

규제연구 제29권 제2호 2020년 12월

규제기관의 안전문화 - 원자력 안전규제 제도의 보완적 역할로서의 기대와 한계

최영성* · 정수진** · 최광식***

원자력 안전의 개념은 불완전하게 시작하여 점진적으로 진화하여 왔다. 2011년의 후쿠시마 원전 사고는 그동안 소홀하였던 여러 부분에 대한 보완 필요성을 일깨워 준 큰 전환점이었으며, 사고의 근본원인으로서 원자력 안전과 관련된 제도와 조직, 그리고 문화의 총합에 효과적으로 접근하지 못했음이 지적되었다. 이를 계기로 세계 각국의 원자력안전 규제기관은 원자력 사업기관의 안전문화 뿐만 아니라, 규제기관 자신의 안전문화에도 주목하고 있다. 이 논문은 규제조직의 문화에 관한 선행 연구와 후쿠시마 사고 조사분석 보고서에 나타난 사고 원인과 교훈으로부터 원자력 규제기관의 조직문화가 갖는 의미와 중요성을 탐색하였다. 원자력 안전규제체계에 대한 이론적 배경으로부터 규제기관의 안전문화와 그 역할을 논하며, 규제기관 안전문화의 요소로 안전 리더십, 책임성, 독립성, 전문성, 투명성을 제시하고 그 의미를 설명하였다. 또한 안전문화가 불완전한 안전규제 제도를 보완하여 안전문제를 해결하는 역할을 할 수 있는지 살펴보고 그 기대와 한계를 검토하였으며 향후 필요한 과제들을 제시하였다.

주제어 : 원자력 사고, 안전문화, 제도실패, 안전규제체계

* 제1저자(교신저자), 한국원자력안전기술원 책임연구원, 대전시 유성구 과학로 62 (cys@kins.re.kr)

** 공동저자, 한국원자력안전기술원 책임연구원, 대전시 유성구 과학로 62 (sjj@kins.re.kr)

*** 공동저자, 한국원자력기술협회 연구위원, 대전시 유성구 과학로 62 (montechristo625@gmail.com)

접수일: 2020/10/24, 심사일: 2020/11/25, 게재확정일: 2020/11/25

I. 서론

2011년 3월 11일, 동일본 대지진으로 인해 거대한 쓰나미가 발생하고 이로 인해 일본 후쿠시마 제1 원자력발전소(이하, 원전)에서 핵연료가 용융하는 사고가 발생하였다. 원자력 전문가들에게 후쿠시마 원전 사고는 지금까지의 원전 안전성 확보 방법론이 옳았던 것인지, 그동안 간과한 부분이 무엇이었는지에 대해 새로 성찰하는 계기가 되었다. 역사적으로 보면 원전의 안전개념은 불완전하게 시작하여 점진적 개선을 통해 진화하여 왔다. 다시 말해서 원전의 안전성을 확보하거나 이를 규제하는 방법은, 역설적이지만 원전에서 발생하였던 각종 사건, 사고 혹은 그간 파악하지 못했던 새로운 정보들에 대응하면서 발전해 온 과정¹⁾이라고 할 수 있다. 미국 원자력규제위원회(NRC, 2011)는 후쿠시마 사고 직후 발간한 보고서에서 그간 미국의 원자력 안전규제 접근법을 ‘덧대기(patchwork)’로 표현하였으며, 미국 기계학회(ASME, 2012)는 역사적 교훈을 바탕으로 안전성 확보 개념에 새로운 ‘담금질’이 필요하다고 제안하기도 하였다.

그러나 사고 후 일정 기간이 지나면서 일본의 원자력 안전규제의 실상이 알려지고 사고에 대한 보다 근본적인 원인분석이 진행되면서, 사고가 발생한 것은 기존 안전개념의 결함에 기인한다기 보다는 그 개념을 구체화하는 원칙과 기준을 일본이 착실히 이행하지 못했기 때문이라는 평가가 제시되었다. 이후 사고의 원인분석이 진전되면서 경제협력개발기구/원자력기구(OECD/NEA, 2016a)는 원전 안전성의 기본개념인 심층방어 원칙은

1) 예를 들어, Brown Ferry 원전의 화재사건(미국, 1975), TMI 원전 사고(미국, 1979), 체르노빌 원전 사고(구소련, 1986), Blyais 원전 홍수 사건(프랑스, 1999) 등이 있는 후에 각각 화재방호, 인적요소, 안전문화, 자연재해에 의한 외부사건 등에 관심을 기울이고 중대사고, 확률론적안전성평가, 대규모 설비손상 등에 관한 안전요건을 갖추어 왔다.

여전히 유효하며, 후쿠시마 사고는 이를 충실히 따르지 못한 것에 연유한다고 판단하였다. 이러한 판단은 국제원자력기구(IAEA)가 관장하는 원자력안전에 관한 국제기준의 개정 작업에서도 나타났다. IAEA는 후쿠시마 사고의 교훈을 안전기준에 반영하여 개정하는 작업을 수행하였는데, 작업 결과 기존 안전요건에서 중대한 취약점은 발견되지 않았고 적은 수의 개정만 제안되었으며, 안전기준의 실제 이행 측면에 더 많은 관심을 가져야 한다는 점을 강조하였다(IAEA, 2016). 마찬가지로 미국도 초기에는 후쿠시마 사고의 교훈을 반영한 규제체계의 대폭적인 변화를 예고하였으나 5년여가 지나면서 기존 안전규제의 틀 내에서 일부 요건의 추가와 강화를 시행하고 기존 체계를 벗어나는 변화는 없는 것으로 결정²⁾하였다.

그러나 우리가 후쿠시마 원전 사고로부터 교훈으로 삼아야 할 것은 과연 무엇인지에 대한 의문은 여전히 존재한다. 후쿠시마 사고는 그동안 소홀하였던 부분에 대한 획기적인 전환점³⁾은 되었으나, 기존 체계가 이제는 완전해진 것인지?, 기존 안전성 확보 체계를 실제 충실히 이행하지 못했던 것이 사고의 원인이라면, 충실히 이행한다는 것은 어떤 의미인지? 충실한 이행은 가능한 것인지? 충실히 이행하기 위한 방안은 무엇인지? 등은 여전히 풀지 못한 과제라고 할 수 있다.

국제사회는 우선적으로 안전문화⁴⁾에 관심과 주의를 기울일 것을 촉구하였는데, 일례

2) 미국의 경우 원자력규제위원회(NRC)의 실무진은 후쿠시마 사고 직후의 검토 보고서에서 법령에서 요구하는, 의무적 이행으로서의 '적절한 방호(adequate protection)'와 비용효과적 이행으로서의 '안전성 향상(safety enhancements)'에 대한 적용이 임의적이고 자의적으로 이루어져 왔다고 진단하고 이를 명확하게 개념화하고 적용하도록 정책과 지침을 수립할 것을 제안하였다(NRC, 2011). 그러나 NRC의 최종의사결정기구인 위원회는 '적절한 방호'는 규범적이고 철학적인 개념으로서 사고의 특성, 요소 혹은 허용기준을 고정적으로 적용하는 개념이 아니라 과학기술의 발전 및 가용한 정보와 지식의 상황에 따라 지속적으로 관리해 나가는 것이라고 강조하고 기존 규제체계를 유지할 것을 결정하였다(NRC, 2014; NRC, 2016).

3) 우리나라도 후쿠시마 사고의 교훈을 반영하기 위한 노력을 기울였다. 사고 직후 단기조치로 50개 대책을 도출, 이행하였고, 중기조치로 원전에 대한 스트레스 테스트(Stress test)를 수행하였으며, 장기적으로는 법제화를 통해 설계기준초과 등의 사고에 대한 규정을 마련(16.3.24)하는 등의 개선을 이루었다.

4) 원자력산업에서 논의되는 안전문화는 개인이나 작업자의 안전을 주로 고려하는 산업안전 측면과는 구분하여 이해하는 것이 필요하다. 원전과 같은 대형 설비의 안전성 확보에서 중요한 점은 예측하지 못하는 실수 혹은 고장이 발생하더라도 그로 인해 대형사고로 이어지지 않도록 사전에 여러 점의 안전장치를 갖추는 것이다. 그러나 다중의 안전 방호벽을 구축했음에도 이들이 일시에 무너져 사고로 이어지는 것을 두고 개별사고와 구분하여 조직사고(organizational accident)라고 부른다(James Reason, 1997). 이러한 조직사고의 예방에 있어 핵심적인 개념이 조직 전반에 내재된 다중방어체계를 관리하는 수단으로써의 안전문화이며 원자력분야에서 요구되는 개념이다. 이는 작업자 안전교육, 개인보호장구 지급, 안전행동 지도 등과 같이 개별사고의 예방을 위한 작업자 안전문화와는 구별된다.

로 IAEA의 원자력안전그룹(INSAG, 2017)은 외형적으로는 선진 원자력산업을 운영하고, 경험있는 규제기관이 존재하며, 국제적으로 폐쇄적이지 않았던 일본에서 발생한 원전 사고의 근본원인에 대해 원자력 안전과 관련된 제도와 조직, 그리고 문화의 총합이 효과적이지 못했음을 지적하고 이를 교정하기 위해 안전문화 특히, 규제기관의 안전문화에 주목할 것을 촉구하고 있다. 실제로 1986년 구소련 체르노빌 원전 사고 이후 국제적으로 원전을 운영하는 조직 즉, 사업기관의 안전문화에 대해서는 많은 논의와 발전이 있었지만 규제기관의 안전문화에 대해서는 소홀히 다룬 면이 없지 않았다. 2017년 IAEA에서 개최된 제7차 원자력안전협약 검토회의에서는 향후 공통현안의 하나로 안전문화를 언급하면서 사업기관 안전문화에 대한 규제감독은 각 체약국에서 많은 진전이 있었으나, 규제활동을 통해 사업기관과 많이 접촉하며 영향을 끼치는 규제기관 자신의 안전문화에 대해서는 향후 강화된 노력이 필요하다고 지적하였다.

