하지 않는 것이고 포함하지 않을 때는 존재한다고 본다. 둘째는 평균분산추출(average variance extracted; AVE) 값이 개념들 간 상관계수의 제곱값

을 상회하는지의 여부를 검토하는 방법으로 판별 타당성을 판단한다(Fornel et al., 1981)⁴⁴⁾.

Table 2에서 보면 상관계수 값 중 개인적 리스크 인식(PR)과 감독환경(SE)의 값 0.72를 제공한 값(0.52) 보다 모든 평균분산추출값(AVE)이 크다는 것을 알 수 있다. 즉 두 번째 기준에 대한 판별타당성이 있다. 또한 상관계수에 대한 어떠한 구간 추정치 역시 1을 포함하지 않은 것으로 나타나 첫 번째 기준의 판별 타당성도 있음을 알 수 있다.

4.3.4. 경로분석 및 가설검증

경로분석에서 구성개념에 대한 R²(설명력: 회귀 분석의 결정계수와 같은 개념)는 안전분위기가 49.7%, 안전작업행동이 30%로 나타났다(Fig. 1 참조).

이러한 결과는 안전분위기가 선행요인(독립변수) 들에 의해 49.7%가 설명되고, 작업자의 안전행동은 안전분위기에 의해 30%가 설명된다는 의미이다.

즉, 안전분위기 선행요인은 안전분위기를 설명하는데 중요한 변수로 나타났으며 또한 안전분위기는 작업자 안전행동에 중요한 변수임을 알 수 있다.

Table 2. The results of correlation analysis

var.	ave	R	6	1	7	9	8	10	3	5	11	12
6	.605	.890	1									
1	.625	.908	.07	1								
7	.606	.880	.08	.06	1							
9	.680	.914	-.11	-.45	-.55	1						
8	.551	.833	.08	.58	.57	-.67	1					
10	.619	.940	.09	.69	.70	-.60	.61	1				
3	.902	.948	.11	.71	.68	-.55	.60	.70	1			
5	.660	.906	.12	.71	.72	-.46	.57	.70	.70	1		
11	.637	.933	.12	.54	.64	-.45	.50	.66	.59	.57	1	
12	.964	.931	.04	.36	.51	-.40	.38	.52	.47	.41	.55	1

R = 개념신뢰도(construct reliability), 변수의 숫자는 Table 1 참조

Table 3. The results of path analysis

Path	Path coefficient	t값	비고
W I → SC	0.051	0.824	p>.05
M C → SC	0.026	0.345	p>.05
P R → SC	0.267	2.919	p<.05
W P → SC	0.012	0.177	p>.05
A W → SC	0.089	1.059	p>.05
C O → SC	0.290	2.642	p<.05
S R → SC	0.108	1.093	p>.05
S E → SC	0.015	0.119	p>.05
S C → SB	0.550	11.918	p<.05

Table 3은 경로분석결과이다.

Table 3 경로분석결과에 의하면 안전분위기의 8개 선행요인 중 개인적 리스크 인식(personal risk appreciation :PR), 작업자의 안전능력(competence ; CO)의 두 요인만 안전분위기(safety climate ; SC)에 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 그리고 안전분위기는 작업자 안전작업행동(safe work behavior ; SB)에 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이상을 모형으로 나타내면 Fig. 1과 같다.

본 연구의 가설1은 모하메드의 안전분위기 요인 구조가 국내 건설현장에서도 비슷할 것이라는 것이었다. 모하메드는 그의 연구에서 안전분위기 요인으로 관리몰입, 커뮤니케이션, 안전규칙과 절차, 지원적 분위기, 개인적 리스크 인식, 작업자 안전능력 등 10개 요인을 검증하였다. 그러나 본 연구에서는 개인적 리스크 인식과 작업자 안전능력의 단 2요인만 안전분위기 선행요인으로 나타났다. 따라서 본 연구의 가설1은 극히 일부분만 채택이 되었다.

