

# 원자력 안전 규제 효과성 국내외 동향 분석

최 광 식

한국원자력안전기술원 책임연구원



## 머리말

7080년대 통기타 가수 송창식의 히트곡 중에 ‘새는’이라는 노래가 있다. 그 가사 중에 ‘새는 노래하는 의미도 모르면서 자꾸만 노래를 한다. 새는 날아가는 곳도 모르면서 자꾸만 날아간다’라는 부분이 있다.

사실 새는 자기가 날아가는 곳을 명확하게 알고 목적을 가지고 날아가는 것일 것이다. 그런데 작사가의 눈에는 새가 날아가는 곳도 모르면서 자꾸 날개짓을 하는 것으로 보였던 것 같다.

새들은 공기 저항을 줄이려고 V자형으로 대열을 이루어 힘차게 날개짓을 하여 날아간다. 이렇듯 가장 적은 에너지를 사용하여 멀리 날아간다면 이 새들의 비행은 효율적이라고 말할 수 있다.

그러나 그렇게 아무리 효율적으로 날아가더라도 이 노래 가사가 말하듯이 날아가는 곳을 제대로 모르고 날개짓을 하여 엉뚱한 곳에 도달한다면 그 목표가 달성된 것이 아니다. 이 경우 효과적이라고 말할 수는 없을 것이다.

여기에서 우리는 효율성(efficiency)과 효과성(effectiveness)의 차이에 대한 힌트를 얻을 수 있다.

규제 기관 사람들이 열심히 일하고 현장 검사를 위하여 부지런히 왕래하고 그 효율성을 높이기 위하여 규제 경비의 절감과 업무 집중도 향상에 노력하여도, 그것이 정작 안전 규제가 목표로 하는 바를 달성하는 것에 기여하지 못한다면 엉뚱한 것을 위하여 일을 한 것이며 그러한 규제는 효과적이라고 할 수 없을 것이다.

서울대 전기공학과 졸업  
KAIST 원자력공학과 석사, 박사,

한국원자력안전기술원 홍보자료실장, 국제협력실장,  
교육훈련실장, KINS 개혁위원회 위원,  
하버드대학교 존에프케네디스쿨 객원연구위원 역임



새들은 공기 저항을 줄이려고 V자형으로 대열을 이루어 힘차게 날개짓을 하여 날아간다. 이렇듯 가장 적은 에너지를 사용하여 멀리 날아간다면 이 새들의 비행은 효율적이라고 말할 수 있다. 그러나 그렇게 아무리 효율적으로 날아가더라도 날아가는 곳을 제대로 모르고 날개짓을 하여 엉뚱한 곳에 도달한다면 그 목표가 달성된 것이 아니다. 이 경우 효과적이라고 말할 수는 없을 것이다. 여기에서 우리는 효율성(efficiency)과 효과성(effectiveness)의 차이에 대한 힌트를 얻을 수 있다.

규제로부터 얻어진 결과(result 혹은 output 혹은 outcome)를 성과라고 할 수 있다. 그렇다면 원자력 안전 규제의 성과는 무엇이며 어떻게 측정할 수 있는가?

교통 안전 단속을 강화하면 그 성과는 월간 연간 교통 사고 발생 건수와 부상자, 사망자 수의 감소로 비교적 쉽게 측정된다. 안전 벨트 미착용 단속을 하면 연간 교통

사고 사망자 수가 몇 퍼센트 감소라는 결과를 얻을 수 있다. 이를 안전성의 향상이라고 할 수 있다.

그러면 원자력 안전 규제를 얼마나 잘 했는지 하는 것은 어떻게 알 수 있는가? 이러한 규제의 성과에 대한 의문은 규제 기관을 설립하고 예산을 배분한 정부로부터 제기된다. 즉 그 예산을 사용하는 규제 기관이 과연 그 설립목적에 어

느 정도 달성하고 있는지를 입증하라고 요구하는 것이다<sup>1)</sup>. 그리고 규제의 성과에 대한 문제 제기는 궁극적으로 국민으로부터 나온다. 규제는 정부에 의해서 수행되므로 정부에 내는 세금의 부담자(tax-payer)인 국민이 규제의 성과가 무엇인가에 대한 관심을 갖는 것은 당연하다.

특히 원자력 시설에서 큰 사고가 나서 언론에 보도되고 소문이 나돌아 불안감을 느끼게 되면 주민들이나 국민들은 규제 기관이 무엇을 하였는가 하는 불평을 하게 된다.

규제의 성과에 대한 의문은 이해 관계자로부터도 제기된다. 규제 비용을 일부 부담하는 전력 사업자는 우리나라의 경우 정부 투자 회사이므로 국회와 정부의 감사를 받으며 감사 도중 그 규제 비용 부담액이 적정인지에 대한 문제 제기가 있을 수도 있다. 그럴 때 사업자가 부담하는 규제 비용으로 이루어지는 규제의 성과가 과연 무엇이며 대체 어떤 도움이 되느냐 하는 의문을 제기할 수 있다.<sup>2)</sup>

이러한 규제의 성과에 대한 관심과 논의는 국제적으로도 증가되고 있다. 선진국과 IAEA, OECD/NEA 등 국제 기구를 중심으로

1) 이 문제는 규제 개혁과 규제 혁신으로 연관된다. 규제 수단이 규제의 목적 달성에 기여하는 바가 불확실할 때 그 개선이 필요하다. 규제의 목표라는 것이 대개 추상적이고 모호하므로 규제의 성과를 논의하는 것은 쉬운 일이 아니다. 국회는 정부의 예산 집행에 대하여 국정 감사를 하고 있고 규제 기관에 대해서도 국정 감사를 하는데 결국 이것은 규제의 성과에 대한 감사라고 할 수 있다.

2) 피규제 기관은 자신이 규제 비용을 부담하고 있고 그 규제 성과에 대해 의문을 갖더라도 이에 대한 문제 제기를 적극적으로 하지 않는 것이 일반적이다. 규제의 성과 문제는 미묘한 사안으로서 계속 규제를 받아야 할 사업자가 그 문제를 제기하는 것은 실제 득이 없다고 현실적으로 판단하기 때문이다. 사업자 측에서는 규제 비용을 부담하는 사업자가 '갑'이며 받는 규제자가 '을'이라고 생각하고 '을'이 '갑'에게 주는 실제적인 이득이 무엇인가 하는 문제를 제기하기도 한다. 이 규제 비용 문제는 외부인으로부터 규제 기관의 독립성을 저하시키는 요인으로 작용한다는 지적을 받기도 한다. 그러나 미국, 일본, 캐나다 등 많은 나라가 규제비용을 사업자로부터 받고 있다.