본 논문에서는 규제기관의 조직문화에 관한 선행 연구와 안전성 확보를 위한 규제제도 및 체계의 관점에서 규제기관의 안전문화가 갖는 의미와 중요성을 살펴보고, 일본의 원전 사고로부터 규제기관 안전문화 측면에서의 교훈을 탐색한다. 다음으로 규제기관의 안전문화에는 어떤 원칙과 요소가 포함되어야 하는지, 불완전한 제도의 보완적 역할로서 안전문화를 통해 안전성 확인·조치라는 규제목표를 달성하는데 기대할 수 있는 부분과 그 한계는 무엇인지에 대해 검토하고 향후 과제를 점검해 보고자 한다.

II. 규제기관 안전문화의 의미와 교훈

1. 규제조직의 문화에 관한 선행 연구

고위험 산업인 원자력발전의 특성상 대개의 국가에서 원자력 규제기관은 산업계와 독립적인 조직으로 기능하며 고도의 전문성이 요구되는 업무를 수행한다. 또한 원자력 사고의 영향은 국경을 초월하므로 원자력안전협약과 같은 국제규범에 의해 규제기관의 기능과 업무 수행에 다양한 국제기준과 지침이 적용되며, 이는 한편으로는 각국 규제기관이 지켜야 하는 제약으로도 작용한다. 일본의 원전 사고는 인접국인 우리나라에도 많은 영향

을 주었는데, 원자력 이용과 진흥을 담당하는 정부 부처로부터 법적 제도적으로 독립된 원자력 안전규제 기관이 2011년 11월 설립된 것도 후쿠시마 원전 사고의 영향이었다고 할 수 있다.

독립적인 규제기관의 중요성은 그 전부터 강조되어 왔지만 후쿠시마 사고의 주요 교훈 중의 하나로 주목되어 이를 바탕으로 국내 규제체계를 개선한 것은 타당한 조치라고 볼 수 있다. 그러나 규제체계가 규제조직의 문화에 영향을 주고, 문화가 조직의 성과를 좌우한다는 측면에 대한 검토와 조치는 아직 부족하다. 학문적으로도 규제일반에 관한 다양한 이론적 기반은 풍부한데(대표적으로 최병선, 2006) 이에 비해, 사회적 규제의 하나로서 안전규제를 담당하는 주체를 중심으로 조직의 특성과 제도 형성요인을 분석하고 조직문화의 관점에서 바라본 국내 연구는 많지 않다. 정광호·김철(2006)은 고도로 복잡하고 쟁점이 많으며 불확실성이 높은 위험에 대한 안전규제를 담당하는 정부기관은 그 자체의 고유한 조직문화가 작동하고 있다고 하였고, 조성한·주영종(2006)은 조직문화가 규제행태에 미치는 영향에 대한 실증적 분석에서 규제기관의 업무와 행태는 조직문화와 깊이 연관되어 있다고 하였다. 이들의 연구는 규제의 품질 향상이나 변화를 이루기 위해서는 규제기관의 문화에 대한 논의가 함께 다루어져야 함과 실질적으로 규제기관의 조직문화가 중요함을 보여 주었다. 한편 최병선(2003) 및 사공영호(2005)는 규제기관의 내부 조직문화보다 더 넓은 차원에서 규제를 둘러싼 사회 전반의 인지와 대응의 방식을 의미하는 규제문화라는 개념을 제시하고 규제에 대한 요구, 규제의 결정과정, 규제에 대한 반응 등이 규제문화의 영향을 받는다고 하였다.

해외에서는 원자력 관련 국제기구를 중심으로 규제기관의 안전문화에 관한 논의가 진행되어 왔다. OECD/NEA(1999)는 사업자의 안전문화를 증진하기 위해 규제조직의 문화, 즉 규제기관 안전문화가 미치는 영향도 고려해야 함을 언급하였다. 조직문화의 유용성은 조직심리학 등 다양한 연구에서 다루어져 왔지만(대표적으로 Schein, 2010), 원자력 규제기관의 조직문화에 대한 논의는 후쿠시마 사고 이후에야 본격적으로 시작되었다. 규제기관의 건전한 안전문화는 효과적인 규제기관의 근본적인 특성의 하나로 제시되었고(OECD/NEA, 2014), 각국의 규제기관들은 2015년 6월 국제 워크숍에서 후쿠시마 원전 사고를 규제기관에 대한 경중(close call)으로 규정하고 안전문화 강화조치를 촉구하였다. 2016년에는 ‘효과적인 규제기관의 안전문화’라는 보고서(OECD/NEA, 2016c)가

발간되었다.

2. 일본의 원자력 안전신화와 후쿠시마 원전 사고의 교훈

원자력 안전문화 특히, 규제기관의 안전문화가 최근 중요하게 대두된 배경을 이해하기 위해서 먼저 후쿠시마 원전 사고의 원인과 교훈을 다루는 주요 조사분석 보고서들의 관점 변화를 살펴볼 필요가 있다. 사고 후 약 1년간 발간된 보고서들은 후쿠시마 원전 사고를 유발했던 지진과 지진해일의 규모, 원전 설비의 손상과 이로 인한 사고 전개과정, 그리고 사고 당시의 대응과 문제점 등과 같은 기술적인 측면에 초점이 맞추어져 있었다. 이는 원자력 선진국으로서 기술수준도 높고 개개인의 안전에 대한 태도도 우수하며 안전의 식도 높아 일반 산업재해율도 낮았던⁵⁾ 일본에 대한 외부 시각에 기인한다고 볼 수 있는데, 후쿠시마 원전 운영회사였던 동경전력은 초기에는 “회사가 할 수 있는 모든 것을 다했지만 예상 밖의 자연재해로 인해 발생한 사고”라고 주장하였다⁶⁾.

“상정할 수 없었던” 사고라는 생각은 후쿠시마 원전 사고 이후 1년이 될 무렵부터 바뀌기 시작하였다. 2012년 3월 카네기 재단(CEIP, 2012)은 지금까지의 사고조사 결과와 증거들에 기반하여 후쿠시마 원전 사고는 발전소 설계의 결함과 안전규제의 실패로 인해 발생하였고, 이러한 실패는 국제기준 및 모범관행과 비교되었다면 쉽게 인지하고 조치할 수 있었다고 판단하여 그 사고는 예방 가능하였다는 시각을 처음으로 제시하였다. 카네기 보고서는 후쿠시마 원전 사고의 직접적인 원인이 되었던 쓰나미 대비 설계에서 중대한 결함이 왜 시정되지 않았는지에 대해 검토하여 발전소 설계의 결함이 안전규제의 실패에 기인하며, 규제의 실패는 일본 원자력 사회문화의 부적합성에 기인한다고 보았다. 이러한 부적합성의 사례로서 규제기관과 원자력산업체 사이의 유착문화와 회전문 인사 관행을 지적하고, 2000년대 초반부터 일본 원자력산업계에서 드러나기 시작한 각종 은폐 및 조작사건, 그리고 쓰나미 위험에 대한 무관심과 과소평가 등 태만이 모두 원자력 산업계 전반에 형성된 구조적 결함을 보여주는 것이라고 결론내렸다. 이후 국제사회는 물론 일본도

5) 가령 2012년 기준 산재사고 사망률의 경우 한국은 10만명당 7.3명인데 비해 일본은 2.0명이었으며 OECD 평균은 2.6명이었다(경제사회노동위원회, 2014)

6) 2011년 4월 18일 동경전력의 시미즈 마사타카 사장은 일본 국회에서 “14~15 미터 높이의 쓰나미는 상정할 수 없었다.”고 증언하면서 후쿠시마 원전 사고는 극한 자연재해로 인한 불가항력적 사고라고 주장하였다.

〈표 1〉에서 보는 바와 같이 후쿠시마 사고에 대해 기술적 측면에서만뿐만 아니라 사회제도적 측면의 문제점에 대해서 탐색하고 교훈을 찾기 시작하였다.

〈표 1〉 후쿠시마 사고에 대한 원인과 교훈을 다룬 주요 조사분석 보고서

발간기관 (발간일)	보고서 제목	주요내용 및 사고 원인에 대한 관점
MIT (2011.5)	Technical Lessons Learned from the Fukushima-Daiichi Accident and Possible Corrective Actions for the Nuclear Industry: An Initial Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> - 소외전력, 비상대응, 수소폭발 등 사고의 기술적 측면에서 향후 대응할 사항들을 제시 - 최악의 지진과 쓰나미에 주목하고, 추가 정보가 가용할 때까지 사고원인 평가는 유보
NRC (2011.7)	Recommendations for Enhancing Reactor Safety in the 21st Century	<ul style="list-style-type: none"> - 사고 전개과정에서 나타난 원전 취약성과 이에 대응되는 미국 원전에 필요한 개선 조치사항을 규제 관점에서 제시 - 지진과 쓰나미에 의한 기기고장, 전원상실 등 직접 원인에 대해 집중하고 근본원인은 유보
INPO (2011.11)	Special Report on the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station	<ul style="list-style-type: none"> - 지진과 쓰나미에 의한 발전소 손상 경위, 원전 사고에 의한 방사선 영향의 정도와 비상조치 현황에서 개선 필요사항을 도출 - 원전 설계기준을 넘어선 지진과 쓰나미의 영향
EPRI (2012.3)	Fukushima Daiichi Accident - Technical Causal Factor Analysis	<ul style="list-style-type: none"> - 발전소 냉각기능의 상실에 이르는 경위에 대한 기술적 원인분석 결과를 제시 - 설계기준초과 사건에 대한 규제지침의 부족을 사고 원인으로 추정하는 조건으로 기술
CEIP (2012.3)	Why Fukushima Was Preventable	<ul style="list-style-type: none"> - 국제기준에 따라 쓰나미 규모를 예측하고, 발전소 설비를 모범사례에 따라 개선하였다면 노심손상 사고가 발생하지 않았음을 제기 - 원전에 내재된 피할 수 없는 본원적 위험이 드러난 것이 아니라 일본 규제당국과 산업계의 통상적 노력이 있었다면 방지할 수 있었음을 주장
ASME (2012.6)	Forging a New Nuclear Safety Construct	<ul style="list-style-type: none"> - 후쿠시마 사고 이후 새로운 원자력안전 방향을 모색하는 차원에서 전(全)-위험 접근법을 기반으로 원자력안전 구체적 개념을 제안 - 사고 이전, 진행 및 이후에 작용하였던 인적 및 조직적 요인의 오류를 원인의 하나로 지목
ANS (2012.6)	Fukushima Daiichi: ANS Committee Report	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도정보규제의 활성화, 극한재해 대비, 다수호기 고려, 설비 강건성 검토, 비상 대응 등의 안전성 개선조치를 권고