그리고 연구가설2는 안전분위기와 작업자 안전작업행동과는 긍정적인 관계가 있을 것이라는 것이었다. 경로분석 결과 경로계수가 0.550이고 통계적으로 유의한 것으로 나타나 아주 강한 긍정적인 관계가 있는 것으로 나타났다. 따라서 가설2는 전적으로 채택이 되었다.

4.3.5. 분석결과에 대한 토의

안전분위기의 선행요인으로 모하메드가 채택한 10개 요인 중 개인적리스크 인식과 작업자 안전능력 등 단 2요인만 본 연구에서 채택된 점은 많은 점을 시사한다고 하겠다.

안전분위기의 주요 요인을 밝히기 위한 여러 가지 설문서들이 그간 개발되었으며, 이들 연구들의 27개가 Flin 등(2000) Guldermund(2000)에 의해서 잘 정

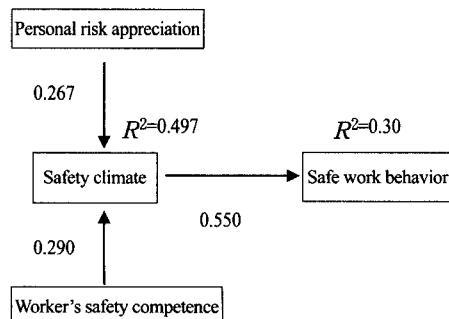


Fig. 1. Path coefficient and structural model.

리되었다. Zohar(1980)가 처음으로 개발한 설문서가 그 시초이며, 그는 이스라엘의 생산직 근로자들을 대상으로 하여 행한 연구에서 안전훈련 프로그램, 관리자세, 작업장 위험수준 등을 포함한 8가지의 안전분위기 요인을 밝혔다. 그러나 Brown과 Holmes(1986)가 같은 설문서를 사용하여 미국 생산 근로자를 대상으로 한 연구에서는 근로자의 웰빙(well-being)에 대한 관리자들의 관심, 이러한 관심에 대한 능동적인 관리, 그리고 근로자의 육체적 위험 인지의 단 3가지만 발견되었으며, 이에 대해 연구자들은 이러한 차이가 문화적 차이에 기인한다고 추론했다⁴⁵⁾. 한편 Dedobbeleer & Beland(1991)는 Brown과 Holmes(1986)의 3가지 요인의 타당성을 입증하기 위해 미국의 건설 노동자들을 대상으로 연구를 수행한 결과 안전에 대한 관리몰입 그리고 작업자의 참여의 2가지 요인만 유효한 것을 발견하였으며, 연구자들은 이러한 결과가 산업이 다르기 때문에 나타났다고 추론 하였다⁴⁶⁾.

Coyle 등(1995)은 같은 설문지를 비슷한 두 조직을 대상으로 하여 연구를 수행한 결과 한 조직에서는 회사의 정책, 책임감, 작업환경, 안전 절차, 개인적 권한 등 7개의 안전분위기 요인이, 그리고 다른 한 조직에서는 작업환경, 개인적 권한, 그리고 훈련과 정책강화의 3개 요인만 요인분석에서 나타난 것을 발견하였고, 이러한 결과를 기반으로 이들은 안전분위기 요인이 조직에 따라 다르다고 주장하였다.

McDonald와 Ryan(1992)은 안전분위기 요인들은 같은 산업에서도 조직마다 관리방법, 안전규정, 그리고 안전에 대한 인식 등이 다르기 때문에 다르게 나타난다고 주장하였다⁴⁷⁾. 그러나 Flin 등 (2000)은 3가지 주요 요인 즉, 관리/감독, 안전시스템, 그리고 위험에 대한 인지는 작업압박과 작업자 안전능력과 함께 빈번히 일반적인 연구에서 발견된다고 하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 본 연구에서 안전분위기 선행요인이 모하메드의 연구와는 달리 단 2가지 요인 즉 개인적 리스크인식과 작업자 안전능력만 나타난 것은 특별히 방법이나 절차 등의 문제로 야기된 결과는 아닌 것이라 추론이 되나 일반적으로 나타나는 관리/감독요인, 안전규칙 등의 안전시스템 요인 등이 나타나지 않은 점은 좀 더 심도 있는 연구가 필요한 부분이나 다음과 같은 점을 시사한다고 할 수 있다.

