

원자력발전소 화재방호 규제 개선 방향에 관한 연구 A Study on Proposals for Improving the Fire Protection Regulations for Nuclear Power Plants

마진수 · 권경옥[†]

Jin-Soo Ma · Kyung-Ok Kwon[†]

전주대학교 소방안전공학과
(2010. 6. 17. 접수/2010. 8. 16. 채택)

요 약

원자력발전소는 심층화재방어 개념에 따라 화재 발생시 발전소 외부로 방사능의 누출을 억제하고, 발전소의 안전정지 기능이 유지될 수 있도록 설계, 건설, 운영되어야 한다. 해외의 원전건설 국가는 이러한 원자력발전소의 안전정지 기능의 목적을 달성하기 위하여 원자력발전소에 대한 통합된 화재방호 규제요건을 가지고 있으나, 우리나라의 경우, 원자력발전소의 화재방호계통을 적용하기 위한 강제 요건으로서 소방관계법과 원자력법을 동시에 적용하는 비합리적인 규제지침을 가지고 있다. 화재방호설비에 관하여 원자력발전소 운영에 오랜 경험을 가진 미국, 캐나다 및 일본의 기술적으로 단일화된 원자력발전소의 화재방호 규제체계를 제시하였고, 우리나라도 화재방호설비는 원자력법에 의한 화재하중에 따른 화재위험도분석 결과를 설계에 반영하여 소방관계법에서는 예외조항으로 인정받을 수 있어야 함을 제안하였다.

ABSTRACT

The fire protection system of nuclear power plants shall be designed, constructed and operated, through a defense-in depth criterion to suppress the leakage of radioactivity to the outside and to allow the safety shutdown function when a fire occurs. In order to achieve these purposes, most of countries abroad operating the nuclear power plants keep up the integrated regulations, however we have two guidelines, the fire protection service act and the nuclear energy act, as mandatory requirements to apply to the fire protection systems in nuclear power plants. It has shown that USA, Canada and Japan which have long experience in operating nuclear power plants have regulations integrated technically for fire protection system of nuclear power plants. It is proposed that the things once verified the risk analysis of the fire hazard by the nuclear law in the design for fire suppression system in plants should be authorized by the fire protection service act as an exception.

Key words : Nuclear power plant, Defense-in-depth, Fire hazard analysis, Nuclear energy act

1. 서 론

우리나라의 원자력산업은 1978년 4월 고리 원자력 발전소 1호기가 시설용량 587MW로서 상업운전을 시작한 이후 지속적으로 원자력발전소의 건설을 추진하였으며, 현재 20기의 원전이 운영중이고 8기의 원전이 건설중에 있다. 또한, 2008년 12월 하반기에 확정된 정부의 제4차 전력수급기본 계획에 의하면 앞으로 신고리1,2호기 원전을 포함한 12기의 원전이 차례로 완공

되어 2022년에는 국내 발전량에서 원자력발전소가 차지하는 전력생산량도 전체발전량의 48%로 확대될 예정이다. 아울러 우리나라도 지난 30여년 동안 외국기술을 도입하는 단계에서 벗어나 기술자립을 통해 독자적인 한국표준형 원전을 건설 및 해외진출을 추진하고 있으며, 1400MWe의 정격용량을 가진 차세대 원전인 APR1400도 건설하는 등 세계가 놀랄 만큼의 급속한 성장과 발전을 이룩하여 왔다. 이러한 성과는 우리나라가 원전의 설계, 제작, 건설 및 운영 등에 대해 풍부한 경험을 보유하고 있을 뿐만 아니라 부단한 기술개발로 단일화된 원전사업 인프라가 구축되어 있고, 원전건설

[†] E-mail: kokwon@jj.ac.kr

을 중단한 해외 선진국과 달리 원전을 지속적으로 건설하여 기술을 발전시켜 온 것에 기인된다고 할 수 있다. 특히, 신고리3,4호기는 원전수명을 60년까지 연장시키고 내진기능 강화 및 능동형과 피동형 안전계통의 장점만 흡수한 복합안전계통을 채택한 APR1400 제3세대 신형원전으로써, UAE 지역에 수출되는 한국형 원전이기도 하다.