		<ul style="list-style-type: none"> - 정부, 산업계 및 규제기관의 그릇된 거버넌스 구조, 규제감독에 내재된 결함, 지자체와 원전과의 유착에 의한 규제왜곡, 위기관리 구조와 실행 오류 등을 지적
일본 국회 (2012.7)	국회사고조사보고서	<ul style="list-style-type: none"> - 사고 원인, 진행 경과, 사고 대처, 현재 상황 등에 대해 광범위한 조사를 수행하고 향후 입법, 행정, 산업 차원에서 필요한 개혁과제들을 제언 - 일본 사회의 문화적 요인에서 비롯된 일본산 인재(人災)로 규정
일본 정부 (2012.7)	사고조사 최종보고서	<ul style="list-style-type: none"> - 광범위한 조사를 통해 쓰나미 위험 과소평가, 중대 사고 대책 미비, 복합재난 대비 부족, 방재대책 부실, 현장대처 미흡, 위기관리 능력 부족 등을 제기 - 정부, 산업, 규제기관 모두 안전신화에 사로잡혀 중대사고 가능성을 받아들이지 않았던 것을 지목
한국원자력학회 (2013.3)	후쿠시마 원전 사고 분석: 사고내용, 결과, 원인 및 교훈	<ul style="list-style-type: none"> - 안전체계, 설계, 비상대응 등 5개 분야 22개의 교훈을 도출 - 보이지 않는 유착문화가 형성되어 엄격한 안전규제가 이루어지지 않았음을 교훈으로 제시
IAEA (2015.8)	The Fukushima Daiichi Accident - Report by the Director General	<ul style="list-style-type: none"> - 사고 전후의 배경, 사고 전개과정, 사고의 피해 등에 관한 객관적인 자료를 바탕으로 사고의 원인과 교훈을 도출하고 회원국이 조치하는데 고려할 사항들을 제시 - 일본 내에 광범위하게 퍼져 있던 안전신화와 이에 도전하지 않은 규제기관, 불안정한 규제체계, 불명확한 책임과 권한 등을 주요 요인으로 지적
OECD/NEA (2016b.3)	Five Years after the Fukushima Daiichi Accident: Nuclear Safety Improvements and Lessons Learnt	<ul style="list-style-type: none"> - 사고 후 5년간 회원국이 취한 조치현황을 정리하고 향후 이들이 '지속적인 안전성 증진'으로 이어질 수 있는 기반에 대해 제언 - 안전성 확보를 위해 경험과 연구를 바탕으로 하는 지속적인 개선 노력의 중요성을 강조

2012년 7월 5일 일본 국회의 사고조사위원회는 후쿠시마 사고로부터 드러난 원자력 안전성 확보와 관련한 일본의 사회문화 및 제도적 측면의 문제점을 밝히는 보고서를 발간하였다(일본 국회, 2012). 보고서는 사고의 근본원인이 일본 문화의 뿌리 깊은 관습들 즉, '무조건적 복종', '상급자에 질문하지 않는 자세', '기존 프로그램의 고수', '집단주의', 그리고 '고립주의'라고 지적하였고, 여기서 더 나아가 일본 사회 전반의 이러한 문화적 특성들이 원자력분야에도 영향을 미쳐 원자력안전에 결과적으로 결함을 초래하였다고

하였다. 또한 집단주의는 정부, 규제기관, 동경전력이 서로 유착하게 만들었고, 일본이 최고라는 고립주의로 인해 국제사회와 교류하지 않음으로써 원자력 안전규제를 담당하는 기관은 점차 전문성이 부족해졌으며, 유착과 전문성 부족으로 규제기관이 결국 산업체에 포획되었고, 규제기관은 사업자의 자발적 규정 준수에만 의존한 채 자신의 책임을 회피하였다고 기술하였다.

비슷한 시기에 발표된 일본 정부의 사고조사 보고서(일본 정부, 2012)는 “일본에서는 심각한 중대사고는 결코 발생하지 않는다는 ‘안전신화’가 정부, 규제기관, 사업자 사이에 만연하였다.”라고 비판하였다. 이러한 안전신화는 지금 당장 사고의 위험성이 없으니 현재의 안전설비, 현재의 안전수준, 현재의 안전규제 제도가 적합하다는 자만심을 유발하고, 관료주의 타성과 결합하여 문제를 회피하거나 축소하며, 어려운 결정은 연기하는 등 더 이상의 안전성을 높이려는 노력을 하지 못하게 만드는 악순환을 만들었다.

2015년 국제원자력기구(IAEA, 2015)는 후쿠시마 사고 조사 보고서에서 일본의 원자력 안전신화가 어떻게 형성되었고 원자력 관련자들에게 어떤 영향을 주었는지 종합적으로 분석하였는데 이 보고서는 다음과 같이 기술하고 있다.

“원폭 피해국가였던 일본이 전후 원자력 프로그램을 실시하겠다고 결정했을 때 일본 정부는 국민들을 안심시키는 작업이 필요하였다. 따라서 정부는 원전 안전에 대한 기술적인 노력과 함께 국민들에 원전은 안전하다고 인식시키기 위해 교육, 홍보, 지원하는 등의 노력에도 집중하였다. 시간이 지나면서 원전설비가 타 산업 대비 상대적으로 안전하다는 결과가 나오면서 원전이 안전하다는 생각이 굳어졌다. 특히 각종 다중의 기술적 조치가 원전에 내재되어 있기 때문에 원전에서는 심각한 사고가 발생하지 않을 것이라는 생각이 기본가정(basic assumption)으로 고착되었다. 그 결과 잠재적인 안전이슈는 충분히 주목받지 못했고, 장기적인 대응책도 논의되지 않았다. 일본에서는 원전이 안전하다는 믿음이 있어야 했으며 그간의 겉으로 드러난 안전운전 실적은 그러한 믿음을 강화하기에 적당히 충분하였고 이 때문에 역으로 더 이상의 안전 조치는 일본에서는 필요치 않다는 신화를 만들어 내었다.”

IAEA가 지적한 바와 같이 일본 사회 전반에 자리잡게 된 원자력 안전신화는 원자력과

관계된 모든 이해관계자들이 원자력 안전을 위해 요구되는 특수성을 이해하는 것을 방해 하였으며 안전을 위해 필요한 제도적, 사회문화적 기반을 약화시키는 결과를 가져왔다. 안전신화 속에서 원자력산업체는 정부가 설정해 놓은 기준만 준수하면 원전을 가동할 수 있고, 원전이 문제없이 가동된다면 곧 안전이 보장되는 것이라고 믿었다.

일본의 원자력 안전신화는 사업기관만의 문제는 아니었으며 일본의 규제기관에도 심각한 영향을 주었다. 그 중에서 몇 가지를 IAEA 보고서(2015)에서 살펴보면 다음과 같다.

“일본에서는 추가적인 규제나 새로운 안전 요건을 부가하면 국민들이 기존 원전 시설이 충분히 안전하지 않다고 의심하게 될 것이고, 그러면 국민이 불안해 할 것이라는 우려가 규제기관 내부에 잠재되어 있어 규제의 개선이 적극적으로 이루어지지 않았다. 즉, 규제기관이 어떠한 개선사항도 요구하지 않아야 국민들이 안심할 것이라는 사고방식이 유지되었다. 국민을 안심시키기 위해 원전은 사고 확률이 극히 낮다고 강조 하였으며, 원전 사고 관련 비상훈련은 소극적으로 실시하였다. 일본에서는 대량 방사성물질을 방출하는 심각한 사고가 발생할 가능성이 극히 낮으므로 주민을 즉시 대피시킬 필요성이 없다는 입장을 갖고 있었다.”

이처럼 일본의 원자력 산업계와 규제기관은 안전신화에 사로잡혀 대부분 수동적인 자세로 단기적인 안전성 개선에만 전념했으며 국제원자력기구의 안전기준과 국제적인 모범 사례를 고려하여 좀 더 근본적이고 장기적으로 시행할 사안은 다루지 않았다. 일본에서 특히 문제가 되었던 것은 안전을 강화 혹은 개선하거나 높이는 노력을 할 경우 국민들이 보일 반응을 두려워했다는 점이다. 그 결과 사업자나 규제기관 모두가 국민들에게 투명하지 못했으며 결국 국민들과 안전에 대한 정확한 정보를 가지고 건설적으로 대화할 수 있는 기회를 갖지 못했다.