첫째, 본 연구의 모든 요인들은 근로자들에게 인지된 것들을 측정한 것이기 때문에 관리자들에 생각

하는 것과는 많은 차이가 날 수 있다는 점을 유의할 필요가 있다. 이는 이기한과 김용수(2001)의 연구에서 안전점검, 안전교육, 안전수칙의 준수 등에서 근로자와 관리자 간에 인식의 차이가 나타난 것과 같은 맥락이라 하겠다⁴⁸⁾.

둘째, 관리몰입, 커뮤니케이션 등 관리자들의 안전노력들이 안전분위기의 요인으로 나타나지 않은 것은 손창백과 홍성호(2002)의 연구에서도 나타났듯이⁴⁹⁾ 국내 건설현장의 안전시설, 활동체계 그리고 안전관리비 등 물질적이고 물리적인 면에서는 상당한 관심과 실천을 하고 있지만 근로자를 배려하고, 안전 관련 정보나 지식 등을 작업자와 공유하며, 작업자들을 안전활동에 참여시키는 등의 노력은 극히 미흡하고 피상적인 수준에 있다는 점을 시사한다 하겠다.

셋째, 현장에 안전규정이나 절차 등이 있음에도 불구하고 안전분위기 요인으로 나타나지 않은 것은 이들의 내용이 실질적으로 근로자들에게 도움을 주지 못하고 있든지 아니면 활용이 제대로 되지 못하고 있음을 시사한다. 이 점은 이기한과 김용수(2001)의 연구에서도 안전수칙의 지도여부와 안전수칙 미준수 이유에 대한 조사에서 관리자와 근로자의 서로 다른 이해에서도 나타나고 있다.

넷째, 지원적인 환경, 감독환경, 작업압박, 그리고 작업자 참여도 주요 안전분위기 요인들로 나타나지 않은 것은 현장에서 안전활동이 관리자 위주로 이루어지고 있음을 시사한다.

다섯째, 개인적 리스크 인식과 작업자 안전 능력의 두 요인이 주요 안전분위기 요인으로 나타난 것은 결국 작업자들은 현장의 안전분위기는 작업위해에 대한 자신들의 평가 그리고 자신들의 안전에 대한 이해, 알고 있는 지식 그리고 대처능력에 달려있다고 인지하고 있다 하겠다.

여섯째, 안전분위기가 작업자 안전행동에 긍정적인 영향을 미친다고 나타난 것은 모하메드를 위시한 대부분의 선행연구를 지지하는 연구결과이다.

5. 결 론

5.1. 요약과 시사점

본 연구는 국내 건설현장의 주요 안전분위기 요인은 어떤 것이며 안전분위기와 작업자 안전행동 간에는 어떤 관계가 있는 가를 밝혀 보고자 수행한 연구였다.

안전분위기의 주요 요인으로서 Mohamed(2002)가

제시한 관리몰입, 커뮤니케이션, 안전규칙과 절차, 지원적 환경, 감독환경, 작업자 참여, 개인적 리스크 인식, 작업위해 평가, 작업압박, 그리고 작업자의 안전능력 등 10개 요인을 채용하여 국내 건설현장에 대한 실증 연구를 수행하여 다음과 같은 결과와 시사점을 밝혔다.