그리고 향후 원자력발전소는 지구온난화 억제를 위한 이산화탄소 배출 제한과 고유가 시대와 맞물려 세계에서 5번째로 석유에너지를 많이 소비하는 우리나라에서 없어서는 안 될 중요한 에너지 자원이 될 것만은 자명한 사실이라 하겠다. 그러나 원자력발전소의 건설은 원자력의 물리적 현상 제어, 방사선 관리, 내진 설계와 원자로 안전 등 첨단기술이 융합된 고도의 기술이 요구되는 국가적 기간산업인 것은 분명하나, 불행히도 원자력발전소가 처음 건설된 1970년대부터 지금까지도 원자력발전소 건설과정에서 겪게 되는 법규의 중복규제 문제와 이에 따른 인허가 취득의 어려움은 현재도 해결하기 어려운 문제로 남아있다. 예를 들면, 국내 소방관계법규인 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령[별표2]에서는 원자력발전소를 동사무소, 보건소, 경찰서, 소방서 등과 동일한 업무시설 중의 하나로 분류하고 있다. 즉, 현행 국내 소방관계법규의 규제 관점만으로 보면 원자력발전소는 일반 업무시설로 간주되고, 적용 소화설비 기준도 관련 법규에 따라 동사무소나 우체국의 범주를 벗어나지 못하고 있는 것이다. 이는 지난 30년간 원자력발전소의 건설과정에서 적용 법규에 대한 명확한 개선 노력 없이 원전의 건설과 완공 자체만을 중시한 결과일 것이라 생각되며, 본 논문에서는 원자력발전소 화재방호설비 주요 기술항목을 중심으로 원자력발전소의 선진국인 미국, 일본과 캐나다의 규제 지침을 분석, 비교, 검토하여 화재방호설비의 효율적인 규제방향을 도출하고, 현실적인 개선 방안을 제시하는데 중점을 두었다.

2. 원전의 국내 소방법규 적용 문제점

원자력발전소는 크게 원자로건물, 터빈건물, 복합건물, 보조건물, 핵연료취급건물, 취수구조물 및 기타 발전지원건물 등으로 나누어진다. 과학기술부 고시(제 2010-27호)에 의하면 이들 지역은 방화지역으로 구분되며, 근처 지역으로 화재가 확산되어 전파되는 것을 방지하기 위해 일차적으로 독립적 방화특성을 갖는 내화방벽을 설계의 기본으로 요구하고 있다. 이렇듯 원

자력발전소에서 발생하는 화재사고를 특수하게 생각하여 건축적 피동방화설비를 일차적 안전설비로 적용하는 것은 일반 건축물이나 산업설비에서 발생하는 화재사고와 달리 방사능의 외부누출을 화재 안전성과 결부시켜 안전의 가장 중요 요소로 간주하기 때문이다. 특히 1975년 미국의 Browns Ferry 발전소 화재사고는 원자력발전소의 안전성에 미치는 화재영향을 전반적으로 파악하여 체계적인 원자력발전소 화재방호 설계기준을 마련하는데 결정적 계기로 작용하였다. 반면 우리나라의 경우, 1970년대 초 우리나라 최초 원전인 고리 원자력발전소 1호기가 건설될 때는 국내 법규기준이 확립되지 않아 불가피하게 설계기술 도입국인 영국 및 미국의 산업기준 및 규정을 국내에 적용하여 건설할 수밖에 없었다. 그러나 현재는 우리나라도 원자력법과 전력산업기술기준과 같은 기술기준이 체계적으로 정비되어 원자력 산업 설계기술 자립, 원전 안전시공 및 기자재 국산화에 많은 도움이 되고 있는 것도 사실이다. 그러나 여타의 법규기준과 달리 국내 소방관계법규를 원전 화재방호분야에 적용하기 위해서는 아직도 여러 모순점이 존재하고 있다. 국내 소방관계법에서 원자력발전소의 화재방호계통을 비합리적으로 규제함에 따라 전체적으로는 원자력 산업계의 기술발전에 문제가 생기고 일관된 설계기준을 적용하기 못함으로 인한 시간적, 경제적 손실도 계속적으로 발생되고 있다. 따라서 본 논문에서는 원자력발전소 화재방호 관련하여 각국의 법령 체계 및 주요 기술항목에 대한 설계기준을 비교, 검토하여 원자력발전소의 화재방호계통 적용법규 적용대안 문제점과 합리적인 개선방안을 도출하고자 한다.

3. 해외의 원전 화재방호 법령 체계

원자력발전소는 핵 분열과정에서 생성되는 에너지를 동력원으로 이용하는 발전설비 수용 건축물로 정의할 수 있다. 이러한 원자력발전소를 세계적으로 가장 많이 건설한 미국이나, 자체 원자력 개발 노력을 꾸준히 실천한 일본 및 캐나다의 건축 및 소방법령 체계는 우리나라와 상이하며, 각국의 법령 체계를 원자력발전소를 중심으로 비교하면 다음과 같다.