이에 대한 회의가 개최되고 실무 수행되는 등 활동이 이루어져왔다. 안전 규제 효율성과 효과성 관련한 작업 그룹이 구성되어 규제 효과성 신정부의 규제 개혁이 논의되고 그 동안의 국내외 동향을 분석하고 지표 개발을 위한 pilot project가 있는 시점에서 본고에서는 원자력 대응 방향을 제시한다.

<표 1> 국내외 정책 문서에 나타난 안전 목표와 규제 목표

		정의 혹은 내용	비 고
원자력 안전 목표 (safety objective)	일반 원자력 안전 목표	개인과 사회와 환경을 원자력발전소에서 방사선 위해로부터 보호하기 위하여 효과적인 보호 대책(defense)을 수립(establish)하고 유지하는 것	IAEA 문서 원자력발전소의 기본 안전 원칙 (Basic safety principles for nuclear power plants) INSAG-12 (1999)
	방사선 방호목표	정상 운전시에 발전소 내에서의 방사선피폭과 발전소 외부로의 방사성 물질의 누출을 합리적으로 달성 가능한 한 낮게 그리고 제한치 이내로 유지하고 사고로 인한 방사선 피폭의 정도를 완화시킬 수 있도록 확실히 보호하는 것	
	기술적 안전목표	높은 신뢰도로써 원자력발전소 사고를 예방하기 위하여 발전소 설계시 고려된 모든 사고(비록 발생 가능성이 매우 희박한 사고라고 해도)에 대하여 방사능피해가 있다면 이를 최소화해야 되며 심각한 방사능 피해를 수반하는 중대 사고의 가능성이 극소화 되도록 입증하는 것	
원자력 규제 안전 목표 (regulatory safety goal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 안전 목표(safety goal)들은 목표로 하는 바람직한 안전 수준을 나타냄</li> <li>* 설계, 건설, 시운전, 운전 및 원자력 시설 규제에서 추구하고 있는 바람직한 수준의 안전성(궁극적으로 달성 가능한)을 철학적, 실질적 용어로 나타낸 높은 수준의 표현</li> <li>* 안전 목표는 높은 수준의 운영과 리스크의 현실적인 최소화를 달성하는 유인을 제공하여야 하며 그리고 이것은 대중들에게 받아들일 수 있는 것이어야 함. 규제 안전 목표란 말은 규제의 안전성 달성에 대한 규제의 목표라는 의미와 당연히 규제 기관의 목표는 안전성 확보라는 전제가 있다고 볼 수 있다.</li> </ul>		IAEA '규제 안전 목표의 설정과 평가를 위한 정책'이라는 기술 문서 (1995)
원자력 안전 규제 목표	정의 혹은 내용		비 고
	규제 기관의 근본 목표(fundamental objective)는 수용 가능한 안전 수준을 확증(assure)하는 것		OECD/NEA 2005년 '원자력 규제 결정 (Nuclear regulatory decision making)
	방사선에 의한 재해의 방지와 공공의 안전을 도모함을 목적으로 한다		대한민국 원자력법 제1조(목적)
	원자력의 생산 및 이용에 따른 방사선 재해로부터 국민을 보호하고 공공의 안전과 환경 보전에 이바지함		대한민국 원자력안전기술원법

**원자력 안전 목표와 규제 목표**

원자력 안전이란 부적절한 방사선 위해로부터 작업자들, 대중 및 환경을 보호하는 적절한 운전 상태, 사고의 예방 및 사고 결과 완화의 성취로 정의된다.<sup>3)</sup>

여러 국제 문서 및 국내 정책 문서에 나타난 안전 목표와 규제 목표를 정리하면 <표 1>과 같다. 여기서 주목할 것은 원자력법, 안전 기술원법에는 실제적인 재해 방지와 공공 안전, 환경 보호를 목표로 하고 있으나 근래 수년간 정부가 매년 공표해오고 있는 안전 규제 정책 방향에서는 신뢰와 안심 등을 정책 지향점 혹은 목표로 제시해 오고 있다는 것이다. 따라서 안심의 달성도도 규제의 성과로 포함될 수 있을 것으로 생각된다.

**규제 효율성과 효과성 논의 배경**

IAEA에서는 1989년 원자력 안전 기준 자문단의 권고에 의해 좋은 규제 관행을 도출, 전파하기 위한 일련의 국제 회의를 개최하여 '규제 효과성의 평가'에 대해 심층 검토한 후 동 제목의 보고서(PDRP-4)를 발간하였다.

이 보고서는 효과적인 규제 기관의 주요 요소들을 정부 및 입법

차원의 요소와 규제 기관 자체 요소로 나누어 기술하고 규제 효과성의 가능한 지표들을 제시하였고 운전 조직의 성과(performance)로부터 도출 가능한 지표들을 보여주었다. 이 보고서는 규제 기관의 성과를 명확하게 규정하지는 않았으나 규제 기관이 달성해야 할 것들을 거의 망라하고 있다.

OECD/NEA에서는 CNRA(원자력규제위원회)가 1996년 「미래의 원자력 규제도전 과제(challenges)에 대한 실무 그룹」을 구성하고 향후 10년간 규제에 영향을 미칠 수 있는 도전들을 검토 작성한 보고서를 발간하였다.

이중에 지속적인 규제 기관의 예산 감축으로 인한 저비용·고효율 압력과 규제 기관 자체의 품질 보증 프로그램 이행 등을 통한 규제 효과성 제고를 그 도전(challenges) 중 하나로 제시하였고, 이 주제로 1999년 6월 「원자력 규제 효과성의 향상과 측정」이라는 특별 주제 회의가 개최되었다.

1998년 규제 효과성을 향상하고 측정하기 위한 전담 그룹(Task Group Regulatory Effectiveness; TGRE)이 구성되어 「규제 효과성의 향상(Improving Nuclear Regulatory Effectiveness)」이라는 보고서를 2001년 발간하

였다. 이 보고서의 권고를 받아들여 이 전담 그룹은 규제 효율성/효과성의 직접 성능 지표들을 개발하는 활동을 계속하였다.

이 TGRE는 시범적으로 규제 효과성 직접 지표들을 구성하여 1년간 pilot project를 수행하였고 그 결과를 2004년 보고서로 내놓았다.<sup>4)</sup>

이에 앞서 2003년에는 「규제 효과성의 측정, 평가 및 커뮤니케이션에 관한 국제 포럼」이 개최되어 OECD 국가들의 고위 규제자들 및 사업자들이 모여 토의가 있었다.

그리고 INRA(International Nuclear Regulators' Association, 국제원자력규제자협회)에서도 정례 회의에서 규제의 다섯 가지 중요 개념을 설정하고 이를 차례로 검토하고 있는데 그 중에 규제 효과성이 포함되어 있다.

