

## 안전문화 강화요인이 원전종사자의 지각된 안전성과에 미치는 영향\*

송 창 국\*\*  
박 중 우\*\*\*  
안 상 형\*\*\*\*

.....

본 연구는 원전 종사자별 안전문화 강화요인이 지각된 안전성과에 미치는 영향에 관해 분석하였고, 또한 안전문화 강화요인의 중요도에 대한 인식 및 지각된 안전성과에서 차이점을 분석함으로써 안전문화 증진방안을 제시하기 위해 수행되었다. 가설을 검증하기 위해 발전소 종사자 103명, 건설소 종사자 83명에 대한 설문을 분석하였고, 다음과 같은 결론을 내렸다. 첫째, 안전문화 강화요인이 지각된 안전성과에 미치는 영향은 발전소 종사자와 건설소 종사자 별로 차이가 있다. 둘째, 발전소 종사자 및 건설소 종사자 모두 ‘안전문화 강화요인’의 중요도에 대한 인식에는 차이는 없었고, ‘중요’ 한 것 이상으로 판단하고 있다. 셋째, ‘지각된 안전성과’에 대해서는 발전소 종사자가 건설소 종사자보다 더 우수하다고 평가했고 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

.....

### I. 서 론

원자력의 지속 가능한 성장을 위해서는 국민의 신뢰도 및 수용성 제고가 필수적이며 이를 위해서는 안전문화의 증진이 필요하고(KEPRI, 2005), 이러한 안전문화의 증진은 바로 사업장 종사자의 안전성과에 중요한 요소이다(Weijia Cai, 2005). 그러나 안전문화가 안전성과에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 전체적으로 부족한 실정이다

---

\*본 연구는 서울대학교 경영대학 경영연구소에서 지원한 연구비로 수행되었음.

\*\*승실대학교 일반대학원 프로젝트경영학 석사

\*\*\*승실대학교 경영대학 교수

\*\*\*\*서울대학교 경영대학 교수

(Guldenmund, 2000).

원자력발전소의 안전성은 발전소의 설계, 건설 및 운영에 관계되는 모든 사람에게 달렸다(INSAG, 1991). 그러나 국내 원전<sup>1)</sup>의 경우, 발전소종사자의 안전문화 증진을 위한 프로그램이 진행 중이나, 건설소 종사자에 대해서는 매우 미약하다(원자력발전백서, 2009).

또한 원자력분야에서는 80년대 후반에 안전문화가 소개 됐지만, 건설 분야에서는 미국 PMI가 2007년에서야 Construction Extension to The PMBOK Guide를 통해 최초로 다루기 시작하였다.

위와 같은 이유로, 원전 종사자별(발전소/건설소)로 안전문화 강화요인이 지각된 안전성과에 미치는 영향, 안전문화 강화요인의 중요도에 대한 인식 및 지각된 안전성과에서 차이가 있을 것으로 예상할 수 있으나 아직 이에 대한 연구는 충분하지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서 검증하고자 하는 바는 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 원전 종사자(발전소/건설소)의 안전문화 강화요인이 지각된 안전성과에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

둘째, 원전 종사자(발전소/건설소)별 안전문화 강화요인의 중요도에 대한 인식에는 차이가 있는지 알아보고자 한다.

셋째, 원전 종사자(발전소/건설소)별 지각된 안전성과에는 차이가 있는지 알아보고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 안전문화

안전문화라는 용어는 체르노빌원전 사고 이후 국제원자력기구(IAEA) 국제원자력안전자문단(INSAG)의 보고서인 INSAG-1(1986)에서 최초로 사용되었다. 이후 IAEA 원자력안전자문단은 원자력발전소의 안전운영을 위한 기본안전원칙(INSAG-3, 1988)을

1) 본 논문에서는 원전본부(Nuclear Power Plant)를 의미한다. 즉 국내 4개 원전본부(고리, 영광, 울진, 월성)를 말하며, 영광을 제외하고 원전본부 내에는 발전소와 건설소가 같이 존재한다.

발표하고 안전문화의 확립을 위한 가장 중요한 안전의 원칙으로 제시하였다. INSAG-4(1991)에서는 안전문화를 원자력발전소의 모든 안전문제에 대하여 그 중요도에 상응하는 관심을 최우선으로 기울이는 원전조직 및 종사자의 태도와 성향이라고 정의하였으며, 안전문화를 개인의 자세 및 조직의 행태와 관련시키고 이를 평가하기 위해서 효과적인 방법을 개발해야 한다고 강조하고 있다.

이에 따라 안전문화에 대한 연구가 진행되면서 HSC(1993)에 의해 안전문화가 조직의 보건과 안전관리에 헌신하도록 하는 행동의 유형, 숙련도, 개인 및 집단의 가치, 태도, 지각, 능력 등의 산물로 정의되었다. 이후 Clarke(2000)에 의해 좀 더 체계화되어 안전문화를 조직에 내재되어 있는 안전에 관한 기본 가치, 신념을 나타내는 것으로 정의하고, 조직 안전문화에 대한 모델을 3개의 레벨로 구분하였다. 가장 내측에 있는 레벨은 안전을 최우선의 가치로 이해하는 것, 중간 레벨은 신념과 가치로서 조직구성원의 안전에 대한 태도, 그리고 가장 외측에 있는 레벨은 규율과 인공유형물로서 안전과 관련된 정책, 인공적 산물 및 활동으로 구분되었다. 또한 안전문화는 안전환경에 영향을 미치고, 안전환경은 안전행동에 영향을 미치는 이론적 모델을 제시하였다.