3.1 미국 법령 체계

미국은 민간주도형 국가로서 화재안전과 관련된 규제지침을 정부가 직접 제정하지 않고, 대신 민간기관에서 기술적 연구결과를 바탕으로 수립한 기술기준(Code & Standard)을 주 정부가 채택하는 방식을 취한다. 따라서 각 주의 화재방호 규정은 각각 다를 수 있

으며, 화재안전을 포함하고 있는 건축법규를 적용할 경우에는 ANSI(American National Standards Institute)의 승인을 전제로 민간기관에서 연구 및 실험을 통하여 제정한 기준을 그대로 각 주정부에서 법규로 사용하고 있다. 대표적인 민간기관으로는 통합 건축기술기준(International Building Code)을 제정하는 ICC(International Code Council), 인명안전 및 화재예방기준을 제정하는 NFPA(National Fire Protection Association), 보험과 특정 산업분야 화재안전기준을 제정하는 UL(Underwriters Laboratories), FM(Factory Mutual) 등이 있다.

현재 미국 대부분의 주정부에서는 IBC (International Building Code) 기준을 건축기준으로 사용하고 있으며, 전체 IBC 기준은 IFC(International Fire Code) 기준을 포함하여¹⁾ 모두 13개로 구성되어 있다. 또한, IBC 기준에서는 재실자의 능력, 수용인원, 거주형태 및 화재 위험성 등을 평가하여 전체 건축물을 10개의 용도로 대분류하고, 이를 다시 26개의 용도로 소분류 하였다. 그리고 IFC 기준에서는 이러한 용도분류에 따라 위험도에 해당하는 점유 면적별(Fire Area)로 스프링클러설비를 포함한 자동소화설비 설치 대상 구역을 규정하고 있다. IBC 기준에서는 전기를 생산하는 발전소(Electric Generating Plant)에 대해 공장 및 산업시설인 F-1용도로 분류되고 있으나, 원자력발전소의 경우에는 상위 국

가 법률인 원자력법(Atomic Energy Act), 연방법 10CFR50.48 조항에 따라²⁾ 미국 원자력규제위원회(NRC)에서 제정한 화재방호 규정을 준수하도록 규정하고 있다. 따라서 원자력발전소에 소화설비를 설계할 경우, 세부 기술기준은 BTP SRP SPLB 9.5-1³⁾ 및 Regulatory Guidelines 1.189⁴⁾의 규정을 준수하여야 하며, 화재위험도분석의 결과에 따라 방호구역에 적절한 소화설비를 선택할 수 있다. Figure 1은 미국 원자력법령에 따른 화재방호 규제 체계이다.

3.2 일본 법령 체계

일본의 화재안전법령은 정부주도형으로 우리나라와 유사한 체계로 구성되어 있다. 건축물의 구조, 방염, 피난에 대한 요건은 건축기준법에 규정되어 있고, 소방시설 및 위험물에 설치 요건은 소방법에 규정되어 있으며,⁵⁾ 자연재해, 재난관리, 지진대책 등은 재해대책관련법령에서 규정하고 있다.

화재시 인명과 재산보호를 목적으로 하는 건축법령은 국토교통성이 제정하며, 화재의 예방, 진압 및 경계에 관한 사항을 규정하는 소방법령은 총무성이 제정하고 소방법, 시행령, 시행규칙 등으로 세분화 되어 있다.

일본 건축기준법 제27조와 별표1에서는 건축물의 용도를 6개 그룹으로 나누어 일정 면적 또는 층수 이상에서 내화구조물 또는 준내화구조로 시공하도록 대상을 규정하고 있고, 소방법 시행령 별표1에서는 방화대상물의 범위를 규정하여 소화설비 설치 요건을 강제하도록 법제화 되어 있으나, 한국의 소방법령과 달리 발전소는 소방법 시행령의 방화대상물 범위에 제외되어 있다. 일본은 원자력 기본법과 전기사업법을 발전용 원자력발전소의 규제요건으로 운영하고 있으며, 화재방호에 대한 상세 기술기준은 민간규격인 일본공업규격과 일본전기협회 지침인 JEAG 4607(원자력발전소의 화재방호 지침) 설계기준을⁶⁾ 함께 활용하고 있다. JEAG 4607에서는 화재위험도분석 결과, 화재하중이 2시간을 초과하는 방호구역에 대해 소화설비를 설치하도록 규정하고 있다. Figure 2는 일본 원자력법령에 따른 화재방호 규제 체계를 나타낸다.