기타 미국 등 원자력 선진국의 규제 기관들은 여러 문헌에서 규제의 효율성과 효과성의 향상을 목표로 한 경영 개선 활동을 해오고 있는데, 예컨대 1995년부터 NRC는 이와 관련하여 전략적 평가와 개혁 작업을 수행해 오고 있다.

**규제 효율성과 효과성의 정의**

1. 효율성과 효과성

3) The achievement of proper operating conditions, prevention of accidents or mitigation of accident consequences, resulting in protection of workers, the public and the environment from undue radiation hazards. (Legal and governmental infrastructure for nuclear radiation, radioactive waste and transport safety, IAEA, Safety Standard series, ST-GS-R-1, 2000)  
 4) Direct Indicators of Nuclear Regulatory Efficiency and Effectiveness, Pilot Project Results, ISBN 92-64-02061-6, OECD 2004, NEA No.3669

먼저 일반적인 의미의 효율성 (efficiency)은 공학적인 정의로 기계에 공급된 모든 에너지 중에서 기계가 실제 외부에 행한 유용한 일의 양의 비율을 말한다. 경제학에서는 조직의 효율성은 주어진 산출량을 보다 적은 경비로 생산해 낼 때 효율적이라고 한다.<sup>5)</sup>

이에 비해 효과성 (effectiveness)은 조직이 실현하고자 하는 목표 또는 바람직한 상황을 얼마나 잘 달성하는가 하는 정도를 나타낸다.<sup>6)</sup> 즉 효과성이란 사전에 설정해 놓은 조직의 목표를 충분히 달성했는지를 가리키는 개념이다. 반면 효율성은 목표의 달성보다는 목표를 어떻게 달성했느냐에 초점이 있다.<sup>7)</sup>

이외에도 비용 효과성 (cost-effectiveness)라는 말이 있는데 이는 여러 대안을 비교할 때 사용되는 비용 편익 분석 (cost benefit analysis)에서 편익을 금전으로 환산하기가 불가능할 때 사용된다.

즉 비용 대비 성과를 가지고 대안들을 비교하게 되는데 이를 비용 효과성이라고 하며, 일정 금액의 비용으로 얻어지는 성과를 구체적으로 금전으로 표시할 수 없을 경우 투입된 단위 비용당의 성과나 목표 달성도를 평가하는 척도로서 사용된다.

조직이 주어진 산출량을 보다 적은 비용으로 생산해낼 수 있다면 그 조직은 효율적이라고 말할 수 있지만, 효율적이라고 해서 반드시 효과적이라고 할 수는 없다.

<그림 1>은 의도된 목표와 비교하여 산출 (output)의 영향과 효과를 고려한 최종적인 결과물을 성과 (outcome)라고 하고 시스템이나 프로그램 프로세스에 의하여 생성된 실제 결과물을 산출 (output)라고 하며 프로그램이나 프로세스에 투입되는 조직, 자금, 인적 물적 자원을 투입 (input)으로 하여 이들 간의 관계 및 효율성과 효과성의 관계를 보여주고 있다.

## 2. 원자력 안전 규제의 효율성과 효과성

국제 기구나 여러 나라의 규제 기관에서 이 규제의 효율성과 효과성을 그동안 나름대로 정의해왔다. 스웨덴의 규제 기관 SKI의 기관장이던 Hogberg가 규제 효과성을 '국가의 원자력 안전 목표가 달성되는 정도 (degree to which national safety objectives are met)'라고 정의하고 규제 효율성을 '이러한 안전 목표 달성을 위해 사업자와 사회에 초래되는 비용을 최소화하는 능력 (ability to mini-

mize costs to licensees and society in reaching these safety objectives)이라고 정의하였다.

NRC는 규제 효과성을 'NRC의 임무와 목표를 수행하는 것을 지원하는데 필요한 일을 완벽하고 숙련되고 그리고 적시에 수행하는 것'을 그리고 규제 효율성을 'NRC의 업무를 생산적으로 적시에 수행하는 것'이라고 설명한 바 있다.

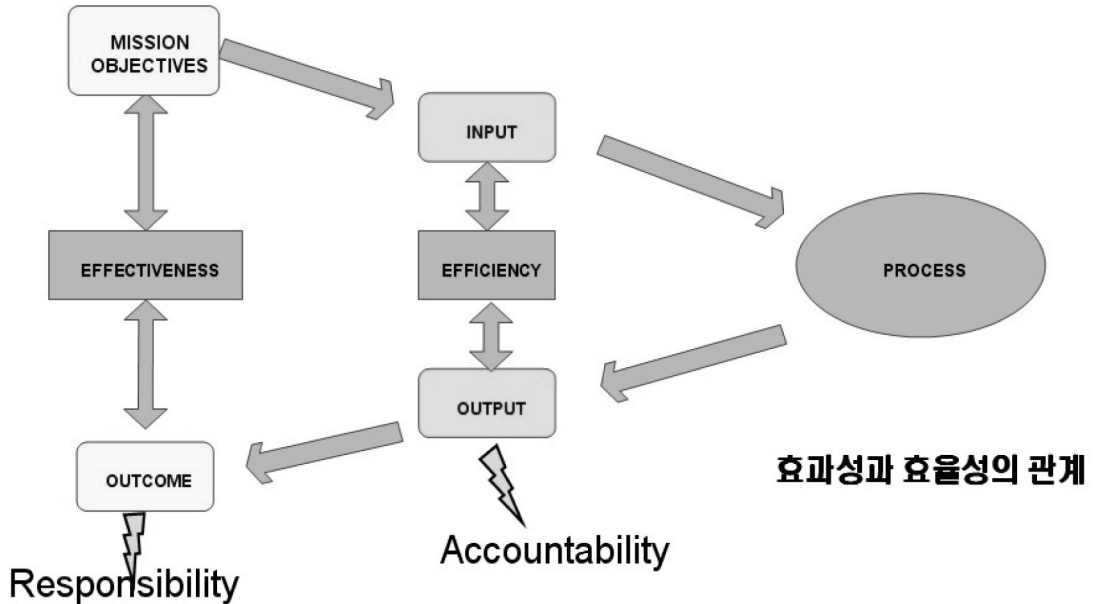
2001년 OECD/NEA는 「원자력 규제 효과성의 향상」이라는 보고서를 발간하였는데, 이 보고서는 규제 효과성을 'Do the right things'과 관련이 있으며 규제 효율성을 'Do the things right'와 연관된다고 하였다. 이 표현은 규제의 효율성과 효과성을 비교적 잘 기술한 것으로서 자주 인용되고 있다.