Weijia Cai(2005)는 Clarke(2000)이 체계화 한 개념과 일관성을 유지하면서 안전문화를 3개의 층으로 구분하였다. 가장 안쪽 층은 안전에 대한 중요성과 안전, 위험, 사고방지에 대한 내재된 믿음, 중간층은 안전과 안전 관련 활동에 대한 태도, 가장 바깥층은 사람들의 다양한 안전관련 활동을 포함하는 안전문화에 대한 행동의 표현이라고 하였다. 이와 같이 안전문화는 안전에 대한 중요성, 태도, 활동이라는 큰 틀에서 연구되어 왔음을 알 수 있다.

## 2. 안전문화 강화요인

INSAG-4(1991)에서는 안전문화 강화를 위한 주요요소로서 정책차원, 관리자, 종사자의 임무로 구분하였다. 정책차원의 임무에는 안전정책 수립, 안전정책 관리조직, 인력 예산 확보 및 자체규제 활동이 있고, 관리자의 임무에는 안전책임 할당, 안전관행 정착, 훈련 및 자격관리, 보상 및 격려, 감사/검토/비교가 있으며, 종사자의 임무에는 항상 문체의식을 가지는 직무자세, 철저한 직무 접근방법 및 안전정보 교류가 있다.

IAEA ASCOT(1996)은 안전문화의 정착상태를 효과적으로 평가하기 위해 ASCOT

Guidelines을 개발하여, 회사차원의 평가지표로서 안전정책 수립, 안전이행 실무를 제시하였고, 사업소 차원의 평가분야는 11개 분야로서 교육훈련, 현장실무, 관리자의 태도, 종사자의 태도 등을 제시함으로써 안전문화 강화와 관련된 세부 요인들을 정리하였다.

INSAG-15(2002)에서는 안전문화 강화에 대한 많은 요인들 중 핵심적인 사항을 7가지의 범주로 구분하여 논의하고 있다. 그 7가지를 살펴보면, 첫째, 안전에 대한 전념(Commitment), 둘째, 절차의 사용(Use of Procedures), 셋째, 보수적인 의사결정(Conservative Decision Making), 넷째, 보고문화(Reporting Culture), 다섯째, 불안정한 작업과 조건에 대한 이의제기(Challenging Unsafe Acts and Conditions), 여섯째, 학습하는 조직(Learning Organization)으로 구분되며, 마지막 일곱째는 안전과 관련된 의사소통 방법의 유무와 책임에 대한 투명성과 같은 실증적인 부분을 다루고 있다.

INPO(2004)는 강력한 원자력 안전문화를 위한 원칙을 다시 다음의 8가지 사항으로 제시하였다. 첫째, 모든 종사자의 원자력 안전에 대한 책임, 둘째, 안전을 이행하는데 모범이 되는 리더, 셋째, 조직 전체의 신뢰, 넷째, 안전최우선의 의사결정, 다섯째, 원자력 기술이 특별한 것이라는 인식, 여섯째, 의문을 가지는 태도, 일곱째, 조직학습의 채택, 여덟째, 원자력안전에 대한 부단한 검토 등으로 되어 있다. 이와 같이 안전문화는 조직구성원의 책임, 신뢰, 의사소통, 그리고 지속적인 학습을 통해 강화될 수 있는 것으로 주장되어 왔다.

한편, 이후의 연구들은 안전문화 강화요인들을 종사자의 직급이나 조직차원별로 구분하여 실천사항과 역할을 명확히 하는 것을 강조하였다. KEPRI(2005)는 원전 안전문화 증진을 위한 평가지표를 정책차원 실천사항 2개 요인, 관리자 실천사항 4개 요인, 개인 실천사항 2개 요인으로 정리하였다. 정책차원 실천사항으로는 원자력 안전의 강조, 관리자와 규제자와의 관계가 있고, 관리자 실천사항은 안전관련 정보교류, 교육훈련 수준, 관리자 현장감독 실태 수준, 관리자의 태도가 있으며, 개인 실천사항은 개인의 태도 및 개인의 현장 실무가 있다.

특히 관리적 차원에서의 안전문화 강화가 강조되면서, IAEA(2006)는 안전지침 GS-G-3.1(Application of the Management System for Facilities and Activities)에서 고위 경영진은 강력한 안전문화를 지원하는 주요한 특성 및 속성을 이해하여야 하고, 모든 종사자들이 이러한 인식을 공유할 수 있는 방안을 제시하여야 한다고 하였다. 또한 PMI(2007)도 Construction Extension to The PMBOK Guide Third Edition에서 안전정

책, 리더십, 조직문화 및 교육과 훈련 등에 대해 다룸으로써 관리자의 역할이 강조되고 있는 추세라고 할 수 있다.

### 3. 안전성과

Manzella(1999)는 직업안전보건에 있어 성과측정이라는 관리 툴을 활용하고 있는데, 이는 소위 “End-of-Pipe”라 불리는 결과를 중심으로 하는 방식으로서 단편적 수치를 통계적으로 처리하는 전통적인 방식이기 때문에, 원인을 규명하지 못하고 한 가지 원인에 의한 사고만 측정이 가능하다는 단점을 지니고 있다고 할 수 있다.

물론 이러한 단점을 보완하기 위해 다방면에서 성과를 측정하기 위한 연구가 이뤄지기도 하였다. 같은 맥락에서 산업안전보건의 역할이 단순히 주어진 산업안전보건 관련 규제나 법령을 지키는 것이 아니고 기업의 가치결정에 공헌해야 하며, 가능하다면 비용 효율적이고 조직 전체의 다양한 경영 의사결정과 연계되어 관리되어야 하기 때문에, 일부 선진기업에서는 산업안전보건 경영방식으로서 균형성과표(BSC: Balanced Score Card)를 활용하기도 한다(권희봉, 2002).