3. 규제기관의 안전문화가 갖는 의미와 중요성

규제기관의 안전문화는 사업기관의 안전문화에 많은 영향을 미치기 때문에 중요하게 다루어져야 한다는 점은 이미 OECD/NEA(1999)에서 지적되었다. 사업기관이 설정하

는 활동의 우선순위는 규제기관이 중요하다고 판단하는 사안들에 가장 많은 영향을 받으며 규제기관은 사업기관이 안전을 우선시하는 의사결정과 태도를 유지하도록 지속적인 자극을 줄 수 있기 때문이다. 규제기관이 취하는 규제전략, 일상 감독업무, 업무 수행방식, 안전문제를 다루는 행태 등 규제기관의 활동은 사업자의 안전문화와 책임의식에 지대한 영향을 미친다. 특히, 산업계 종사자들과 규제과정에서 빈번하게 상호접촉, 작용을 주고받는 규제기관 종사자들의 태도와 언행은 그래서 중요한 의미를 갖고 있다. 원전을 직접 운영하는 사업기관이 아니라 간접적인 위치에 있는 규제기관의 안전문화가 과연 사고에 기여하는 영향요인 중의 하나인지에 대해 회의적인 시각이 있었으나 일본의 후쿠시마 원전 사고는 규제조직의 문화가 실제 어떤 모습이었기에 사고의 원인으로 작용하였는지 여실히 보여주는 사례가 되었다.

앞서 살펴본 바와 같이 사업기관과의 관계에서 뿐만 아니라 규제기관은 사회 전반에 형성되는 원전 안전에 대한 기본가정에도 큰 영향력을 행사하는 위치에 있다. 지역주민, 시민단체, 일반국민 등에게 공식적인 입장과 견해를 표명하면서 여러 이해관계자와 직간접적으로 상호작용하며 그들의 생각과 판단에 영향을 미치기 때문이다. 일본의 규제기관도 사업자, 정부와 함께 일본 사회 전체에 퍼져 있던 안전신화를 만드는데 기여하였고 나중에는 이로부터 벗어나지 못했다. 따라서 사회가 갖고 있는 안전신화 혹은 원자력 안전에 관한 기본가정에 대해 끊임없이 관찰하고 의문을 제기하며 도전함으로써 올바른 방향으로 유도할 수 있는 주체가 필요한데, 역설적이게도 현재로서는 이를 수행할 위치에 있는 기관이 제도적 독립성과 전문성을 보유하고 있으며 안전을 임무로 부여받은 규제기관일 수밖에 없다(OECD/NEA, 2016c).

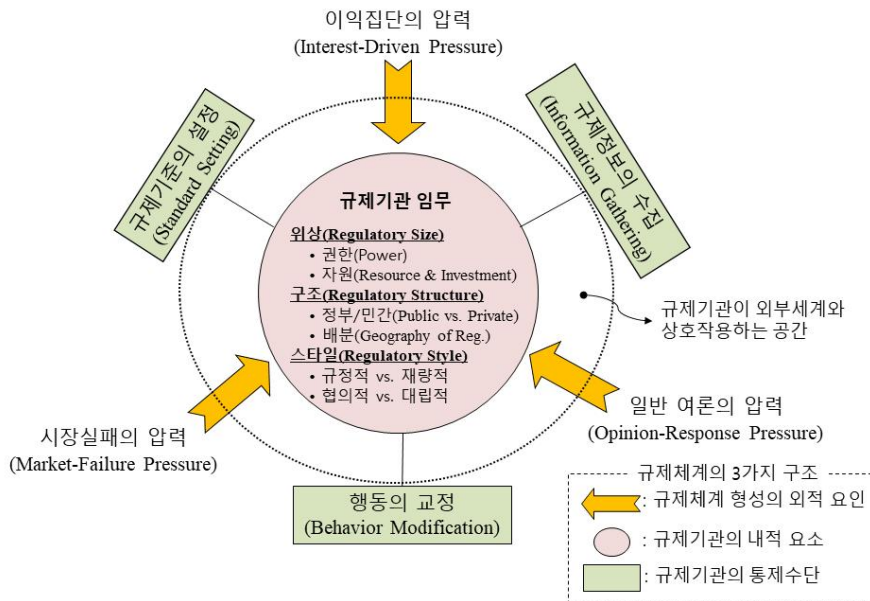
규제기관은 원전 산업계 그리고 스스로가 확립한 기본가정을 끊임없이 시험하고 이에 의문을 제기하면서 원자력 안전에 대한 집단적인 인식에 미치는 영향에 대해 계속 점검하여 사회 전반의 안전에 대한 기본가정이 일종의 고착된 '신화'로 흘러가지 않도록 노력해야 한다. 이를 위해서는 규제기관이 항상 신중하게 문제를 제기할 수 있어야 하고 스스로 자아성찰을 통해 자신의 안전문화를 점검할 수 있는 역량을 갖춰야 한다. 이러한 문제 제기 역량과 도전적인 자세를 뒷받침하기 위해 국민과 기타 이해관계자들 간에 투명한 방식으로 대화를 지속적으로 이어나가는 것도 중요하다(IAEA, 2015).

III. 안전규제체계의 관점에서 본 안전문화

앞에서 규제기관의 안전문화가 중요하게 대두된 배경에 대해 살펴보았다. 규제기관의 조직문화는 여러 이해관계자와의 상호관계 속에서 서로 영향을 주고 받으며 규제대상에 대한 규제의 수준을 결정하는 데 기여한다. 여기서는 안전규제를 형성하는 요소와 환경적 요인으로부터 규제기관의 조직문화가 어떠한 역할을 하는지 살펴보고, 더 나아가 안전규제 기관의 바람직한 안전문화의 요소와 그 의미에 대해 살펴보고자 한다.

1. 원자력 안전규제의 체계분석

Hood, et al.(2001)은 다양한 종류의 위험에 대한 규제를 분석하여 안전규제체계(7)에 대한 통합적 접근법을 제시하였다. 이에 따라 저자들은 안전규제체계를 <그림 1>과 같이 3가지 구조를 갖는 분석틀로 재구성할 수 있다고 보았다.



<그림 1> 안전규제체계(Risk Regulation Regime) 개념의 도식화
(Hood 등(2001)의 문헌을 기반으로 재구성)

3가지 구조는 첫째, 규제체계 형성의 외적요인(규제환경)을 나타내는 체계의 외적요인(Regime Context), 둘째, 규제체계를 이행하는 규제기관 내부 구성내용을 나타내는 내적요소(Regime Content), 셋째, 규제대상 및 외부세계와의 상호작용을 수행하는 형태를 나타내는 통제수단(Control Component)이다.

체계 외적요인은 주로 3가지 상호작용 요소로 구성되는데 이는 규제가 어떤 영향을 받아 시행되고 어떠한 주변의 압력이 영향을 미치고 있는지를 설명하는 요소들이다. 이에는 다양한 위험대상에 대해 규제자원을 효율적으로 투입해야 하며, 규제가 시장실패를 치유하기 위한 수단으로 행해져야 한다는 시장실패의 압력; 위험대상에 대한 일반국민의 여론에 의해 규제의 틀이 형성되도록 압력을 받는 현상; 그리고 이익집단의 정치적 과정에 의해 규제의 틀이 영향을 받는다는 이익관계 압력으로 구성된다. 이를 원자력 안전규제에 대응해 보면, '시장실패의 압력'은 원자력 위험의 크기와 특성이 산업의 사회적 활용 과정에서 적절히 내부화(internalisation) 되도록 전문성을 지닌 규제기관을 요구하는 것으로 나타나며, '이익집단의 압력'은 원자력 진흥조직과 분리되는 안전규제의 독립성을 보장해야 하는 근거를 제시하고, '일반여론의 압력'은 원자력안전에 대한 공개성과 투명성을 기반으로 커뮤니케이션을 요구하는 형태로 나타난다.

규제체계의 내적 요소는 규제기관의 임무에 따라 결정되는 것들로서 규제의 집중도를 나타내는 규제의 위상; 담당기관이 어떻게 구성되는가 하는 조직구조; 그리고 규정적, 목표 지향적, 협의적, 대립적 등과 같은 규제의 스타일로 구분된다. 가령 국내 원자력 안전규제와 관련해서, 규제기관을 대통령 직속으로 둘지, 국무총리 밑에 둘지 결정하는 것이 라든지, 규제기관의 예산을 어떤 규모로 하고 또 어느 정도로 규제비용을 충당할지 등 원자력안전이 갖는 중요도가 '기관의 위상'으로 나타나며; 안전규제 의사결정의 구조가 과거 정부 부처 중심의 독임제에서 위원회 형태의 합의제로 변화되었다든지, 행정과 규제실무를 분리하여 전문기관을 설립, 운영한다든지 하는 현상은 '조직 구조' 차원에서 볼 수 있으며; 안전규제 검사원이 어떤 재량을 갖는지, 규정적 규제를 하는지, 위험도 분석 결과를 바탕으로 성능규제를 하는지 등은 '규제 스타일'의 관점에서 특성화할 수 있다.

7) 우리는 통상 안전규제란 말을 사용하지만 이는 사실상 위험규제(Regulation of Risk)의 의미이다. 따라서 안전규제체계란 용어도 위험규제체계(Risk Regulation Regime)가 올바른 용어이겠으나 일반적으로 사용하는 안전규제체계란 용어를 사용하기로 한다. 또한 여기서 체계(Regime)란 특정 목적과 관련된 제도, 규정, 관행과 사고방식의 총체로 정의한다.