첫째, 국내 건설현장의 안전분위기의 주요 요인은 ‘개인적 리스크 인식(personal risk appreciation)’과 ‘작업자 안전 능력(competence)’의 두 요인으로 나타났다. 선행연구 등에서 안전분위기는 산업이나 조직마다 관리방법, 안전규정, 그리고 안전에 대한 인식 등이 각기 달라서 많은 차이가 있다고 하지만, 두 요인만 발견된 것은 ① 국내 건설현장의 안전관리 활동이 안전시설, 활동체계, 안전관리비 등의 물리적이고 물질적인 면에만 치중이 되었지 근로자와의 대화, 안전정보에 대한 공유 등이 제대로 이행되고 있지 않는 점, ② 현장에 안전규칙이나 절차 등이 현장에 잘 배치는 되어있으나 그 내용이 실질적으로 안전활동에 도움을 주지 못하는 내용이거나 근로자들이 활용을 할 수 없는 점, ③ 현장 안전관리 활동이 근로자의 참여가 없이 관리자 위주로 시행되고 있는 점 등이 그 원인으로 추정된다. 이 결과가 시사하는 점은 현장 안전관리 활동은 근로자의 적극적인 참여와 관리자와 근로자 간의 안전관련 정보·지식 등의 공유 그리고 작업자를 배려하는 관리가 이루어질 때 좋은 성과가 기대된다 하겠다.

둘째, 안전분위기가 작업자 안전행동에 긍정적인 영향을 미친다는 결과가 나타났다. 이는 선행연구들을 지지하는 결과이며, 국내에서도 안전분위기를 기준으로 하는 안전관련 연구나 현장관리가 매우 유효하다는 점을 시사한다 하겠다.

5.2. 연구성과 · 한계 · 향후 연구

본 연구의 성과로서는 첫째, 국내 건설현장에서도 안전분위기가 작업자 안전행동에 긍정적이고 강한 영향력을 미치는 점을 발견하여 앞으로 현장 안전관리의 새로운 접근을 시도할 수 있는 기반을 마련한 것이고 둘째, 안전분위기 요인을 검증하면서 국내 건설현장의 안전관리의 문제점을 발견한 점 등을 들 수 있겠다.

그리고 본 연구의 한계로서는 첫째, 안전분위기 요인을 사전에 10개 변수로 한정하여 연구를 수행해서 충분한 요인을 발견하지 못했을 우려가 있었고 둘째, 연구변수를 측정하기 위한 설문 문항들을 세

부적으로 검증하는 단계를 거치지 않고 번역한 것을 그대로 사용하여 응답자들이 오해한 부분이 있었을 가능성을 배제할 수 없다는 점일 것이다. 그리고 셋째로는 설문을 시행한 현장이 국내 2개 중견건설업체의 3개 현장에 국한되어 표본이 편중되었을 우려를 배제할 수 없는 점이다.

따라서 향후 연구에서는 안전분위기를 미리 선정하지 않고 설문서도 국내 건설현장에서 근로자들이 쉽게 이해하고 응답할 수 있도록 설계하여 표본을 가능하면 폭넓게 선정한 연구를 수행할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- 1) 2004년도 산업재해 현황분석(산업재해보상보험법에 의한 업무상 재해를 중심으로), 노동부, 2005.
- 2) 노동부, 2005년도 산업재해현황 분석자료, 2006.
- 3) Sawacha, E., Naoum, S., & Fong, D., "Factors affecting safety performance on construction sites", *International Journal of Project Management*, Vol. 17, No. 5, pp. 309~315.
- 4) Dester, I., & Blockley, D., "Safety behavior and culture in construction", *Engineering, Construction and Architectural Management*, 1, pp. 17~26, 1995.
- 5) O'Toole, M., "The relationship between employees' perceptions of safety and organizational culture", *Journal of Safety Research* 33, pp. 231~243, 2002.
- 6) Peterson, D., "The barriers to safety excellence", *Occupational Hazards*, pp. 37~42, 2002.
- 7) Coleman, V., *Guideline for Management of Major Construction Projects - Section 8 Health and Safety*, HMSO Report, ISBN 011 701219 X, 1991.
- 8) Mearns, K. J., Whitaker, S. M., & Flin, R., "Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments", *Safety Science* 41, pp. 641~680, 2003.
- 9) Flin R., Mearns K., O'Connor K., & Bryden R., "Measuring safety climate: identifying the common features", *Safety Science* 34, pp. 177~192, 2000.
- 10) Flin, R., "Safety condition monitoring Lessons from 'Man-Made Disasters'", *Journal of Contingencies and Crisis Management* 6, pp. 88~92, 1998.
- 11) Falbruch, B., Wilpert, B., "System safety - an emerging field for I/O psychology", in Cooper, C., Robertson, I.(eds), *International Review of Indus-*