Theodore(1999)는 안전문화 성과측정을 위한 방법으로서 본격적인 BSC 활용을 제시하였으며, BSC는 과거의 성과에 대한 재무적인 측정지표 추가하여 미래성과를 창출하는 구동력에 대한 측정지표를 보완한다고 하였다. 또한 전략적인 산업안전보건에 있어서 안전성과는 안전문화 시스템(인지도조사 및 체계적인 면담), 행동관찰(관찰 및 역 성과측정 평가), 안전 프로그램(체크리스트 및 감사) 및 학습과 성장(유효성 측정)과 같은 4가지 주요 기능에서의 균형에 바탕을 두고 접근되어야 한다는 주장이 제기되기도 하였다(권희봉, 2002).

Hinze & Godfrey(2003)은 건설프로젝트의 안전성과 측정을 위해 양적 및 질적인 측정법을 제시하였으며, 안전에 있어서 선진적인 관리자는 여러 종류의 측정법을 사용하여 한다고 주장하며 관리적 차원에서의 균형적 안전성과 측정을 강조하였다.

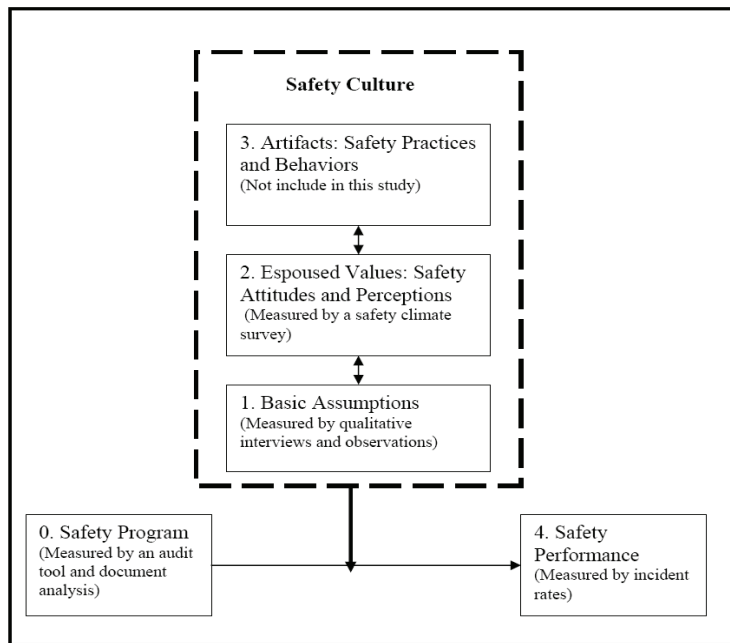
Weijia Cai(2005)는 사업장에서의 정량적인 안전성과 측정을 위해 기록된 상해율, 작업손실 사고율, 작업손실 증상을 등의 세 가지 지표를 사용하였는데, KEPRI(2005)는 위에서 제시한 정량적인 사업장 안전성과 측정기법 대신 정성적인 설문조사를 실시하였으며 그 내용은 다음과 같다.

- 우리 사업장은 작년보다 올해 안전에 대한 노력이 충실했다.
- 이러한 노력에 의해 안전의식이 작년보다 향상되었다.
- 우리 사업장의 경우 국내 다른 사업장보다 안전에 대한 노력이 충분히 이루어지고 있다.
- 우리 사업장의 경우 전 세계 유수의 사업장에 비해 안전수준이 한치도 뒤지지 않는 우수한 수준이다.

이와 같이 안전성과가 단순히 ‘사고율’의 측정으로만 이루어지는 것이 아니라, 다양한 차원에서 균형적으로 측정하기 위한 방법들이 지속적으로 연구되고 있음을 알 수 있다.

#### 4. 안전문화 강화요인과 안전성과

안전문화를 강화하려는 노력이 안전성과에 실제로 영향을 미치는지, 어떠한 관계가 형성되고 있는지에 대한 실증연구가 진행된 바 있으며, 이에 대한 기존 연구를 우선적으로 검토해 볼 필요가 있다.



〈그림 2-1〉 안전문화와 안전성과 간의 개념도

Weijia Cai(2005)는 안전 프로그램과 안전성과의 관계를 규정하면서 Schein의 조직문화 3계층 모델<sup>2)</sup>이 매개한다는 개념을 제시하였다(〈그림 2-1〉).

KEPRI(2005)는 INSAC-4(1991)를 근거로 하여 원자력발전소(발전소 종사자) 안전문화 증진을 위한 평가지표를 안전정책, 관리자 및 개인으로 구성하고, 사업장의 안전성과에 어떤 영향을 미치는지를 연구하였다. 이 연구를 바탕으로 전 원자력발전소(발전소 종사자)를 대상으로 2006년, 2008년에 각각 1, 2차 안전문화 평가를 시행하였고 향후 2년마다 주기적으로 평가를 실시함으로써 시계열분석이 가능하도록 하였다. 그러나 이 연구는 원전 종사자 중 발전소 종사자만을 대상으로 실시하였으므로 건설소 종사자와의 차이를 분석할 수는 없다. 따라서 기존의 연구자들이 제시한 안전문화 강화요인을 토대로 사업장의 안전성과에 미치는 영향을 알아보고, 이러한 영향관계가 발전소 종사자와 건설소 종사자 간에 차이가 있는지를 규명할 필요가 있다고 할 수 있다.