통제수단은 어느 정도로 규제를 수행해야 하는가의 문제; 규제를 수행하기 위해 필요한 정보를 어떻게 확보하는가의 문제; 규제집행을 어떻게 수행하여 피규제자의 행위를 바람직한 방향으로 변화시킬 것인가의 문제를 다룬다. ‘규제기준의 설정’은 원자력 안전에 관한 법령 등을 통해 안전목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 세부적인 기술기준을 수립하는 것을 나타내며; ‘규제정보의 수집’은 안전심사, 규제검사 및 사건조사 등을 통해 원자력 시설 및 활동이 안전목표와 기술기준을 충족하는지 확인하는 것이며; ‘행동의 교정’은 수집된 규제정보로부터 안전목표 및 기술기준을 벗어나는 시설이나 활동이 있을 경우 이를 시정조치하고 적합한 행정명령을 취하는 것에 대응된다.

여기서 3가지 통제수단은 외부에서 규제기관을 바라볼 때 규제기관의 특성을 규정하는데 중요한 역할을 한다. 예를 들어 심사 및 검사를 위한 전문성을 어떤 식으로 확보하는지(전문기관 설치 혹은 자체의 인력 보유); 원자력 안전목표를 어떻게 설정하는지(정량적 위험도를 설정하는지 혹은 기준이 되는 안전사례를 설정하는지); 규제목표 달성을 위해 어떤 수단을 활용하고 있는지(처벌위주인지 혹은 협의와 권고를 우선하는지) 등에 따라 규제는 크게 다른 모습을 나타낸다. 그런데 통제수단은 산업환경이 변하고 지식수준이 축적될수록 새롭고 효율적인 수단으로 발전해 가야 하는데 대부분 체계 내적요소 즉, 규제기관의 위상, 구조, 스타일에 의해 변화가능성이 제한된다. 아무리 좋은 통제수단이 등장하여 활용되고 있더라도 구조적 문제 혹은 그동안의 규제스타일로 인해 반영되지 않는 경우가 많은 것이다.

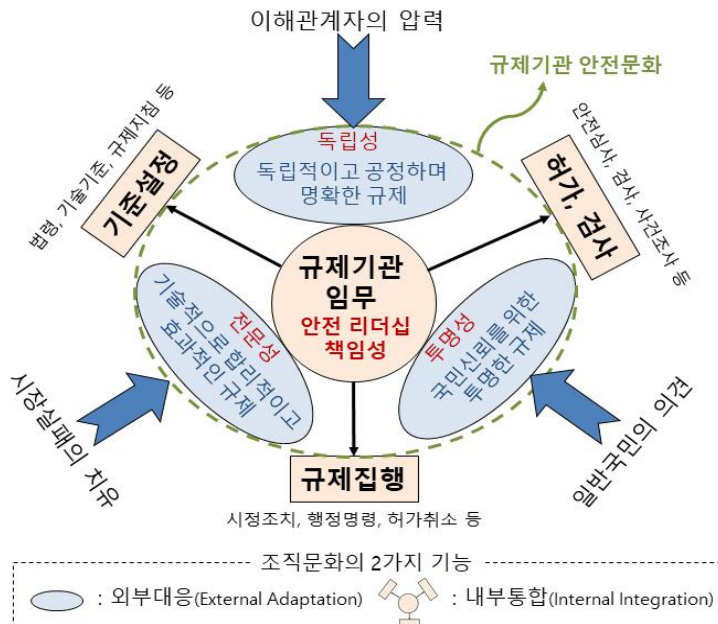
2. 규제기관 안전문화의 요소

원자력 안전규제 활동은 여러 이해관계자들과의 상호작용 속에서 이루어진다. 또한 이러한 상호작용의 형태는 조직 구성원이 업무를 수행할 때 공통적으로 적용하는 방식이라고 할 수 있다. 따라서 조직의 문화는 이해관계자들이 요구하는 외부환경에 대응하고, 내부적으로는 일관되고 일정 수준의 결과물을 산출하도록 구성원들을 통합하는 기능을 수행한다(Schein, 2010). 이러한 외부대응과 내부통합의 의미를 앞서 제시한 안전규제체계의 틀에 맞춰 해석해 보면 규제기관의 안전문화를 규정할 수 있다.

〈그림 2〉는 안전규제체계의 분석틀을 원자력 안전규제에 대응해 봄으로써 안전문화

요소들을 도출한 것을 보여준다. 체계 외적환경은 규제를 형성하는 근거가 되면서도 규제 기관이 계속해서 직면해야 하는 사회적 요구 혹은 압력으로 작용하므로 이에 올바르게 대응하기 위한 가치들이 조직 내에 자리잡아야 한다. 즉, 이해관계자의 압력으로부터 독립성을 유지하여야 하며, 규제실패의 예방을 위해 전문성이 중시되어야 하고, 일반국민의 신뢰를 확보하기 위해 투명성과 공개성을 가치로 삼아 규제활동을 수행해야 한다. 또한 안전규제의 기본적인 3가지 요소들 즉, 기준설정, 허가 및 검사, 규제집행은 규제기관의 임무를 수행하기 위한 수단으로서 이를 수행하는 방식이나 체계는 모든 구성원들 사이에 일관되고 높은 수준의 품질을 달성하도록 내부통합의 단계를 거쳐 발현되어야 한다. 이는 곧 내부통합을 위한 리더십은 물론이고 조직 구성원 각자의 책임성이 강조됨을 의미한다.

규제기관의 안전문화는 이처럼 외부환경에 대응하여 조직의 핵심가치를 일깨우는 역할을 수행하며, 규제업무를 수행할 때 지켜야 할 행동의 규범을 제시하는 역할을 함으로써 외부대응과 내부통합의 기준으로 작용하는 것으로 규정할 수 있다. 이들이 조직 구성원들 사이에 자연스럽게 스며들어 조직의 특징으로 나타날 수 있도록 하는 것이 안전문화가



〈그림 2〉 규제체계의 관점에서 도출되는 원자력 규제기관의 안전문화

지향하는 것이다. 한 조직이 추구하는 문화적 지향점은 흔히 업무지표(mission statement) 및 윤리강령(code of conduct) 등의 형태로 제시된다. 이러한 업무지표와 윤리강령은 조직 구성원들이 이를 준수하도록 행동방식을 공유하고 이에 대해 기관 차원의 가치를 부여함으로써 이를 중요하게 여기는 각자의 신념과 태도가 형성되도록 한다. 이들은 또한 그 기관의 안전문화가 훌륭하게 정착되었는지 평가할 수 있는 척도를 제공하기도 한다. <그림 2>에서 안전규제체계의 관점에서 도출한 안전문화의 요소 혹은 기준은 규제기관의 임무를 올바르게 수행하기 위한 안전 리더십과 책임성, 독립성, 전문성, 투명성 등이라고 할 수 있다.

3. 규제기관 안전문화의 의미와 역할

앞서 도출한 규제기관 안전문화의 요소들이 어떤 의미를 갖고 있으며, 어떻게 안전규제의 효과성이나 규제품질에 영향을 주는지 살펴본다. 첫 번째는 안전 리더십에 관한 것이다. 앞서 살펴본 바와 같이 후쿠시마 원전 사고는 “일본 원전의 현재 안전수준은 충분하며, 중대한 사고의 위험이 없으므로 새로운 안전성 향상조치는 필요하지 않다.”라는 일본 사회 전반에 퍼져 있던 잘못된 인식에도 기인한다고 하였다. 이러한 잘못된 안전신화는 어떤 사회에서도 생길 수 있으므로 이를 경계하기 위해 규제기관의 모든 구성원이 안전에 대한 리더십을 발휘하는 것이 중요하다. 원자력을 생산하고 이용하는 과정에서 심각한 사고가 일어날 수 있다는 인식을 놓치면 안되며, 안전규제 활동에서 안전 최우선의 리더십을 발휘하여 사업자의 “이 정도면 괜찮겠지”라는 생각을 항상 검증하여야 하고, 또한 사회 전반의 안전에 대한 인식을 선도하는 의지를 가져야 한다. 이러한 의지는 혼자만의 결심으로 유지될 수 없기 때문에 이를 조직 차원에서 조성하기 위한 분위기를 만들어야 한다. 내부적으로 각인된 신념은 개개인의 언행과 태도를 통해 강화되기 때문에 항상 안전을 우선으로 하는 모범을 내외부적으로 보여야 하며, 이러한 관행은 규제기관의 내부 통합을 위한 제도, 절차, 지침, 교육 등 기관 전반의 시스템을 통해 전수되고 정착되어야 한다.

두 번째는 규제업무에 대한 책임성이다. 일반적으로 규제의 성과는 단시간에 가시적으로 나타나지 않으므로 이로 인해 규제활동의 과정과 결과에 대한 책임성이 저하되는 경

우가 생길 수 있다. 규제기관이 수행하는 업무는 국민이 부여하는 임무라는 점을 명심하고 역할과 책임을 완수하는 자세로 업무에 임해야 한다. 또한 모든 일에는 잠재적인 또 다른 측면이 있기 때문에 주어진 업무에 대한 책임을 완수하기 위해서는 업무수행에서 의문을 제기하는 자세도 필요하다. 기존의 지식과 경험으로 형성된 업무범위에만 머무르지 않고 미지의 위험이 있다는 생각을 염두에 두어 자만심을 떨리하고 조직의 관행에 안주하지 않도록 노력해야 한다. 의문을 제기하는 자세야말로 책임성을 강화하기 위한 원동력이 될 수 있으며 따라서 신중한 판단, 보수적인 접근과도 연계된다. 여기서 유의할 점은 그러한 보수성이 과거 관행을 답습하는 것은 아니며 최신의 지식에 따른 보수성을 지향해야 한다는 점이다. 책임성은 결정된 사항의 신속한 이행과도 연계된다. 일본에서 쓰나미 기준을 신속히 개정하였다면 사고는 발생하지 않았을 것이라는 점을 명심할 필요가 있다.