- trial and Organizational Psychology. Wiley, Chichester, 1999.
- 12) Weick, K., Sutcliffe, K., Obstfeld, D., "Organizing for reliability :process for collective mindfulness", *Research in Organizational Behavior* 21, pp. 81 ~ 123, 1999.
 - 13) Neal, A., Griffin, M. A., & Hart, P. M., "The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior", *Safety Science* 34, pp. 99 ~ 109, 2000.
 - 14) 이학중, 기업문화와 조직개발:이론과 기술(서울: 법문사), p. 134, 1986.
 - 15) 박내희, 조직행동론,(서울: 박영사) p. 414, 2006.
 - 16) IAEA, Safety Culture(Safety Series75-INSAG-1). International Atomic Energy Agency, 1991, Vienna IAEA Examples of safety culture practices(Safety report series No.1) International Atomic Energy Agency. Vienna, 1997.
 - 17) Cox, S., & Cox, T., "The structure of employee attitudes to safety: A European example", *Work and Stress*, 5(2), pp. 93 ~106, 1991.
 - 18) Guldemond, F. W., "The nature of safety culture: a review of theory and research", *Safety Science* 34, pp. 215 ~25, 2000.
 - 19) Gadd, S., & Collins, A. M., *Safety culture - A review of the literature*, Sheffield, UK: Health and Safety Laboratory, 2002.
 - 20) Lund, J., & Aaro, L. E., "Accident prevention: Presentation of a model placing emphasis on human, structural and cultural factors", *Safety Science*, 42, pp. 271 ~324, 2004.
 - 21) Donald, I., & Canter, D., "Employee attitudes and safety in the chemical industry", *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 7, pp. 203 ~ 208, 1994.
 - 22) Turner, B. A., "Cause of disaster: Sloppy management", *British Journal of Management*, pp. 215 ~ 216, 1994.
 - 23) Seo, D. I., Mohammad R., Torabi , Blair, E. H., & Ellis, N. T., "A cross-validation of safety climate scale using confirmatory factor analytic approach", *Journal of Safety Research* 35, pp. 427 ~445, 2004.
 - 24) Lutness, J., "Measuring up: Assessing safety with climate surveys", *Occupational Health and Safety*, 56, pp. 20 ~26, 1987.
 - 25) Cox, S. J., & Cheyne, A. J. T., "Assessing safety culture in offshore environments", *Safety Science*, 34(1-3), pp. 111 ~129, 2000.
 - 26) Coyle, I. R., Sleeman, S. D., & Adams, N., "Safety climate", *Journal of Safety Research*, 26(4), pp. 247 ~254, 1995.
 - 27) Zohar, D., "Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications", *Journal of Applied Psychology*, 65(1), pp. 96 ~101, 1980.
 - 28) Mearns, K., Flin, R., Gordon, R., & Fleming, M., "Measuring safety climate on offshore installation", *Work and Stress*, 12(3), pp. 238 ~254, 1998.
 - Mearns, K., Whitaker, S. M., Flin, R. 상계논문, 2003.
 - 29) Brown, K. A., Willis, P. G. & Prussia, G. E., "Predicting safe employee behavior in the steel industry : Development and test of a sociotechnical model", *Journal of Operations Management*, 18(4), pp. 445 ~465, 2000.
 - 30) Fang, D., Chen, Y., & Wong, L., "Safety Climate in Construction Industry: A Case Study in Hong Kong", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 132, No. 6, pp. 573 ~584, 2006.
 - 31) Mohamed, S., "Safety Climate in Construction Site Environments", *Journal of Construction Engineering Management*, Vol. 128, No. 5, pp. 375 ~384, 2002.
 - 32) Glendon, A. I., & Litherland, D. K., "Safety climate factors, group differences and safety behavior in road construction", *Safety Science* 39, pp. 157 ~188, 2001.
 - 33) Glendon, A. I., Santon, N. A., & Harrison, D., "Factor analysing a performance shaping concepts questionnaire", in: Robertson, S. A.(ed), *Contemporary Ergonomics 1994: Ergonomics for All*. Taylor & Francis, London, pp. 340 ~345, 1994.
 - 34) Lee, T., & Harrison, K., "Assessing safety culture in nuclear power station", *Safety Science* 34, pp. 61 ~97, 2000.
 - 35) Golden, A. I., Clarke, S. G., & Mckenna, E. F., *Human Safety and Risk Management* 2nd edition, Boca Raton London New York :Taylor & Francis, pp. 220 ~221, 2006.
 - 36) Cooper, M. D., & Phillips, R. A., "Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship", *Journal of Safety Research*, 35, pp. 497 ~512, 2004.
 - 37) Lee, C., & Bobko, P., "Self-efficacy Beliefs: Comparison of Five Measures", *Journal of Applied Psy-*