### III. 연구방법

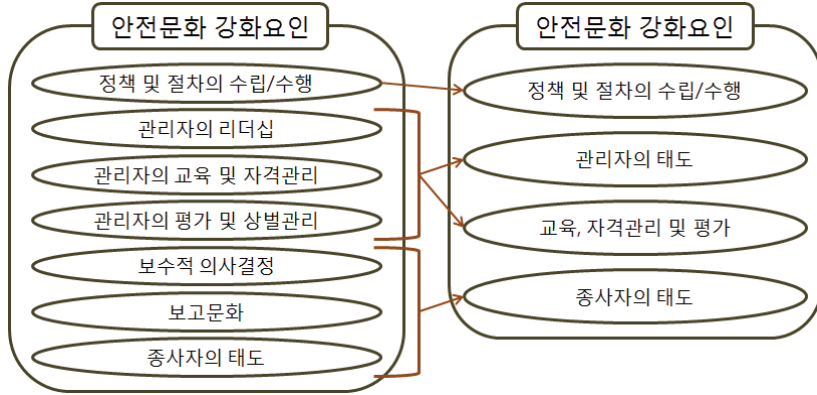
#### 1. 연구의 모형

연구모형을 수립하기 위해 KEPRI(2005)를 기준으로 INSAG-4(1991), INSAG-15(2002), ASCOT(1996), INPO(2004), IAEA(2006) 등에서 제시하고 있는 안전문화 강화요인을 참고하여 〈그림 3-1〉의 좌측과 같이 7가지의 초기 독립변수를 설정하였다.

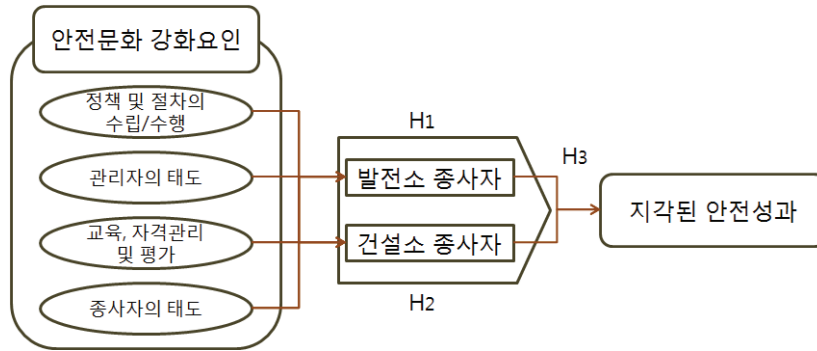
이를 바탕으로 발전소 종사자 40명, 건설소 종사자 40명에 대해 파일럿 테스트를 실시하였다. 요인분석 결과, 〈그림 3-1〉의 우측과 같이 관리자의 리더십, 관리자의 교육 및 자격관리, 관리자의 평가 및 상벌관리가 관리자의 태도, 교육/자격관리 및 평가로 수렴되었고, 보수적 의사결정, 보고문화, 종사자의 태도가 종사자의 태도로 수렴되었다. 한편, 안전문화 강화요인이 원전 종사자의 지각된 안전성과에 미치는 영향 정도가 발전

#### 2) Schein의 조직문화 3계층 모델

- 1계층(Basic Assumptions): 사람이 존중하는 인간본성(무의식, 묵시적인 것)
- 2계층(Espoused Values): 전략, 목표, 철학, 태도 등 유도해 낼 수 있는 것
- 3계층(Artifacts): 행동 등 가시적인 것



〈그림 3-1〉 파일럿 테스트에 의한 독립변수의 수렴



〈그림 3-2〉 최종 연구모형

소 종사자와 건설소 종사자에 따라 어떻게 다른지 알아보기 위해 두 그룹을 비교하여 분석하기로 하였다. 이에 따라 본 연구에 사용된 최종 연구모형은 〈그림 3-2〉와 같다.

## 2. 연구의 가설

KEPRI(2005)는 정책차원 실천사항, 관리자 실천사항 및 개인 실천사항이 사업장의 안전성과에 어떤 영향을 미치는지를 연구하였다. 그러나 이 연구는 원전 종사자 중 발전소 종사자(운영)만을 대상으로 실시하였다. 따라서 본 연구에서는 건설소 종사자(건설)도 포함하여 안전문화 강화요인이 지각된 안전성과에 영향을 미치는지 알아보고, 발전소 종사자와 차이를 검증하기로 하였으며, 이에 대한 가설은 다음과 같다.



- H1: 발전소 종사자의 경우 안전문화 강화요인은 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H1-1: 발전소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 안전정책 및 절차의 수립/수행은 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H1-2: 발전소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 관리자의 태도는 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H1-3: 발전소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 교육, 자격관리 및 평가는 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H1-4: 발전소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 종사자의 태도는 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H2: 건설소 종사자의 경우 안전문화 강화요인은 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H2-1: 건설소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 안전정책 및 절차의 수립/수행은 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H2-2: 건설소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 관리자의 태도는 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H2-3: 건설소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 교육, 자격관리 및 평가는 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H2-4: 건설소 종사자의 경우 안전문화와 관련된 종사자의 태도는 안전성과에 영향을 미칠 것이다.
- H3: 발전소 종사자와 건설소 종사자 간에 안전문화 강화요인의 중요도에 차이가 있을 것이다.
- H3-1: 발전소 종사자와 건설소 종사자 간에 안전문화와 관련된 안전정책 및 절차의 수립/수행의 중요도에 차이가 있을 것이다.
- H3-2: 발전소 종사자와 건설소 종사자 간에 안전문화와 관련된 관리자의 태도의 중요도에 차이가 있을 것이다.
- H3-3: 발전소 종사자와 건설소 종사자 간에 안전문화와 관련된 교육, 자격관리 및 평가의 중요도에 차이가 있을 것이다.
- H3-4: 발전소 종사자와 건설소 종사자 간에 안전문화와 관련된 종사자의 태도의 중요도에 차이가 있을 것이다.
- H4: 발전소 종사자와 건설소 종사자 간에 지각된 안전성과의 차이가 있을 것이다.