셋째, 독립성을 지키기 위한 노력이다. 별도의 규제기관을 설립한 가장 핵심적인 이유 중의 하나는 외부의 압력이나 이해관계에 따른 영향으로부터 벗어나 독립적으로 주어진 임무를 수행하기 위한 것이다. 이러한 독립성은 제도적인 규율과 장치도 중요하지만 규제요원 개개인의 윤리적이고 독립적인 업무관행에서 확보되는 것이다. 과거의 관행이거나 타 기관에서는 용인되는 행동일지라도 규제업무를 담당하는 조직에서는 윤리적인 기준이 더욱 엄격하게 적용되어야 한다. 많은 이해관계자와 관계를 맺고 있는 규제기관이기에 윤리적 행동은 더욱 중요하며 이러한 윤리의식이야말로 규제기관의 독립성을 유지하는데 있어서도 핵심적인 요소이다.

넷째, 규제기관의 위상은 전문성으로 결정되기 때문에 개인의 전문성과 조직 차원에서 융합되는 전문성을 높이기 위한 노력이 지속적으로 추진되어야 한다. 전문성의 지향점은 주어진 문제를 잘 해결하는 것뿐만 아니라 향후에 어떤 문제가 발생할지를 미리 예측하고 발견하는 선제적인 전문성을 목표로 해야 한다. 원자력 안전성의 수준은 가장 약한 고리에서 결정된다는 사실을 인정하고 그 부분을 찾기 위한 노력을 계속해야 하며, 현재의 규제결정은 과거 의사결정의 집합체에 근거하여 이루어지도록 지식관리를 강화하는 한편, 최신의 정보를 수집, 분석하여 업무에 반영하고 규제 프로세스를 개선하는 것이 필요하다.

다섯째는 사업자, 지역주민, 그리고 일반국민에 규제업무를 공개적이고 투명하게 진행

함으로써 더 넓은 규제환경과 소통하여 신뢰를 구축하는 것이다. 투명성은 외부적으로 수행되는 것뿐만 아니라 내부적으로도 투명한 소통이 이루어져야 한다. 전문가 집단이 종종 겪게 되는 사일로(silo) 문화는 각자의 전문분야에 있어서 최고의 지식과 경험을 갖는 전문가들이 다른 전문가와 협력하지 못하는 경우에 발생한다. 안전규제는 다양한 분야의 전문성이 함께 작동할 때 제 기능을 발휘할 수 있으므로 개별 전문가들이 독특한 방식으로 축적하고 있는 전문성과 경험을 공유하고 함께 토의하고 종합하여, 조직 차원의 문제해결 능력을 갖추고 중요한 안전현안이나 문제점에 대처해야 한다. 외부와의 투명한 소통은 내부의 공개적인 소통을 위해서도 중요하다. 투명하게 드러내어야 부족한 전문성을 확인하고 연결되지 못한 지식을 융합할 수 있기 때문이다.

4. 규제기관 안전문화의 한계

조직문화가 조직의 성과를 좌우한다는 측면에서 규제기관이 안전을 우선으로 하는 문화, 즉 건강한 안전문화를 갖는 것은 중요한 것으로 이해된다. 따라서 규제실패 사례를 목격한 각국의 원자력안전 규제기관들이 이를 예방하기 위해 관심과 노력을 기울이는 것도 타당하다. 2016년 OECD/NEA는 각국 원자력 규제기관이 공통적으로 제시하는 좋은 안전문화에 관한 원칙과 속성을 <표 2>와 같이 구성⁸⁾하였는데(OECD/NEA, 2016c), 이와 같이 국제기구를 중심으로 원자력안전 규제기관의 안전문화에 대한 논의와 노력이 집중적으로 진행되고 있는 것은 늦었지만 바람직한 방향이다.

8) 앞에서 살펴본 안전규제체계의 관점에서 도출한 안전문화 요소와 <표 2>를 비교하면 독립성 대신 전일적 접근이 포함된 점이 다르다. 국제사회는 사업기관의 안전문화에 가장 많은 영향을 주는 조직이 규제기관이므로 이를 전체적인 시스템 관점에서 바라봐야 한다는 점을 강조하고 있다. 이러한 인식을 바탕으로 규제기관의 역할이 단순히 규제활동을 수행하는 것이 아니라 안전성을 향상하는데 필요한 모든 활동을 안전문화라는 이름으로 수행해야 한다는 점에서 전일적 접근을 포함하고 있다. 그러나 규제기관의 역할이 너무 확대될 경우 사업기관 활동과의 경계가 불분명해진다는 점에 대해서는 주의가 필요하다. 규제기관이 본연의 역할 이외에 전체 시스템의 한 부분으로서 시스템에 영향을 주게 되는 관점에서의 역할에 대한 폭 넓은 확대해석은 필요하지만, 이러한 방향이 자칫 규제 독립성 혹은 사업기관의 안전에 대한 책임의 간과로 이어지지 않도록 경계하는 것이 중요하다. 이를 유념하도록 하기 위해 OECD/NEA 보고서(2016c)는 “원자력 안전에 대한 책임은 사업기관에 있다”는 기본원칙을 여러 차례에 걸쳐 반복하여 강조하고 있다. 이 원칙은 IAEA의 원자력안전에 관한 최상위 문서인 기본안전원칙(SF-1)에서도 제1원칙으로 제시되고 있다.

(표 2) 규제기관 안전문화의 5대 원칙과 속성 (OECD/NEA(2016c)에서 정리)

1. 안전을 위한 리더십은 규제기관의 모든 계층에서 표출되어야 한다.	
	<ul style="list-style-type: none"> · ‘안전 최우선’이 규제기관의 정책목표로 설정되어 있다. · 모든 리더는 그들의 의사결정과 행동에서 안전에 대한 헌신을 보여준다. · 리더는 비판을 허용하고 다른 견해를 수용하며 어떤 의견도 존중한다. · 리더는 개인의 역할, 책임 및 권한을 명확하게 정의하여 공유된 책임에 대한 문제가 없도록 한다. · 리더는 규제기관의 임무가 수행될 수 있도록 필요한 자원확보를 보장한다.
2. 규제기관의 모든 임직원은 안전을 위해 설정한 기준을 행동으로 보여줄 각자의 책임과 책무를 갖는다.	
	<ul style="list-style-type: none"> · 모든 직원이 자신의 행동과 결정에 대해 주인의식을 가진다. · 조직의 목표를 달성하기 위해 강력한 협동심을 발휘한다. · 도덕적 용기와 신속하게 수행하는 의지를 보여준다.
3. 규제기관의 문화는 안전성 증진을 지향하고 협력과 공개적인 소통을 촉진한다.	
	<ul style="list-style-type: none"> · 직원 및 이해관계자를 충분히 참여시켜 공개적이고 투명하게 소통하고 협의한다. · 조직의 모든 계층에서 이루어지는 협력 및 대화는 참여와 조율을 촉진한다. · 의문을 갖는 태도를 장려하고 안전과 관련된 우려사항에 대해 자유롭게 논의한다. · 안전의 중요성을 확산하고, 관련 지식을 전파하며, 연구활동을 지원한다.
4. 체계적 방법의 업무수행을 통해 안전에 대한 전일적 접근을 보장한다.	
	<ul style="list-style-type: none"> · 의사결정 과정에서 잠재적인 결과를 고려해 보수적으로 접근한다. · 사업자 스스로가 완수해야 하는 안전에 대한 책임의 중요성을 저하시키지 않는다. · 새로운 교훈과 상황들을 반영하여 규제 요건과 지침을 지속적으로 발전시킨다. · 기준을 설정하는 것을 넘어 안전을 보장하도록 전체 시스템의 거동까지 고려한다. · 안전현안의 복잡성을 간과하지 않는다.
5. 조직의 모든 계층에서 지속적인 개선, 학습 및 자체 평가가 장려된다.	
	<ul style="list-style-type: none"> · 안전문화 자체평가 프로세스가 시행된다. · 자만심을 예방하기 위한 학습, 교류증진이 활발히 전개된다. · 지식관리 프로그램을 통해 안전문화가 전수된다. · 조직문화의 기반이 되는 사항에 대해 인지하고 약점과 강점을 파악한다.

그러나 현재 각국에서 진행되고 있는 규제기관의 안전문화와 관련된 노력에 있어 한계 점도 염연히 존재한다. 다음에서 4가지 관점에서 이들의 한계점을 살펴본다.

첫째, 안전문화가 제도실패(institutional failure)를 예방하는 도구로 강력한 효과를 발휘할 수 있는가이다. 일반적으로 거대 시스템에서 발생하는 사고의 다양한 원인은 사고

발생 이후의 사후통찰력(hindsight)을 통해 파악하게 된다. 사고 원인은 기기의 단순고장, 운전원 개인의 오류, 작업환경의 부적합, 조직 내 절차의 결함, 조직문화의 부족 등에서부터 한층 더 나아가, 후쿠시마 원전 사고처럼 제도 및 사회문화의 문제에까지 이를 수 있다. 그러나 사고 원인을 논할 때 그 원인이 갖는 설명적, 예측적, 예방치유적 가치를 구분(Reason, 1997)할 필요가 있고, 그렇게 본다면, 제도 및 사회문화에 기인한 문제라고 사고원인을 지목하는 것은 사고에 대한 전반적인 배경을 이해하고 설명하는데 유용할지 모르나, 이를 예방하고 치유하는데 사용할 가치는 높지 않다. 기기교체, 교육강화, 환경개선, 절차개정 등은 사고원인을 해소하는데 직접적인 효과를 발휘하지만 제도나 문화를 평가하여 문제점을 파악하고 변화를 유도한다는 것은 현실적으로 어려운 과제이다. 제도, 문화에 내재된 취약점을 발견하기도 어렵고 이를 치유하는데 최소 수년이 걸리며 그 효과성을 확인하는 것도 쉽지 않다⁹⁾. 제도나 문화는 결과적으로 행동을 규율하는 그릇일 뿐이며 실체는 아니므로 모든 문제해결을 이같은 거대 담론에만 맡겨두는 것은 실효성이 없다. 최소한 구체적인 설비의 개선, 제도의 변경 등을 추진하면서 이를 뒷받침할 기반으로 안전문화에 의존하여야 한다. 현재 일본은 새로운 규제기관의 안전문화를 강력하게 추진하는 한편, 원전 규제시스템을 미국의 제도를 모방하여 전면 개편하는 작업을 진행하고 있다. 제도변화를 시작하고, 변화를 추진하며, 변화로부터 결과를 얻는데까지 규제기관의 문화가 어느 정도 연계되고 역할을 하는지 향후 살펴볼 부분이다.