3.3 캐나다 법령 체계

캐나다는 국가나 정부기관이 화재안전과 관련된 최소한의 법률을 최상위 법률로 직접 제정하고, 민간기관은 자국의 실정에 적합한 표준을 개발하여 세부 기술기준으로 적용하고 있는 대표적 국가 중에 하나이다. 캐나다 연방정부 소속의 건축 및 화재기준 위원회(CCBFC, Canadian Commission on Building and Fire

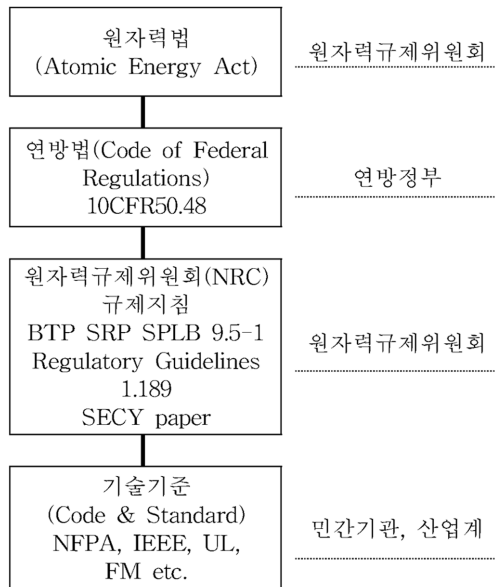


Figure 1. Fire protection regulation system based on the nuclear energy act in the United States.

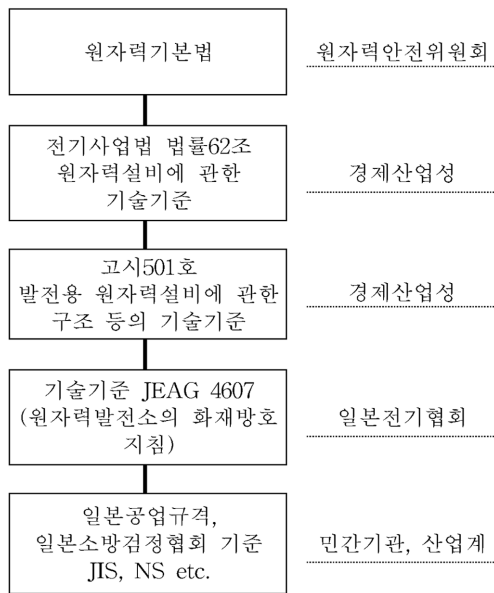


Figure 2. Fire protection regulation system based on the nuclear energy act in Japan.

Code)에서는 건축법령인 National Building Code와⁷⁾ 화재법령인 National Fire Code를 포함하여 6개의 법령을 제정, 관리한다. 하나의 위원회에서 화재 및 건축 법령을 모두 제정하므로 각 Code사이에 통합성과 연속성이 유지되며, 각 주정부의 자문위원회를 통한 정책자문과 부속 연구소의 연구결과가 제공되어 항상 높은 기술수준의 Code를 유지할 수 있게 한다.

National Building Code에서는 미국과 유사하게 건축물을 거주자 특성에 따라 6개의 그룹으로 분류하고, 다시 각 그룹을 몇 개의 소그룹으로 분류하고 있다. National Building Code는 각 건축물 분류에 따라 건축구조, 재료, 피난요건 뿐 아니라 화재방호설비의 설치여부까지도 상세히 기술되며, 화재위험에 대응하는 구체적인 화재예방, 가연물관리, 인명안전 등의 요건은 National Fire Code를 따르도록 규정하고 있다.

National Building Code서는 일반적인 발전소에 대해 저 위험성 용도인 F-3으로 분류하고 있으나, 원자력발전소는 캐나다 원자력안전위원회가 제정한 상위 법률인 원자력안전관리법률(Nuclear Safety and Control Act)을 따라야 한다. 원자력안전관리법률 제44조에 의하면, 원자력안전위원회의 임무는 원자력의 개발과 이용시 환경이나 인간에게 예상하지 못하는 위험을 방지하기 위한 기술요건을 만들고 규제하는 것이며, 규제문서로는 원자로 계통의 강제 규정인 R- Document와 수명연

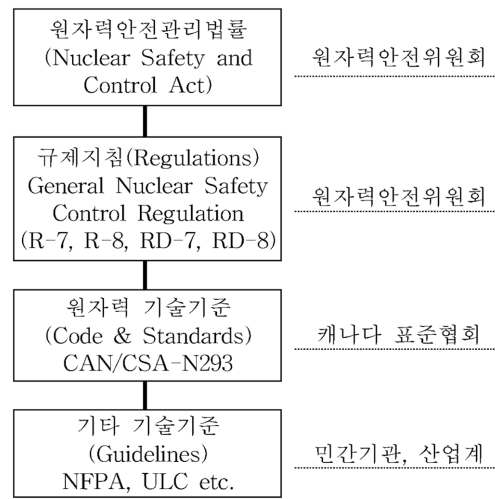


Figure 3. Fire protection regulation system based on the nuclear energy act in Canada.