〈표 3-1〉 변수의 조작적 정의

요 인 명	조작적 정의	설문항목	출처 및 연구자
안전정책 및 절차의 수립/ 수행	회사의 안전정책이 명백하게 공표됨	SF1	INSAG-4, 1991 INSAG-15, 2002 ASCOT, 1996 INPO, 2004 KEPRI, 2005 IAEA 2006 PMI, 2007 공신표, 2004
	사업장의 안전정책이 수립됨	SF2	
	모든 종사자는 안전관련 절차의 필요성을 이해하고 인정	SF3	
	관리자는 지도하는 원칙을 제시하고, 강한 안전문화 창달을 지속적으로 장려할 수 있는 행동규범을 제시	SF5	
	조직에 안전관련 사건을 보고하는 절차 존재	SF21	
관리자의 태도	관리자는 사업장 안전관리에 대한 충분한 자격을 갖추기 위해 개인적인 시간을 투자	SF8	
	관리자는 안전에 대한 종사자의 태도를 평가하고 주기적으로 검토	SF13	
	관리자는 안전관련 활동을 평가하기 위하여 작업장을 주기적으로 순시	SF15	
	관리자가 안전문화에 대하여 사업장 자체평가를 실시	SF16	
교육, 자격관리 및 평가	관리자는 종사자에게 충분한 지식교육, 훈련 및 주기적인 재교육을 받음	SF9	
	관리자는 교육훈련 및 자격관리에 필요한 충분한 인력과 예산을 할당	SF10	
	안전문화에 대한 교육훈련 프로그램이 존재	SF11	
	관리자는 사업소 및 유사사업소의 경험에서 얻은 교훈을 직원에게 전파하고 교육	SF12	
	관리자는 종사자에 대해 안전성 사항에 대한 특별히 칭찬할 만한 태도에 대해 용기를 북돋우며 실질적인 포상을 제공	SF14	
종사자의 태도	사업장에서 안전에 대한 의구심이 생겼을 경우, 종사자는 개인적으로 더 많은 정보를 찾고 타인의 자문을 구함	SF18	
	종사자는 조직에서 모든 사건과 실수에 대해 보고할 수 있도록 장려	SF23	
	종사자는 직무를 수행하기 전에 문제의식을 가지고 직무에 임하는 태도	SF26	
	종사자는 안전관련 자신의 책임을 분명하게 말함	SF27	
	종사자는 엄격하고 신중한 직무접근 방법을 가짐	SF28	

〈표 3-1〉 계속

요 인 명	조작적 정의	설문항목	출처 및 연구자
지각된 안전성과	우리 사업장은 작년보다 올해 안전에 대한 노력이 충실해졌음	SP1	KEPRI, 2005
	이러한 노력에 의해 안전의식이 작년보다 향상	SP2	
	우리 사업장의 경우 국내 다른 사업장보다 안전에 대한 노력이 충분히 이루어짐	SP3	
	우리 사업장의 경우 전 세계 유수의 원자력회사 사업장에 비해 안전수준이 한 치도 뒤지지 않는 우수한 수준임	SP4	

### 3. 변수의 조작적 정의

본 연구의 모형과 가설의 검증에 사용된 변수에 대한 조작적 정의는 〈표 3-1〉과 같다.

### 4. 표본설계 및 자료의 수집

본 연구의 모집단은 국내의 원전 종사자로 한정하였다. 설문의 응답대상자는 현재 발전소와 건설소가 모두 존재하는 지리적으로 독립적인 3개 원전에서 종사하고 있다. 파일럿 테스트는 발전소 및 건설소에 종사하는 직원으로부터 각 40부의 설문을 가지고 분석하였다. 본격적인 분석을 위한 자료는 발전소의 경우 총 145부의 설문작성을 의뢰하여 110부를 회수하였으며 이중 신뢰성에 문제가 있다고 판단되는 7부를 제외한 103부를 가지고 분석을 하였다. 건설소의 경우는 총 145부의 설문작성을 의뢰하여 116부를 회수하였으며 이중 신뢰성에 문제가 있다고 판단되는 33부를 제외한 83부를 가지고 분석을 하였다.

## IV. 연구결과 및 해석

### 1. 표본의 인구통계학적 특성

수집된 자료의 인구통계학적 특성은 다음의 <표 4-1>과 같다.

### 2. 타당성 및 신뢰성 검증

타당성을 검증하기 위해 배리맥스에 의한 직각회전 방법(varimax rotation)을 활용하여 요인분석을 실시하였으며, 고유 값이 1.0 이상을 기준으로 4개의 독립변수와 하나의 종속변수가 추출되었다. 독립변수는 종사자의 태도, 관리자의 태도, 정책 및 절차의 수립/수행, 교육, 자격관리 및 평가이고 종속변수는 지각된 안전성과이다.