둘째, 규제기관의 안전문화를 제대로 평가하고 관리할 수 있는가이다. 조직의 문화를 평가하는 다양한 기법과 이론이 있지만 아직까지 규제기관의 안전문화 평가에 대한 시도는 드물다. 실제로 현장에서 사용되는 안전문화의 개념은 크게 3가지 분야 즉, 사업기관의 안전문화, 이에 대한 규제감독, 그리고 규제기관의 안전문화라는 주제로 구분할 수 있다(한국원자력안전기술원, 2016). 체르노빌 사고 이후 처음 안전문화라는 용어가 등장한 1990년대에는 사업자가 자발적인 활동을 통해 어떻게 안전문화를 높이고 유지할 것인가를 중심으로 논의가 이루어졌다. 그러다 2000년대 들어 사업기관 안전문화의 결여문제가 다수 발생함에 따라 규제기관이 개입하고 감독할 필요성이 제기되어 안전문화에 대한

9) Edgar Schein 박사는 조직문화를 변화시키기 위해 겉으로 드러나는 현상을 단순히 평가하여 접근해서는 실패하며 조직 내부의 심층에 자리잡고 있는 기본가정을 진단하고 치유해야 성공할 수 있다고 하여 진료적 접근법(Clinical Approach)을 제시하였다(Schein, 2010).

규제감독을 위한 방법론 개발과 적용이 전개되었다. 이후 2011년 후쿠시마 원전 사고로 인해 규제기관의 안전문화도 중요한 분야로 대두되고 있다. 이 중에서 사업기관의 안전문화에 대해서는 규제기관에 감독 역할을 부여할 수 있지만 규제기관에 대한 부분은 새로운 영역이면서 누가 관리할 것인가의 문제가 남아 있다. 규제기관의 업무방식에 영향을 줄 수 있는 조직문화에 대한 관여는 규제 독립성에 어긋날 수 있기에 행정부 차원에서 다루기에 적합하지 않다¹⁰⁾. 국회의 감독은 문제가 심각해진 이후 작동할 여지가 많고 시민사회의 역할은 규제기관 자체의 투명성이 부족하면 작동하기 힘들다. 국제기구의 활동들이나 원자력안전협약과 같은 국제사회의 상호검토 메카니즘도 효과를 확신하기 어렵다¹¹⁾. 순전히 규제기관 자신의 개어있음에 의존해야만 하는 것은 후쿠시마 원전 사고의 교훈이라 할 수 없다. 규제기관의 문화에 대해 서로 잘 알고 있는 타국, 특히 사회문화적 거리가 가까운 인접국 규제기관 간의 상호검토, 국제기구가 중심이 되어 시행하는 안전문화에 대한 집중평가 등의 적절한 대안을 개발하는 것이 필요하다.

세 번째는 규제기관 안전문화의 역할을 너무 넓게 잡은 것이 아닌가 하는 점이다. 앞서 살펴본 바와 같이 규제기관은 사업기관의 안전문화와 안전에 대한 책임의식에 지대한 영향을 준다. 그러므로 규제기관은 사업기관의 안전에 대한 책임 완수 의지와 노력이 저해되지 않도록 자신의 안전문화가 사업기관에 미칠 영향에 대해 신중히 검토해야 한다고 하였다. 또한 더 넓은 사회 시스템 내에서 자신의 문화가 어떻게 사회 전체와의 상호작용의 결과로 조성되었는지 살펴보고 그 사회의 원자력안전에 관한 기본가정이 건전하게 형성, 유지되는지 비판하는 역할을 수행해야 한다고 하였다. 이러한 개념은 공공선택이론(Public Choice Theory) 학자들에게는 받아들이기 힘든 이상적인 역할을 모두 열거하

10) 조직의 문화에 대한 외부의 평가는 신중하게 접근하지 않으면 심각한 갈등을 표출하기도 한다. 일례로 미국의 '군사용 원자력시설 안전기구'(Defense Nuclear Facilities Safety Board: DNFSB)의 사례가 있다. DNFSB는 1989년 10월 설립된 소규모 독립기관으로 미국의 군사용 원자력시설 안전에 관한 규제기관이다. 2011년 DNFSB는 수년간 지속된 다수의 안전성 이슈가 시설운영사의 안전문화 결여에 의한 것임을 지적하고 이를 개선할 것을 미 에너지부 장관에게 요구하였다. 그러나 운영사와 미 에너지부는 그 지적에 동의할 수 없다면서 오히려 DNFSB의 안전문화를 비난하였다. 결국 DNFSB는 외부 기관에 자신의 안전문화를 평가받고 미 의회에 결과를 보고하였다. 최근까지도 DNFSB는 군사용 원자력시설의 안전문화와 자신의 안전문화에 대해 미 행정부와 계속해서 갈등 관계 속에 있다.

11) 실제로 IAEA는 각국의 규제시스템이 국제기준에 부합하는지 검증하는 통합규제검토서비스(IRRS)를 2007년 일본에 대해 수행하였으나(IAEA, 2007) 규제제도 실패의 단서를 찾아내어 시정시키지 못했다. 또한 원자력안전협약을 통해 국가간 상호검토를 시행하여 왔지만 후쿠시마 사고를 막지 못했다.

고 있다. 규제기관 내부 구성원들에게 원자력안전에 대한 업무 동기를 상기시키는 것이 개인의 이익 동기보다 우선시 될 수 있게 하는 것이 가능한지에 대해서도 의문이 제기된다. 특히 원전에 대한 정부의 정책이나 외부의 시각이 과거와 다른 형태로 변화하는 시기에 자부심 이외의 어떤 가치가 원자력안전을 우선시하여 감독하는 동기로 작용할 수 있는지 탐색하는 것도 필요하다. 규제기관 조직문화의 근저에 자리잡게 되는 기본가정(basic assumption)은 외부로 표명되는 가치(espoused values)와 충돌할 수 있으며 그러한 상충 상황은 언제든지 원자력산업 종사자에게 직접적으로 전달되기 때문에 이에 대한 신속한 탐색적 연구가 필요하며 학자들의 관심이 요구된다.

네 번째는 안전문화가 현장의 규제실무에서 불완전한 제도를 보완하는 기능을 어느 정도 수행할 수 있는지이다. 앞에서 언급한 바와 같이 실제 규제활동은 3가지 통제수단으로 특성화된다. 이들은 사회적, 기술적 환경변화에 따라 변화하는 것이 필요하다. 긍정적인 작용의 예를 들면, 원자력 안전분야의 규제 거버넌스에 관한 탐색적 사례연구(민경세·김주찬, 2016)에서 국내 원자력 안전규제가 전반적으로 강제적이고 명령통제적인 위험 규제의 성격에서 점차 협력적이고 파트너십이 중요한 거버넌스로 진화해가고 있다고 진단하였다. 이는 제도적 변화가 없는 상황에서도 사회적 요구에 대응하여 업무방식이 변화하고 있음을 보여준다. 반면, Lim, et al.(2018)은 근 30년 동안 변화없이 운영되고 있는 제도를 지적하고 현재 소홀한 부분에 대한 개선을 촉구하고 있다. 이는 제도 자체의 변화 없이는 제도적 미비점의 파악과 시정은 현장에서 이루어지기 힘들다는 점을 보여준다. 절대적으로 완전한 제도는 존재하지 않기 때문에 운영주체의 안전문화가 제도상의 미흡점을 보완하고 지속적으로 개선해 나가는 동력으로 작용하는 것이 궁극적인 안전문화의 역할이라 할 수 있다. 안전문화를 통해 이를 달성할 수 있는지에 대해서는 긍정적인 사례와 그렇지 않은 사례가 혼재되어 있다고 볼 수 있는데 어떤 상황과 영역에서 어떤 안전문화 요소가 긍정적인 기능을 하는지, 또는 그러한 기능을 하게 될지에 대해 향후 연구가 필요하다.

IV. 결론 및 제언

후쿠시마 원전 사고는 원전의 위험성을 극복하기 위한 안전설비, 이를 운영하는 사업기관의 안전역량에서뿐만 아니라 이들 전반에 대한 독립적인 감독을 수행하는 규제기관에게서도 취약점이 발생할 수 있으며 이들 취약점이 결합하면 사고로 이어질 수 있음을 보여주었다. 특히 안전규제와 그 이행주체는 원자력의 위험성을 통제하는 수단으로써 가장 큰 영향력을 갖기에 여기서의 취약성은 사회 체계 내에서 스스로 치유할 수 없을 정도로 구조화될 수 있다는 점을 상기시켜 주었다. 이 때문에 사업기관의 안전문화에서 이제는 규제기관의 안전문화, 그리고 심지어 전체 사회 시스템 내에서 원자력의 안전을 지향하는 사회의 문화로까지 우리의 관심이 향하고 있다. 이는 후쿠시마 원전 사고의 가장 큰 교훈이자 향후 국제사회가 노력을 경주할 분야로서 많은 관심과 노력이 필요하다.