이 보고서는 원자력 규제 효과성을 정의하였는데, 즉 ① 규제기관이 규제를 받는 운영 조직에 의해 안전성이 수용 가능한 수준으로 유지되고 있음을 확증할 수 있을 때, ② 적정 수준의 규제 역량을 개발하고 유지할 때, ③ 안전성의 저하를 막고 안전성 개선을 위한 적절한 조치를 취할 때, ④ 규제 기능을 운전 조직과 일반 대중과 정부가 확신 (confidence)을 확보하는

5) 또한 정부 부문에서는 배분적 효율성을 의미하기도 하는데 이는 어떤 산출물의 생산물을 감소시키지 않고서는 그 생산에 투입되는 생산요소를 다른 산출물의 생산에 재분배할 수 없는 상태, 즉 소위 파레토 최적 (Pareto optimum)이 달성된 상태를 배분적 효율성이 최대화된 상태로 본다.

6) 즉 목표 회귀 수준 대비 목표 달성 수준을 효과성이라고 할 수 있다.

7) 조직이란 인적·물적 자원 (Input)을 가지고 프로세스를 통해 결과를 산출하는 것이라고 정의할 때, 효과성이 output을 제대로 이루었는가를 따지는 것이라면 효율성은 프로세스를 얼마나 잘 관리하여 작은 Input으로 큰 output을 얻을 수 있는가를 따지는 것이다.



<그림 1> 산출(output), 성과(outcome), 투입(input)간의 관계 및 효율성과 효과성의 관계

방법으로 그리고 적시에 비용 효과적인 방법으로 수행할 때, 그리고 ⑤ 규제 성능을 지속적으로 개선하기 위하여 노력할 때, 그 규제 기관은 효과성을 갖는다(effective)고 할 수 있다고 하였다. 이것이 현재 원자력 분야에서 사용되는 규제 효과성의 정의라고 할 수 있다.<sup>8)</sup>

MACRE 2003

2003년 6월 17~18일 양일간 OECD/NEA 산하의 원자력규제위원회(CNRA)가 주관하는 「원자력 안전 규제 효과성의 측정, 평가 및 커뮤니케이션에 관한 국제 포럼 (일명 MACRE 2003: International Forum on Measuring,

Assessing and Communicating Regulatory Effectiveness)」이 파리 UIC(철도노조빌딩)에서 개최되었다.

본 포럼은 OECD/NEA 회원국들의 고위 규제자 및 사업자들의 참여하에<sup>9)</sup> 원자력 안전 규제 효과성의 측정과 평가 그리고 커뮤니케이션에 대하여 논의하기 위한 것이

8) 이 OECD/NEA의 규제 효과성의 정의가 더 개선되고 정교화될 필요가 있다. 이 정의는 원자력 안전 규제 전문가들이 모여서 토의한 결과 일반적으로 합의한 내용이며 그것이 조직이나 경영 전문가들의 검증을 거친 것이 아니다. ① ③ ④는 규제의 성과와 직접 관련이 있으나 ②와 ⑤는 규제 기관이 취하여야 할 바를 기술한 것이라고 필자는 생각한다. 또한 이 정의는 규제 기관이 효과적일 수 있는 다섯 가지를 언급하고 있고 규제 기관이 효과적이면 곧 규제의 효과성이 달성되는지에 대한 논의가 없다.

9) 이 포럼에는 OECD/NEA 사무총장인 Mr. Echavari와 본 포럼의 주관자인 CNRA 의장 Prof. Laaksonen이 그리고 규제 기관에서는 프랑스 DGSNR의 Mr. Lacoste, 미국 NRC 커미셔너인 Mr. Merrifield, 캐나다 CNSC 위원장인 Ms. Keen, 핀란드, 스웨덴 및 스페인의 규제 기관장 등이, 사업자측에서는 캐나다 Ontario Hydro 부사장인 Dr. Discerni, 미국 NEI의 Senior Director인 Mr. Anthonie Pietrangelo 등이 참석하였다. 한편 국제 기구로는 NEA 사무총장 Mr. Echavari, IAEA Nuclear Installation Safety Division Director인 Mr. Brockman 등이 참석하였고 기타 관련 학계로 스위스 쥘리히 대학교 경영학부장 Ms. Shenker-Wicki 등이 참석하였다.

었고, CNRA 산하 규제 효과성에 대한 작업 그룹(TGRE)의 업무 결과 발표를 기본 토대로 하여 토의가 진행되었다.

본 포럼의 토의에서 제시된 주요 의견들은 다음과 같다. 즉 규제자에 의하여 원전 운영자에게 부가가치가 부여된다는 것은 사실인바 (A good regulator brings added value to NPP operators), 이러한 부가가치를 측정할 수는 없지만 규제가 면제된 정부 소유 다른 시설들의 안전 성능과 비교할 때 그 안전 성능에서 중요한 차이를 볼 수 있다는 점이 규제가 성과가 있다는 것을 증명한다고 할 수 있다.

또한 규제 효과성의 향상을 위해서는 현재의 Performance를 평가하고 미래의 개선 분야를 도출하기 위한 좋은 도구(Tools)가 필요하며, 성능 지표는 이러한 용도에 유용하다.

CNRA의 규제 효과성 태스크 그룹(TGRE)이 좋은 성능 지표 초안을 개발하였지만, 이 지표의 이용에는 리스크가 따름을 인식하여야 하며(정치적으로 악용될 소지 우려), 또한 이 성능 지표들이 실제 규제 업무의 질을 정확히 대변하는 것이 아니라는 점과 이러한 규제 효과성 지표를 사용한 자체적 평가보다 외부 전문가 그룹이 규제 성과(Performance)를 정성적으로 평가하는 방안이 더 객관적이고 적

절할 것이라는 의견이 제시되었으며 이에 대해서 참석자들이 대체적으로 지지하였다.<sup>10)</sup>

그리고 규제에 있어 기술적인 측면 외에도 의사 결정(Decision Making), 경영(Management) 및 커뮤니케이션(Communication)에 관한 역량을 향상시켜야 할 필요성이 강조되었으며, 또한 원자력 규제 효과성의 보장을 위해서는 대중 신뢰(Public Confidence) 확보가 중요하다는 사실에 참석자들 간에 강한 공감대가 형성되었다.

특기할 만한 사항은 스위스 쥘리히 대학교 경영학부장 Ms. Shenker-Wicki가 정부 정책 및 정부 기관의 Performance를 평가하는 통합 모델에 대해 발표한 것이다. 그녀는 정부 기관의 성과를 평가하는 모델의 중요한 요소로서 그것이 사회에 미치는 궁극적인 영향(impact)을 고려하는 것이 중요하다고 하였다. 이것은 정부 규제의 목적이 사회적 목표(societal goal)의 달성이라는 것을 전제할 때, 원자력의 경우 규제의 목표가 국민들이 원자력의 안전에 대하여 느끼는 신뢰와 안심과 만족이며, 그런 측면에서 원자력 안전 규제의 성과와 효과성을 논의할 때 국민의 원자력 안전에 대한 확신(public confidence)이 중요한 요소임을 시사한 것이다.