<표 4-1> 인구통계학적 특성

구 분		응답수	
		발전소	건설소
소 속		103	83
직 군	원자력	100	31
	사무	0	8
	토건	2	44
	통신	1	0
연 령	30세 이하	7	10
	31세~40세	48	35
	41세~50세	40	35
	51세 이상	8	3
근속연수	5년 이하	11	20
	6년~12년	25	20
	13년~18년	47	27
	19년~24년	9	9
	25년 이상	11	7

〈표 4-2〉 요인분석 및 신뢰도분석 결과

요인	변수	성분					Cronbach's alpha
		1	2	3	4	5	
종사자의 태도	sf26	.762					.866
	sf28	.743					
	sf27	.696					
	sf18	.679					
	sf23	.611					
관리자의 태도	sf16		.739				.836
	sf15		.697				
	sf8		.631				
	sf13		.560				
정책 및 절차의 수립/수행	sf1			.829			.865
	sf2			.695			
	sf5			.646			
	sf21			.597			
	sf3			.548			
교육, 자격관리 및 평가	sf10				.825		.858
	sf9				.660		
	sf14				.621		
	sf11				.554		
	sf12				.527		
지각된 안전성과	sp1					.855	.885
	sp2					.843	
	sp3					.828	
	sp3					.789	

신뢰성을 검증하기 위해 Cronbach's alpha 계수를 이용하였으며, 모든 요인의 Cronbach's alpha 값이 0.8 이상으로 신뢰성이 상당히 양호한 것으로 분석되었다. 이를 종합하면 다음 〈표 4-2〉와 같다.

## 3. 가설검증

## 1) 안전문화 강화요인이 지각된 안전성과에 미치는 영향

가설 H1과 가설 H2를 검증하기 위해 발전소 종사자와 건설소 종사자 각각에 대하여 다중회귀분석을 실시하였으며, 검증결과는 다음과 같다.

발전소 종사자의 안전문화가 지각된 안전성과에 영향을 미칠 것이라는 가설의 검증 결과 다음 <표 4-3>과 같이 나타났다. 종사자의 태도가 지각된 안전성과에 미치는 영향은 t값이 3.348, 유의확률  $p = .001(\leq .05)$ 로 가설이 채택되었다. 관리자의 태도 또한 t값이 2.376, 유의확률  $p = .019(\leq .05)$ 로 가설이 채택되었다. 하지만 정책 및 절차의 수립/수행은 t값이 -1.274, 유의확률  $p = .206(\geq .05)$ 으로 가설이 기각되었으며, 교육, 자격관리 및 평가 또한 t값이 0.932, 유의확률  $p = .354(\geq .05)$ 로 가설이 기각되었다.

〈표 4-3〉 발전소 종사자에 대한 다중회귀분석

종속변수	독립변수	표준오차	$\beta$	t값	유의확률	공차한계
지각된 안전성과 (발전소)	상수	0.356		6.282	0.000	
	종사자의 태도	0.105	0.392	3.348	0.001	0.495
	관리자의 태도	0.094	0.287	2.376	0.019	0.467
	정책 및 절차의 수립/수행	0.114	-0.169	-1.274	0.206	0.385
	교육, 자격관리 및 평가	0.102	0.114	0.932	0.354	0.453
$R = .578, R^2 = .334, \text{수정된 } R^2 = .307, F = 12.287, p = .000$						

〈표 4-4〉 건설소 종사자에 대한 다중회귀분석

종속변수	독립변수	표준오차	$\beta$	t값	유의확률	공차한계
지각된 안전성과 (건설소)	상수	0.662		1.83	0.071	
	종사자의 태도	0.179	0.056	0.364	0.717	0.437
	관리자의 태도	0.153	0.029	0.196	0.845	0.477
	정책 및 절차의 수립/수행	0.201	0.353	2.386	0.019	0.466
	교육, 자격관리 및 평가	0.196	0.064	0.41	0.683	0.413
$R = .454, R^2 = .206, \text{수정된 } R^2 = .166, F = 5.075, p = .001$						

회귀모형은 유의확률  $p = .000$  수준에서 F값이 12.287로 회귀모형이 적합한 것으로 나타났으며, 회귀식에 대한  $R^2$  값은 .334로 33.4%의 설명력을 보이고 있다.

건설소 종사자의 안전문화가 지각된 안전성과에 영향을 미칠 것이라는 가설의 검정 결과는 다음 <표 4-4>와 같이 나타났다. 종사자의 태도가 지각된 안전성과에 미치는 영향은 t값이 .364, 유의확률  $p = .717(\geq .05)$ 로 가설이 기각되었다. 관리자의 태도 또한 t값이 .196, 유의확률  $p = .845(\geq .05)$ 로 가설이 기각되었다. 정책 및 절차의 수립/수행은 t값이 2.386, 유의확률  $p = .466(\leq .05)$ 으로 가설이 채택되었으며, 교육, 자격관리 및 평가는 t값이 0.410, 유의확률  $p = .683(\geq .05)$ 으로 가설이 기각되었다. 회귀모형은 유의확률  $p = .001$  수준에서 F값이 5.075로 모형이 적합한 것으로 나타났으며, 회귀식에 대한  $R^2$  값은 .206으로 20.6%의 설명력을 보이고 있다.

## 2) 발전소 종사자와 건설소 종사자 간의 차이

가설 H3과 H4를 검증하기 위해, 안전문화 강화요인의 중요도와 지각된 안전성과에 대해, 발전소 종사자와 건설소 종사자 두 집단의 독립표본 t검정을 실시하였으며, 검증 결과는 다음과 같다.