통상적인 설비의 개선, 인력의 확보, 운영절차의 보충만을 후쿠시마 원전 사고의 교훈으로 삼아서는 안된다. 독일이 후쿠시마 원전 사고 이후 2번째 원전 폐쇄 정책을 결심하게 한 것은 안전한 에너지공급을 위한 윤리위원회(Ethics Commission for a Safe Energy Supply, 2011)가 제기한 “원자력기술이 갖는 잔여위험(residual risk)¹²⁾의 학습 불가능성” 때문이었다. 즉, 교통이나 건축물 등의 통상적인 잔여위험은 현실화된 위험으로부터 교훈을 통해 향후의 사전조치를 취할 수 있지만 원전에서의 심각한 사고는, 후쿠시마 사고를 보건대, 파국적이고 미래에 부담을 주는 등의 특성을 갖고 있어 점진적 안전성 향상이라는 개념을 합리적으로 지지하지 못한다고 보았다. 따라서 원자력기술의 잔여위험을 예측하고, 상상하고, 대비하는 노력이 없이는 원자력 안전성의 확인·조치라는 안전규제의 목표는 성공적으로 완수될 수 없다. 안전성 확보를 위한 현실의 제도와 관행으로는 잔여위험에 대비할 수 없으므로 지속적인 제도와 관행의 변화가 요구되며 이를 위한 유일한 동력으로서 안전문화 외에는 달리 의존할 방법이 없다.

안전문화라는 개념 자체가 구체적이기 보다는 추상적이고 많은 부분 개인, 조직과 관련되기 때문에 공학기술적 사안을 다루는 원자력안전 규제기관 내부에서는 소홀하게 다루어지는 경향이 있다. 그러나 인간의 의사결정과 행동은 추상적인 사고(思考)로부터 비

12) 잔여위험은 위험통제 혹은 위험관리를 통해 위험을 줄인 후에도 남아 있게 되는 위험을 의미한다. 원자력의 잔여위험에 대한 의미와 안전규제 측면에서의 접근에 대해서는 Choi, Y.S. (2019)를 참조.

못된다는 점과 그 사고방식과 내용은 그가 속한 조직 전반의 문화에 기반한다는 점에서 항상 현실의 안전문화를 염두에 두는 것이 필요하다. 이와 함께 건전한 안전문화를 발전시키기 위한 방법과 형식 특히, 교육훈련¹³⁾ 등의 방안도 강구되어야 한다. 일본의 사례에서처럼 공식적인 제도의 형성과 운영을 뒷받침하는 건전한 문화를 발전시키지 못한다면 아무리 높은 기술수준을 완성한 국가라도 예기치 못한 사고의 발생을 막을 수 없다는 점을 유념하는 것이 필요하다.

13) 원자력 산업계에서는 모범관행의 확산을 통한 안전성 증진을 추구하는 Safety-II 개념을 적용하여 원자력 이용에서 안전문화를 증진시키기 위한 방안이 제안되어 시범적용되었다(임지한 등, 2020). 마찬가지로 규제기관에서도 규제활동의 모범관행을 학습하고 확산하는 활동이 채택될 수 있다.

참고문헌

- 경제사회노동위원회. (2014). <산업재해 예방, 보상 제도간 합리적 연계 방안>. 온-나라정책 연구(<http://www.prism.go.kr/>).
- 민경세·김주찬. (2016). 「원자력 안전분야에서의 위험규제 거버넌스에 관한 탐색적 사례연구」, <한국공공관리학회보> 30(1): 27-52.
- 사공영호. (2005). 「규제 문화와 규제 이념의 충돌」, <한국정책연구> 5(2): 43-62.
- 일본 국회. (2012). <국회사고조사보고서>. 일본 국회 동경전력 후쿠시마 원자력발전소 사고 조사위원회.
- 일본 정부. (2012). <사고조사 최종보고서>. 일본 정부 동경전력 후쿠시마 원자력발전소 사고조사검증위원회.
- 임지한·최영성·정윤형. (2020). 「Safety-II 개념에 기반한 성공사례 분석과 안전문화 모범관행의 도출」, <대한인간공학회지> 39(4): 291-302.
- 정광호·김철. (2006). 「미국 규제기관의 리스크 관리행태: 불확실성과 정치영향에 따른 제약을 중심으로」, <한국조직학회보>. 3(2): 27-55.
- 조성한·주영중. (2006). 「조직문화가 규제행태에 미치는 영향」, <한국행정학회 학술발표논문집>. p.81-104.
- 최병선. (2003). 「규제문화의 연구: 정치문화이론의 적용가능성」, <규제연구> 12(1): 37-74.
- 최병선. (2000, 2006). <정부규제론>. 법문사
- 한국원자력안전기술원. (2016). <안전문화 규제감독 기반구축 및 시스템 개발 최종보고서>. 원자력안전관리기술개발사업. KINS-RR-1134(Vol.6).
- 한국원자력학회. (2013). <후쿠시마 원전 사고 분석: 사고내용, 결과, 원인 및 교훈>.
- ANS. (2012). *Fukushima Daiichi: ANS Committee Report*. American Nuclear Society.
- ASME. (2012). *Forging a New Nuclear Safety Construct*. The American Society of Mechanical Engineers.
- CEIP. (2012). *Why Fukushima Was Preventable*. Carnegie Endowment for

International Peace.

- Choi, Y.S. (2019). "The logic of the post-Fukushima nuclear safety regulation: Residual risk and 'practical elimination'", *Progress in Nuclear Energy*, Vol. 114: 164-170.
- Hood, Christopher, Henry Rothstein, & Robert Baldwin. (2001) *The Government of Risk: Understanding Risk Regulation Regimes*, Oxford Univ. Press.
- EPRI. (2012). *Fukushima Daiichi Accident - Technical Causal Factor Analysis*. Electric Power Research Institute.
- Ethics Commission for a Safe Energy Supply. (2011). Germany's energy transition - *A collective project for the future*, Retrieved from <https://www.bmu.de> in November, 2020.
- IAEA. (2007). *Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Report To Japan*. IAEA-NSNI-IRRS-2007/01.
- IAEA. (2015). *The Fukushima Daiichi Accident, Report by the Director General*. STI/PUB/1710, Vienna: IAEA.
- IAEA. (2016). *Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety*. General Safety Requirements. IAEA safety standards series. No. GSR Part 1 (Rev. 1), STI/PUB/1713, Vienna: IAEA.
- INPO. (2011). *Special Report on the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*. Institute of Nuclear Power Operations.
- INSAG. (2017). *Ensuring Robust National Nuclear Safety Systems - Institutional Strength in Depth*. A report by the International Nuclear Safety Group. INSAG-27, STI/PUB/1779, Vienna: IAEA.
- Lim, Jihan, Hyungjin Kim & Younwon Park. (2018). "Review of the regulatory periodic inspection system from the viewpoint of defense-in-depth in nuclear safety", *Nuclear Engineering and Technology*, 50(7): 997-1005.
- MIT. (2011). *Technical Lessons Learned from the Fukushima-Daichii Accident and Possible Corrective Actions for the Nuclear Industry: An Initial*

- Evaluation*. Massachusetts Institute of Technology.
- NRC. (2011). *Recommendations for Enhancing Reactor Safety in the 21st Century*. The Near-Term Task Force Review of Insights from the Fukushima Dai-ichi Accident, U.S. Nuclear Regulatory Commission, SECY-11-0093.
- NRC. (2014). *Staff Recommendation for The Disposition Of Recommendation 1 Of The Near-Term Task Force Report*. SRM-SECY-13-0132.
- NRC. (2016). *Staff Recommendation for SECY-15-0168 "Recommendations on Issues Related to Implementations of a Risk Management Regulatory Framework"*. SRM-SECY-15-0168.
- OECD/NEA (1999). *The Role of Nuclear Regulator in Promoting and Evaluating Safety Culture*, NEA Report No. 1547.
- OECD/NEA (2014). *The Characteristics of an Effective Nuclear Regulator*, NEA Report No. 7185.
- OECD/NEA. (2016a). *Implementation of Defence in Depth at Nuclear Power Plants - Lessons Learnt from the Fukushima Daiichi Accident*. NEA Report No. 7248.
- OECD/NEA. (2016b). *Five Years after the Fukushima Daiichi Accident: Nuclear Safety Improvements and Lessons Learnt*. NEA Report No. 7284.
- OECD/NEA. (2016c). *The Safety Culture of an Effective Nuclear Regulatory Body*. NEA Report No. 7247.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Routledge.
- Schein, Edgar H. (2010). *Organizational Culture and Leadership*. 4th Ed., The Jossey-Bass Business & Management Series, John Wiley & Sons, Inc.

Safety Culture of Regulatory Body - Its Expectations and Limitations as a Complementary Role for Nuclear Safety Regulatory Institutions

Choi, Young Sung, Jung, Su Jin, Choi, Kwang Sik

The safety concept of nuclear technology is a cumulative one beginning from imperfect trials for safety and evolving through gradual and continuous improvements. The Fukushima nuclear accident in 2011 was a turning point for strengthening safety measures. However, there are still questions as to what we really should learn from the accident. As accident investigation reports have revealed that the root-cause of the accident was an ineffective integration of institutions, organization and culture associated with nuclear safety, attention is paid, in particular, to safety culture of regulatory body. This paper explores the implications and importance of organizational culture of regulatory body. It explains the functions of safety culture based on the theoretical approach to nuclear safety regime and proposes its elements. In addition, the paper examines the complementary role of safety culture for imperfect regulatory institutions and suggests future research topics.

Keyword: nuclear accident, safety culture, institutional failure, safety regulation regime