이러한 관점에서 원자력 안전 규제의 효과성과 원자력 안전에 대한 대중 신뢰 혹은 대중 확신은 밀접하게 연관된다고 볼 수 있다.

**규제 효율성/효과성 직접 지표  
Pilot Project 수행**

**1. 프로젝트 수행 내용과 방법**

규제 활동의 바람직한 산출물(outcome)은 공중의 건강, 안전, 환경을 보호하는 원자력 시설의 안전한 운전이다.

원자력 안전에 대한 규제 기관의 직접적인 기여를 보여주는 것은 어렵지만 전반적인 임무와 목표를 달성하는 규제 기관의 성과(performance)에 대한 통찰을 제공하는 지표들을 개발하는 것은 최소한 가능할 것이다.

이 성과 지표들은 규제 기관이 규제의 산출물(outcome)과 전략적 목표들의 달성을 향한 진전 정도를 측정하는 데 사용될 수 있다는 인식하에 9개 OECD/NEA 회원국들의 참여하에 TGRE(Task Group Regulatory Effectiveness)가 구성되어 이 Pilot Project가 수행되었다.

이 프로젝트는 OECD/NEA 보고서 「규제 효과성의 향상」(2001)에서 제시한 2가지 범주의 규제 기관의 성과 지표(performance

10) 필자가 당시 참석하여 이 이 견을 제시하였다. 규제기관의 감시에 의하여 원전운영자의 성과가 향상되듯이 외부 기관의 평가에 의하여 규제성과를 객관적으로 평가함으로써 규제성과의 향상을 기대할 수 있을 것이다. 외부 평가방법으로 IAEA의 IRRT(International Regulatory Review Team) Mission, ISO 9000 인증심사 등이 거론되었다.

indicators)<sup>11)</sup> 중 직접 지표에 대하여 수행한 것이다.<sup>12)</sup>

이 프로젝트의 목적은 ① 규제 효율성과 효과성과 관련된 정보와 데이터들을 수집하는 데 있어 실제적인 경험의 취득, ② 선정된 성과 지표들의 유용성 평가, ③ 규제 기관의 내부적인 품질의 향상, 규제 효율성과 효과성 관련 정보의 제공, 지속적인 규제 개선 과정에 input 제공, 이해 관계자들과의 커뮤니케이션 지원 등에 대한 성과 지표의 가치를 평가, ④ 본 pilot project 결과 습득된 교훈의 전파 등이다.

이 프로젝트는 NEA가 작성한 보고서의 다섯 가지의 규제(기관) 효과성의 정의<sup>13)</sup>를 채택하여 이에 따라 해당 항목의 직접적인 지표를 설정하였으며, 이 지표들이 ① 의 도한 목표 그리고 측정 가능한 목표에 적합한지 ② 규제 기관 내부 및 이해 관계자들과 커뮤니케이션하는 데 유용한 지 ③ 규제 기관이 조치를 취하여야 할 바람직하지 않은 추이를 도출할 수 있는지 ④ 규제 활동에 집중하고 우선 순위를 정하는 것을 도울 수 있는지 ⑤ 규제 기관이 그 성과를 향상시키는

데 자극제가 되는지 하는 바람직한 지표 특성들을 갖는지를 고려하였다. 실무 그룹은 이를 엄두에 두고 직접 지표들을 선정하였으며 이들 지표를 가지고 평가를 수행하였다.

이 직접 지표 사용의 한계성과 주의할 사항에 대한 고려도 제시되었지만 그럼에도 불구하고 이 지표들이 적절히 사용되면 큰 효용성이 있다고 실무 그룹들은 판단하고 검토를 수행하였다.

## 2. 프로젝트 수행 결과

1년간의 pilot project 수행 결과 규제 성능 지표 사용의 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 전부 파악하는 것은 불가능하였지만 다음과 같은 결론이 얻어졌다.

즉 직접 성과 지표의 사용은 업무 상황 전반에 대한 picture를 제공할 수 있고 경영 라인에 개개인의 업무 상황에 대한 보다 나은 시야를 제공하였다.

그리고 장기적인 현안들에 대해 보다 더 업무 초점을 맞추도록 하고 작업 계획과 계획 시스템 내에서 우선 순위를 조정하는 근거를 제공하였으며, 저조한 성과(per-

formance)의 도출과 그에 대한 시정 조치를 가능케 하였고, 임무에 따라 적절히 조정되는 보다 적절한 자원 배분을 가능케 하였다.

그리고 다른 지표들로부터 영향을 받지 않는 지표들을 정의하는 것이 어려움을 보여주었고, 내부 및 외부 이해 관계자들과의 보다 효과적인 커뮤니케이션을 가능케 하였으며, 내부 및 외부 이해 관계자들의 규제에 대한 기대를 더 잘 이해할 수 있게 하였다.

직접 성과 지표의 사용은 규제의 outcome에 보다 초점을 맞추도록 하였다. 그리고 규제 효과성 지표 활용은 장기적인 자기 개선의 약속이라는 점, 그리고 이 성과 지표들이 너무 많거나 도움이 되지 않을 때, 규제 기관의 주된 임무에 초점이 맞추어지지 않을 경우 규제 요원들이 좌절감을 느낄 수 있다.

그리고 이것들이 잘못 해석되는 것을 막기 위하여 명확한 정의, 적절한 분석이 선행되어야 하고 균형적인 품질 관리 시스템의 맥락에서 조망되어야 한다.

그리고 규제 성과의 완전한 평가를 얻기 위하여 정성적인 측면과 간접적인 지표 및 다른 정보들에

11) 2가지 범주의 지표는 첫째는 직접 지표로서 규제 기관의 고유 활동을 측정하고 규제 기관 내부에서 생산된 데이터들을 사용하는 것이며 두 번째는 간접 지표로서 다른 이해 관계자들, 주로 사업자의 성과지표(performance indicators)에 의존하여 규제 기관의 성과를 유추하는 것이다. 예를 들면 사업자의 원전안전 성능 지표(safety performance indicators)가 간접 지표가 될 수 있다.

12) 이 프로젝트 결과 보고서는 'Direct Indicators of Nuclear Regulatory Efficiency and Effectiveness - Pilot Project results - '이다(2004년, OECD/NEA No.3669, ISBN 92-64-02061-6).

13) ① 규제 기관이 규제를 받는 운영 조직에 의해 안전성이 수용 가능한 수준으로 유지되고 있음을 확증할 수 있을 때, ② 적정 수준의 규제 역량을 개발하고 유지할 때, ③ 안전성의 저하를 막고 안전성 개선을 위한 적절한 조치를 취할 때, ④ 규제 기능을 운전 조직과 일반 대중과 정부가 확신(confidence)을 확보하는 방법으로 그리고 적시에 비용효과적인 방법으로 수행할 때, 그리고 ⑤ 규제 성능을 지속적으로 개선하기 위하여 노력할 때, 그 규제 기관은 효과성을 갖는다(effective)는 것이다.