다음 <표 4-5>와 같이 종사자의 태도에 대한 중요도 인식은  $t = .045$ ,  $p = .964(\geq .05)$ 로 집단 간 차이가 없는 것으로 나타났고, 관리자의 태도에 대한 중요도 인식도  $t = .125$ ,  $p = .901(\geq .05)$ 로 집단 간 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 정책 및 절차의 수립/수행에 대한 중요도 인식에 있어서도  $t = -.461$ ,  $p = .646(\geq .05)$ 으로 나타났으며, 교육, 자격관리 및 평가에 대한 중요도 인식도  $t = -1.189$ ,  $p = .236(\geq .05)$ 으로서 집단 간 차이가 모두 없는 것으로 나타났다.

<표 4-5> 안전문화 강화요인 중요도에 대한 독립표본 t검정

안전문화 강화요인에 대한 중요도의 집단 간 차이	평균		표준편차		t	유의 확률
	발전소	건설소	발전소	건설소		
종사자의 태도	4.324	4.321	0.567	0.588	0.045	0.964
관리자의 태도	4.163	4.151	0.649	0.658	0.125	0.901
정책 및 절차의 수립/수행	4.447	4.484	0.592	0.507	-0.461	0.646
교육, 자격관리 및 평가	4.254	4.357	0.607	0.552	-1.189	0.236

〈표 4-6〉 지각된 안전성과에 대한 독립표본 t검정

지각된 안전성과에 대한 집단 간 차이	평균		표준편차		t	유의 확률
	발전소	건설소	발전소	건설소		
지각된 안전성과	4.444	4.118	0.506	0.689	3.726	0.000

지각된 안전성과는 다음 〈표 4-6〉과 같이  $t = 3.726$ ,  $p = .000 (\leq .05)$ 으로 두 집단 간에 차이가 있는 것으로 나타났다.

## V. 결론

### 1. 연구의 결과

본 연구는 안전문화 강화요인이 원전 종사자(발전소/건설소)의 지각된 안전성과에 어떠한 영향을 미치는지, 그리고 원전 종사자(발전소/건설소) 간에 안전문화 강화요인의 중요도와 지각된 안전성과에 차이가 있는지를 규명하기 위해 회귀분석과 독립표본 t검정을 실시하였으며, 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 발전소 종사자의 경우 안전문화 강화요인 중 종사자의 태도와 관리자의 태도가 지각된 안전성과에 영향을 미치는 반면, 건설소 종사자의 경우 정책 및 절차의 수립/수행이 지각된 안전성과에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

둘째, 발전소 종사자 및 건설소 종사자 모두 ‘안전문화 강화요인’의 중요도에 대한 인식의 차이는 없었고, ‘중요’한 것 이상으로 판단하고 있다.

셋째, 발전소 종사자와 건설소 종사자 간의 ‘지각된 안전성과’에 대한 인식에 차이가 있었으며, 발전소 종사자가 건설소 종사자에 비해 더 우수하다고 평가했지만, 전체적으로 ‘우수한 편’ 이상으로 평가하고 있다.

### 2. 연구의 시사점

본 연구 결과에서 알 수 있듯이 안전문화 강화요인 중 지각된 안전성과에 더 많이 영



향을 미치는 요인으로 발전소 종사자의 경우에는 ‘종사자의 태도’와 ‘관리자의 태도’가, 건설소 종사자의 경우에는 ‘정책 및 절차의 수립/수행’인 것으로 나타났다.

Clarke(2000)은 조직안전문화 모델의 가장 깊은 레벨(Core Assumptions)은 안전이 모든 것에 우선한다는 것에 대한 기본적 이해라고 하였다. 중간 레벨(Beliefs and Values)은 경영자, 관리자 및 종사자의 안전에 대한 태도라고 하였으며, 표면 레벨(Norms and Artifacts)은 조직의 정책, 구조, 절차, 인공유형물 등이라고 하였다. 안전문화의 심화정도는 표면 레벨에서 가장 깊은 레벨로 발전한다고 볼 수 있다고 했다.

발전소 종사자의 경우 중간 레벨에 속한다고 볼 수 있으며, 건설소 종사자의 경우 표면 레벨에 위치하고 있다고 볼 수 있다. 따라서 건설소 종사자의 경우 발전소 종사자에 비해 안전문화의 심화 정도가 미약하다고 할 수 있으므로 안전문화 증진을 위한 다양한 방안이 마련되고 실천되어야 한다고 할 수 있다. 또한 발전소 종사자도 가장 깊은 레벨의 안전문화 수준에 도달하기 위해 더욱 노력해야 할 것이다.

본 연구에서 ‘안전문화 강화요인’과 ‘지각된 안전성과’ 각각에 대한 독립표본 t검정을 실시한 결과 ‘안전문화 강화요인’에 대한 중요도에 대해서는 발전소 종사자와 건설소 종사자 모두 ‘중요’ 이상으로 인식하고 있고 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 ‘지각된 안전성과’에서는 발전소 종사자가 건설소 종사자에 비해 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

즉, 건설소 종사자의 경우에는 안전문화를 강화시키는 요인들에 대해서는 모두 중요하다고 생각하고 있지만 안전성과에 대해서는 발전소에 비해 뒤떨어진다고 지각하고 있음을 알 수 있다.

Compeau and Higgins(1995)는 컴퓨터의 사용에 있어서 behavior modeling training 이 자기효능감(self efficacy)에 영향을 주어 성과에 대한 기대감을 높이고 실제로 성과에도 영향을 미친다고 하였다.