- chology, Vol. 79, No. 3, pp. 364~369, 1994.
- 38) Brown, K. A., Willis, P. G., & Prussia, G. E., "Predicting safe employee behavior in the steel industry: Development and test of a sociotechnical model", *Journal of Operations Management* 18, pp. 445~465, 2000.
- 39) Grubb, P. L., & Swanson, N. G., "Identification of work organization risk factors in construction", *Proceeding, 2nd International conference of International Council for Research and Innovation in Building and Construction(CIB) Working Commission W99, Honolulu*, pp. 793~797, 1999.
- 40) Wold, H., Partial least square, In *encyclopedia of statistical science*, Kotz, S. & Johnson, N. L.(ed), Wiley, New York, pp. 581~591, 1985.
- 41) Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S., *Using multivariate statistics*, 2nd ed., Harper and Row, New York, 1989.
- 42) Chin, W. W., "Issues and opinion on structural equation modeling", *MIS Quarterly*, Vol. 22, No. 1, pp. 74~94, 1998.
- 43) Bagozz, R. P., & Yi, Y., "On the evaluation of structural equation model", *Journal of Academy of Marketing Science*, Vol. 16, No. 1, pp. 74~94, 1988.
- 44) Fornell, C. & Larcker, D. F., "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error", *Journal of Marketing Science*, Vol. 18, Issues 1, pp. 39~50, 1981.
- 45) Brown, R. L. & Holmes, H., "The use of factor-analytic procedure for assessing the validity of an employee safety climate model", *Accident Analysis and Prevention* 18, pp. 455~470, 1986.
- 46) Dedobbeleer, N. & Beland, F., "A safety climate measure for construction sites", *Journal of Safety Research* 22, pp. 97~103, 1991.
- 47) McDonald, N. & Ryan, F., "Constraints on the development of safety culture: a preliminary analysis", *The Irish Journal of Psychology* 13, pp. 273~281, 1992.
- 48) 이기한, 김용수, "건설현장 안전관리체계에 관한 관리자 및 근로자의 인식조사에 관한 연구", *대한건축학회 학술발표 논문집*, 제21권, 제1호, pp. 441~444, 2001.
- 49) 손창백, 홍성호, "건설회사의 안전관리 수준에 대한 비교연구", *산업안전학회지*, 제17권, 제4호, pp. 161~167, 2002.