<표 2> 규제 기관의 성과 지표 예시(CNRA, 2004)

효과성 요소	시범 지표(일부 예시)	정량적 예시
1	1.1 명확하고 포괄적인 규정과 지침의 발간 및 갱신 1.2 계획된 심검사의 수행 1.3 안전현안에의 대처	- 계획대비 갱신 비율 - 계획대비 수행 비율 - 현안대비 완료 건수
2	2.1 규제활동에 필요한 자원의 분석과 확보 2.2 규제요원의 교육훈련	- 전문가 확보 수 - 계획대비 실적
3	3.1 주기적안전성평가 결과에 따른 규제조치 3.2 비정상사건으로부터의 경험과 교훈의 축적 및 활용	- 계획대비 실적 - 경험활용 건수
4	4.1 규제성과 목표의 달성 4.2 규제원칙에 부합하는 규제 의사결정 4.3 규제과정의 명확성, 공개성 및 규제활동의 적시성	- 규제수요 달성비율 - 불만족 건수 - 규제 적시성 비율
5	5.1 모든 이해관계자로부터의 피드백 5.2 규제과정에 의한 결과물의 정기적 검토와 평가	- 피드백에 의한 개선건수 - 계획대비 실적

의해 보완되는 것이 필요하며, 수량적인 목표를 충족시키기 위하여 실제 품질을 희생하지 않도록 주의가 요구된다.

프로젝트 수행 결과 실무 그룹은 회원국들이 이러한 직접 지표를 신중히 활용할 것, CNRA는 이 분야의 활동을 지속하고 본 project 수행 결과를 다른 이해 관계자들과 공유할 것, 그리고 규제 성과의 정성적인 측면에 대해서도 관심을 기울이면서 효율성과 효과성의 종합적인 분석틀을 개발할 것을 권고하였다. <표 2>는 규제 기관의 성과 지표를 예시(CNRA, 2004)한 것이다.

#### IRRS(종합 규제 검토 서비스)

IAEA는 종래 제공해 오던 IRRT(International Regulatory

Review Team), RaSSIA(Radiation Safety and Security Infrastructure Appraisal) 등 기존 IAEA 점검단 검토 사항 중 법 및 정부 인프라 등 공통 항목에 대해 좀 더 일관성 있는 검토 수행을 위하여 종합 규제 검토 서비스(IRRS: Integrated Regulatory Review Service)를 제공하기 시작하였다.

이것의 목적은 국제 표준 및 지침, 최고 관행을 기준으로 IRRS 주최국의 원자력 규제 체제 및 활동을 객관적으로 검토하기 위한 것으로서 규제 기관의 조직과 실적을 향상시키기 위한 권고 및 제안 사항, 타국이 참조할 수 있는 좋은 관행(good practice)을 수록한 보고서를 발간하고, 규제 접근 방법에 대하여 IAEA 회원국 간 국제적 조화에 기여하며 회원국 전문가와

IAEA직원, 주최국 규제 요원 간에 관련 분야 경험과 지식을 공유하고자 하는 것이었다.

IRRS의 범위는 규제 기술 및 정책 현안, 국가 법 및 정부의 책임, 규제 기관의 책무 및 기능, 규제 기관 조직, 규제 기관 활동, 규제 기관 경영 체계 등이며 이중 규제 기관 활동은 인허가 절차, 검토 및 평가 절차, 검사 및 시행, 규제 지침의 개발 등이다.

IRRS에서 검토하는 상당 부분은 앞에서 제시한 규제 효과성의 정의 5개 항목과 연관된다. 영국, 프랑스, 일본 등 선진국들도 이미 수검하였으며 우리나라에 대해서도 국제 사회로부터 지속적인 수검 요청이 있다. 2008년 4월 개최된 4차 안전협약검토회의에서도 미수검국의 수검을 권유하였다.

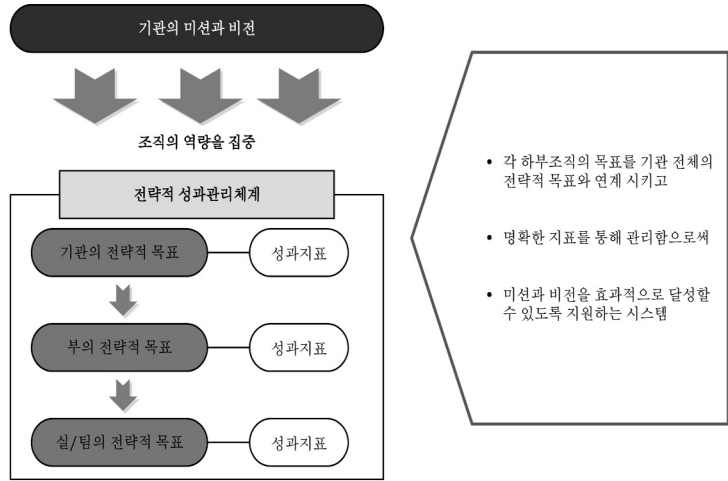
미국의 사례

미국 USNRC의 전략 계획 목표(Goals)는 안전성(Safety), 보안성(Security), 공개성(Openness), 관리(Management), 효과성(Effectiveness)을 설정하고 있다.

효과성이란 ‘원하는 성과를 달성하는 것’으로 보고 이의 달성을 위하여 최신기술 및 위험도 정보 활용, 필요한 요건을 추가하고 불필요한 요건을 제거, 성능 기반 규제 불필요한 규범적 요건을 최소화, 안전 현안 해결 중심의 연구 및 환경 변화에 능동적 대응 등을 추구하고 있다.

안전 규제 효과성 관련 국내 현황

우리나라는 1994년 공표한 원자력안전정책성명에서 규제의 5원칙에 ‘효율성’을 포함시키고 있으나 구체적으로 효과성에 대하여 언급하지는 않았다. 그러나 보통 규제 효율성과 규제 효과성은 함께 언급되면서 규제를 잘 하자는 개념으로 많이 사용되고 있다. 그 이후 2000년 공표한 규제 전문 기관인 KINS의 업무 지표(mission statement)에 ‘규제 효과성을 추구한다’는 조항이 명시되어 있다.



<그림 2> KINS의 전략적 성과 관리 체계

그리고 한국원자력안전기술원에서 현재 시행 중에 있는 전략적 성과 관리 시스템<sup>14)</sup>은 2000년 외부 전문 기관과 함께 개발한 것으로서 원자력 안전 규제 효과성을 달성하기 위함을 그 목적으로 한 것이다. 이 시스템은 2001년부터 시범 적용과 정착 단계를 거쳐 현재 시행 중에 있다.