즉, 발전소 종사자의 경우 충분한 사전 안전 활동(교육, 훈련 등)이 자기효능감이 높이며 이것이 높은 안전성과에 대한 지각으로 이어진다는 것을 알 수 있다. 따라서 건설소 종사자에 대해서 사전에 충분한 안전 활동 등의 조치가 취해져야 하며, 안전문화 증진방안이 연구되고 실천되어야 한다.

### 3. 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구는 다음과 같은 한계점을 지니고 있다.

첫째, 연구대상을 원전 종사자만을 대상으로 제한하여 운영과 건설이 동시에 존재하는 다양한 산업분야에서 전반으로 일반화하는 어렵다는 문제를 안고 있다.

둘째, 자료의 수집에 있어서 표본이 3직급(차장급) 이하에 편중됨으로써 고급관리자(2직급 이상)의 의견이 거의 반영되지 않았다.

셋째, 지각된 안전성과 측정 시 정성적인 평가만 이루어졌다. 물론 발전소는 수익창출을 건설소는 소비를 하는 조직으로 정량적인 평가지표를 개발하여 상호 비교하는 것은 어렵지만 정량적인 평가지표를 개발하여 같이 활용하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

본 연구의 결과 및 한계점을 통하여 다음과 같은 향후 연구방향을 제시하고자 한다.

첫째, 연구를 운영과 건설조직이 동시에 존재하는 전력(화력발전), 가스 산업 등에도 확대하여 일반화하는 것이 필요하다.

둘째, 구체적인 사례연구(Case Study)를 통하여 원전 종사자의 안전문화 증진 방안을 모색해보는 것이 필요하다.

셋째, 건설소 종사자에 대한 시계열 데이터를 확보하여 종단적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 공신표(2004), “국내 건설현장의 안전실태와 안전문화”, 박사학위논문, 울산대학교 대학원.
- 권희봉(2002), “기업의 안전성과 경영성과 관계에 대한 회귀분석 연구”, 박사학위논문, 인하대학교 대학원.
- 지식경제부·한국수력원자력(주)(2009), 『2009 원자력 발전백서』.

- KEPRI(2005), 『원전 안전문화 증진방안 연구』.
- Assessment of Safety Culture in Organization Team, *ASCOT Guidelines*, 1996.
- Clarke, S. G. (2000), "Safety culture: underspecified and overrated?" *International Journal of Management Reviews*, 2(1), pp. 65-90.
- Compeau, D. R. & Higgins C. A. (1995), "Application of Social Cognitive Theory to Training for Computer Skills," *Information System Research*, 6(2), pp. 118-143.
- Garson, D, Testing of Assumptions, Retrieved June 1, 2004 from <http://www.chass.ncsu.edu/garson/pa765/assumpt.htm>.
- Guldenmund, F. W. (2000), "The nature of safety culture: a review of theory and research," *Safety Science*, 34(1-3), pp. 215-257.
- Health and Safety Commission, *Organizing for Safety*, 1993.
- Hinze, J. & Godfrey, R. (2003), "An Evaluation of Safety Performance Measures for Construction Projects," *Journal of Construction Research*, 4(1), pp. 5-15.
- Institute of Nuclear Power Operations, *Principles for a Strong Nuclear Safety Culture*, 2004.
- International Atomic Energy Agency, *Application of the Management System for Facilities and Activities*, 2006.
- International Nuclear Safety Advisory Group, *Summary Report on the Post-accident Review Meeting on the Chernobyl Accident*, 1986.
- International Nuclear Safety Advisory Group, *Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants*, 1988.
- International Nuclear Safety Advisory Group, *Safety Culture*, 1991.
- International Nuclear Safety Advisory Group, *Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture*, 2002.
- Kerlinger, F. N., *Foundations of Behavioral Research*, 3rd ed., Holt Rinehart and Winston, Inc., New York, 1986.
- Manzella, J. C. (1999), "Measuring Safety Performance to Achieve Long-Term Improvement," *Professional Safety*, September, pp. 33-36.
- Nunnally, S. W., *Construction Methods and Management*, 5th ed., Prentice Hall, 2001.

PMI, *Construction Extension to The PMBOK Guide Third Edition*, 2007.

Theodore, S. I. (1999), "Using Scorecards to Measure Safety Performance," *Professional Safety*, 44(12), pp. 23-28.

Weijia Cai (2005), "The impact of safety culture on safety performance: A case study of a construction company," Doctoral Dissertation, Indiana University.

## The Impact of Safety Culture Strengthening Factors on Nuclear Power Plant Workers' Perceived Safety Performance

Changkook Song\*

Jongwoo Park\*\*

Sanghyung Ahn\*\*\*

This study was conducted to provide the way of strengthening safety culture by analyzing the impact of safety culture strengthening factors on the Nuclear Power Plant (NPP) workers' perceived safety performance, and by analyzing the differences of understanding about the importance of safety culture strengthening factors and the differences of perceived safety performance between NPP workers.

To examine the hypotheses, 103 questionnaires were given to the workers of power station and 83 to the workers of construction office. The following conclusions were drawn through the analysis of the questionnaire responses.

First, the impact of safety culture strengthening factors on perceived safety performance on power station workers is found different from that of construction office workers.

Second, There is no difference in understanding the importance of safety culture strengthening factors' between the workers of power station and construction office. Both parties regard them as 'important.'

Third, power station workers show higher grade of perceived safety performance than construction office workers. The gap between the two parties is big enough to be significant.

---

\*Master of Business Administration, Soongsil University

\*\*Assistant Professor, College of Business Administration, Soongsil University

\*\*\*Professor, College of Business Administration, Seoul National University

Keywords: safety culture, nuclear power plant, worker, safety performance