<그림 2>는 당시 수립한 성과 관리 체계를 보여주는데, 국민, 원자력 안전, 조직 구성원, 경영 기반의 4가지의 큰 전략적 목표 범주를 정하고 각각에 대해 전략적 목표를 설정하였다.

그리고 각각의 전략적 목표에 대한 성과 지표를 설정하고 이를

가중치를 두어 관리함으로써 전체 부서가 성과 지표를 개선하기 위하여 노력하면 궁극적으로 전략적 목표를 달성하게 되고 이것은 곧 기관의 임무와 비전을 달성하게 된다는 것이다.

이 성과 관리 시스템은 그 이후 수 년간의 조정 기간과 보완 작업을 거쳐 2005년 수립한 KINS 혁신 비전 First KINS 2010을 반영하여 오늘날 시행되고 있다.

국가 간 원전 안전 규제 비용 비교

<표 3>에서 핀란드, 헝가리, 미국 그리고 우리나라의 전력 판매액 대비 평균 규제 비용을 표로 정리

14) KINS의 전략적 성과 관리 시스템은 2000년 KINS 개혁위원회에서 외부 경영 자문 전문 기관과 공동으로 개발한 것으로서 BSC 방법론을 도입한 것이다. 수 차례에 걸친 간부 및 중간 관리자들의 브레인스토밍을 통한 기관 내부의 공감대 형성의 기반 위에서 SWOT 분석(강점 요인, 약점 요인, 기회 요인, 위협요인 분석)을 하고 KINS의 임무와 비전을 실현하기 위한 큰 범주의 목표를 설정하였다. 그리고 하부 성과 목표와 성과 지표를 도출하여 각 부서들이 그 하부 성과 목표의 달성을 위하여 노력하도록 하고 이를 성과 지표로 관리함으로써 궁극적으로 기관의 임무와 비전이 달성되도록 한 것이다. 필자는 당시 개혁위원회 위원으로서 이 시스템 개발에 참여하였다.

<표 3> 세계 주요국의 원전 안전 규제 비용 비교

국가	전력 시장형태	원자력 설비용량 (MWe.net)	설비용량 대비 평균 규제비용(USD) (per MWe net)	원자력발전량 (TWh)	발전량 대비 평균 규제비용(USD) (per MWh)	전력판매액 대비평균 규제비용 (%)
핀란드	경쟁	2,675	\$ 2,290/MWe	21.8('04년)	\$ 0.30/MWh	0.86
헝가리	규제	1,860	\$ 2,870/MWe	13.8('05년)	\$ 0.38/MWh	0.90
미국	경쟁	99,700	\$ 2,763/MWe	789.4 ('04년)	\$ 0.35/MWh	0.46
한국	규제	17,715	\$ 862/MWe	125.1 ('04년)	\$ 0.12/MWh	0.35

출처: “경쟁 전력시장에서의 원자력에너지와 인허가” 초안 보고서  
(Licensing Processes and Nuclear Energy in the Competitive Electricity Market, OECD/NEA)

하여 제시하였다. 이에 의하면 우리나라의 전력 판매액 대비 평균 규제 비용은 0.35% 로서 핀란드, 헝가리 그리고 미국보다 낮음을 볼 수 있다. 그러나 이는 해당국의 경제 규모를 고려하여야 하며 각국의 원자력 안전 수준이나 규제 목표 달성 수준을 고려하여 비교하여 참고로 하는 것이 타당하다.

### 종합 분석

이상 소개한 내용을 근거로 하여 원자력 안전 규제 효과성과 관련한 주요 쟁점을 살펴보기로 한다.

먼저 규제 효과성인가 규제 기관의 효과성인가 하는 것이다. 규제는 규제 기관과 사업자/이해 관

계자 간 interaction 행위이므로 규제 기관의 효과성이 곧 규제의 효과성은 아니라고 할 수 있다. 국제적으로 주로 논의되어온 것은 규제 기관의 효과성이므로 이에 대한 논의는 앞으로 계속될 필요가 있다.

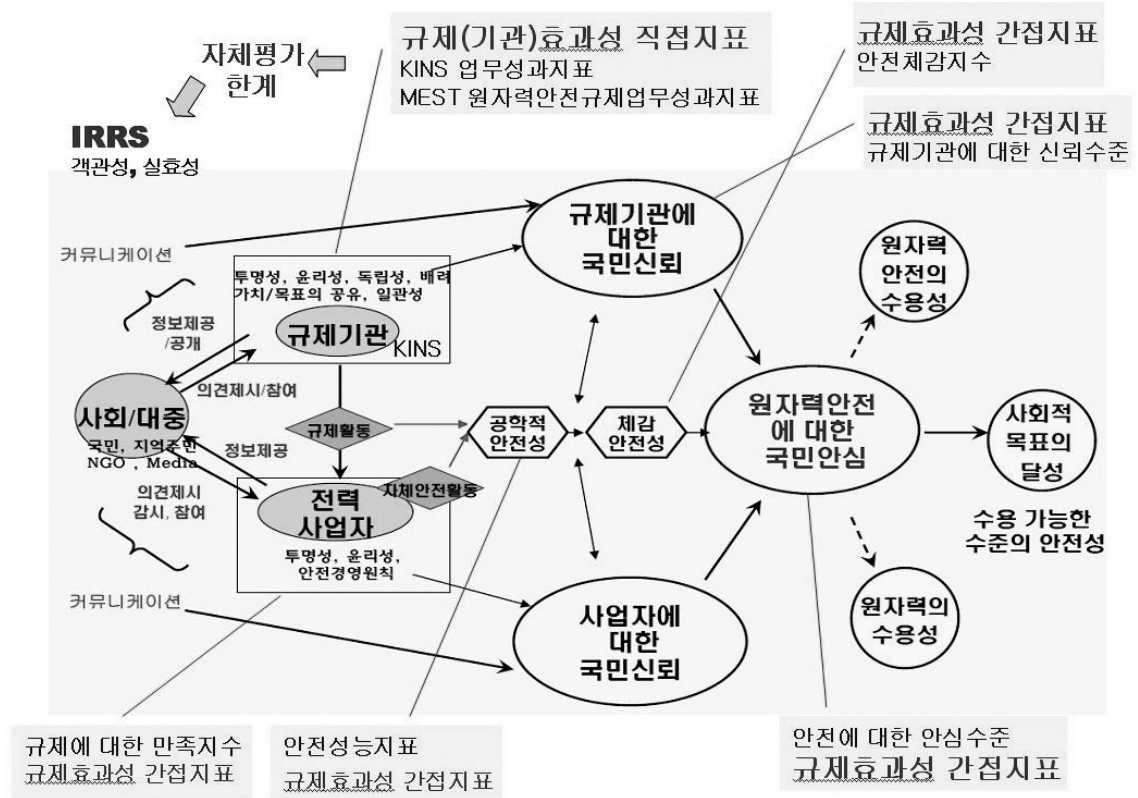
그리고 규제 당국(regulatory authority)과 지원 기관(Technical support organization, TSO)의 효과성의 연계를 규명하는 것도 논의되어야 한다. 한국의 경우 규제 전문 기관은 단일한 조직으로서 그 성과 관리나 업무 수행의 효과성을 관리하기가 용이하지만, 교육과학기술부라는 거대한 정부 부처의 하나의 국이 규제 당국이 되어 있는 우리나라 체제에서는 규제 당국의 효과성을 다루기 어렵고 나아가서 규제의 효과성을

측정하기에 어려움이 있다.

그리고 원래 규제의 목표는 국민을 방사선으로부터 보호하고 환경을 보전한다는 등 추상적이고 모호하여 그 달성도 혹은 성과를 측정하기가 어렵다.

그리고 규제 outcome으로서의 안심의 측정을 어떻게 할 것인가, 수용 가능한 수준의 안전성이라는 규제 목표 달성 정도를 어떻게 측정할 것인가 하는 문제가 있다. 개인들의 리스크 인지 과정과 개별적인 지들을 집적, 사회화하는 과정을 어떻게 할 것인가 하는 것도 문제이다.

그리고 간접 지표를 어떻게 사용할 것인가, 규제 활동의 안전성에의 기여를 측정할 방법이 있는가 하는 문제와 규제 품질 시스템과



〈그림 3〉 규제 효과성 직접 지표, 간접 지표

규제 효과성 간의 관계를 보다 명확하게 규명하는 문제가 있다.

간접 규제 지표(원전 안전 성능 지표 등)는 그것이 어느 정도 규제에 의한 것인지 규명이 불가능하다고 보아진다. 더구나 규제에 의한 negative feedback loop가 존재할 수 있으며 이는 규제에 의한 안전에의 added value가 negative가 될 수도 있다는 점을 시사한다.

국제적으로 규제 효과성에 대한 논의는 2004년까지 지속되다가 TGRE의 규제 효과성 지표 pilot

project 수행하고 보고서를 발간한 후 더 이상의 활동은 없으며 현재는 각국 전문가들에 의한 규제 평가인 IRRS에 국제적 관심이 집중되어 있다고 볼 수 있다.

안전 규제 목표의 달성 정도를 효과성으로 보고 규제의 목표인 수용 가능한 수준의 안전성에 대한 구체적 논의가 필요하다. 즉 공학적 안전성 달성, 체감 안전성, 안전에 대한 국민 안심, 이해 관계자 만족 등도 고려되어야 한다.

규제 효과성 직접 지표는 규제

(전문) 기관의 성과 지표로 관측하여야 하나 그러나 최종 impact인 안심, 만족 등을 계량화하기는 어려운 일이다.

그럼에도 불구하고 규제(전문) 기관 직접 지표와 여러 간접 지표들, 즉 공학적 안전성 달성도(안전 성능 지표), 체감 안전성, 규제 기관에 대한 신뢰, 안전에 대한 국민 안심, 이해 관계자 만족 등을 종합적으로 감시함으로써 상당 부분 원자력안전 규제의 효과성의 향상을 기할 수 있을 것으로 생각된다.

다. <그림 3>은 사업자, 규제 기관, 대중 간의 관계와 공학적 안전성, 신뢰, 안심 그리고 규제 효과성 직접 지표와 간접 지표들을 나타낸 것이다.

또한 규제 기관의 경영 혁신이나 효과성 측정 프로젝트에 외부 경영 전문가들의 참여를 확대할 필요가 있다. 외부 전문가들이 원자력 안전 규제의 특성에 대하여 잘 모르는 비전문가들이라는 지적이 있을 수 있겠으나 외부 전문가들과의 긴밀한 협의하에 서로 전문성을 활용하면서 원자력 안전 규제의 효과성에 대한 논의를 계속하고 규제 전문 기관의 성과를 관리하는 것은 필요하다.

그리고 이러한 원자력 안전 규제 효과성에 대한 인식을 규제자들 간에 확산하고 공유하는 것이 필요하며 피규제자인 사업자들도 이에 관심을 가지고 적극 의견을 개진하는 것이 필요하다.

### 맺음말

이상에서 원자력 안전 규제 효과성과 관련한 국내외 동향을 살펴 보았다. 자체적인 규제 효과성 지표 개발 및 이를 이용한 평가에 한계(독자 평가의 엄정성 한계 및 이해 관계자의 신빙성 문제)가 있으

며 간접 지표를 활용하는 것은 사실상 어렵지만, 규제 효과성에 대한 insight를 가지고 규제 기관의 성과 평가를 지속해 나가는 것은 의미 있는 일이다.

외부 평가로서 국내의 공공 부문 기관 평가와 함께 국제적인 평가 서비스인 IRRS를 수검하는 것도 한 방안이다. 이를 수검할 경우 국제적 전문가의 경험을 활용하여 우리의 문제들을 객관적으로 평가하는 것이 가능하고 그 권고 보고서에 근거하여 실제적으로 우리의 규제 효과성을 향상시키는 작업을 추진할 수 있는 동력을 얻을 수 있기 때문이다. 이를 통하여 평가 결과에 대한 국민과 여러 이해 관계자로부터 신뢰를 얻는 것이 용이하다.

규제 기관이 아무리 열심히 현장을 오고 가며 일하더라도 정작 원자력 안전성을 확보하지 못하고 사고를 당하게 되거나, 국민이나 지역 주민들에게 안심을 주지 못한다면 무슨 소용이 있겠는가?

그러므로 규제의 성과를 측정하고 향상시키는 일은 규제 기관이

지속적으로 추구할 수밖에 없는 과제이다. 이를 소홀히 한다면 규제의 궁극적 고객인 정부와 국민의 분노와 강력한 사회적 요구에 의해 어느 날 갑자기 규제 기관의 대변혁과 지각 변동이 발생할지도 모른다.

마지막으로 성경 고린도전서의 한 구절을 빌어서 규제 기관의 임무와 성과에 대해 언급하면서 본고를 마무리하고자 한다.

‘규제 기관이 온갖 기술적인 지식으로 무장하고 전문적인 용어를 사용할 지라도 사명감이 없으면 소리는 구리와 쟁과리에 불과하고, 규제 기관에 수백 명의 박사가 있어 그들이 핵분열과 방사능의 모든 비밀과 지식을 알고 국민을 보호하겠다는 산을 옮길 만한 의욕이 있을지라도 지역 주민과 국민을 마음으로 안심시켜주지 못하면 그 또한 아무 것도 아니요, 그가 보유한 모든 지식을 동원하여 노력하고 자신을 불태울지라도 큰 원자력 사고를 막지 못하면 국민에게 아무 소용이 없느니라.’