장과 안전분석 기준으로 활용되는 RD-Document 등이 있다. 원자력발전소 화재방호계통 기준으로는 CAN/CSA-N293-07,⁸⁾ NFPA Code, ULC Standard 등이 적용되고 있다. 또한, 원자력발전소의 주요 화재방호 규정이 포함되어 있는 CAN/CSA-N293-07에서는 미국 규정과 동일하게 화재위험도분석의 결과에 따라 방호구역에 적절한 소화설비를 선택할 수 있도록 허용한다. Figure 3은 캐나다 원자력법령에 따른 화재방호 규제 체계이다.

3.4 한국 법령 체계

원자력의 이용, 개발 및 안전규제에 대한 한국의 국가 법률로는 원자력법을 비롯하여 전기사업법, 전원개발촉진법, 소방관계법 등, 다양한 법률이 상호 연계되어 있으나 원자력 안전규제와 방사선 방호에 대한 사항은 원자력법에 위임하도록 규정되어 있다. 원자력 법령체계는 원자력법, 원자력법시행령, 원자력법시행규칙, 과학기술부 고시 등의 4단계로 구성되어 있으며, 원자력법 안에는 원자력위원회, 원자력안전위원회, 원자력진흥종합계획, 원자력시설의 건설 및 운영허가 등에 관한 사항을 포함하고 있다. 우리나라의 건축물 용도분류 체계는 이용목적 중심의 분류체계로서 건축물을 유사한 구조, 이용목적, 형태별로 묶어서 분류하고 있다. 원자력법 제2조 8호 및 원자력법 시행령 제9조에서는 원자력발전소를 원자로 및 관계시설로 분류하였다. 반면, 원자력법과 달리 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 별표2에서는 모든 소방대상물을

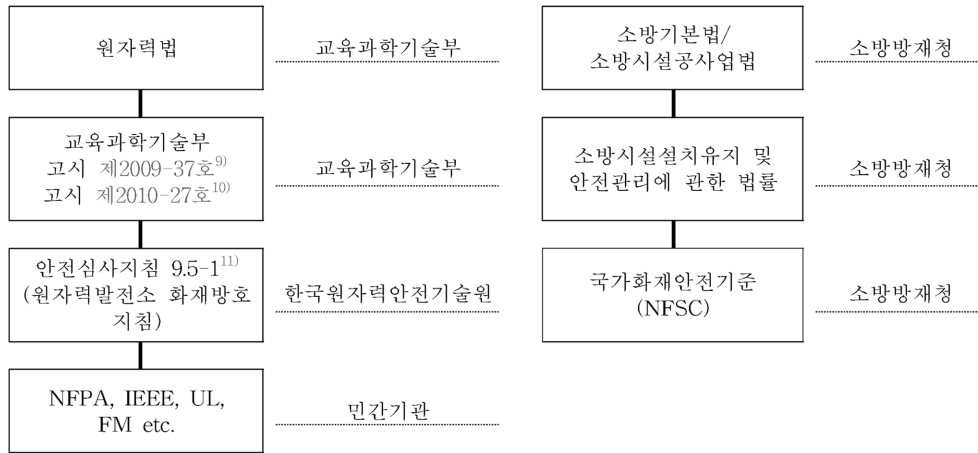


Figure 4. Fire protection regulation system based on the nuclear energy act and the fire services act in South Korea.

총 23종의 특정소방대상물로 분류하고 있다. 그리고 소방시설을 설치하여야 하는 특정소방대상물 종류에 발전소를 포함시켜 동사무소, 경찰서, 소방서, 오피스텔과 동일한 업무시설로 분류하고 있으므로, 법률적인 기준으로는 원자력발전소도 동사무소, 오피스텔과 같은 범주인 업무시설 기준에 만족되도록 설계, 건설되어야 하는 것이다. 국내 법률에 따라 원자력발전소는 원자력법 기준에서 규정한 화재방호 기술기준과 소방관계법 기준에서 규정한 화재방호 기술기준이 동시에 적용되어야 한다. 한국의 원자력발전소 화재방호 규제 체계는 Figure 4와 같이 나타낼 수 있다.

4. 국내 원전 화재방호 규제현황

원자력발전소의 화재방호설비에 대하여 규제하고 있는 국내 법규로는 소방관계법, 건축법, 원자력법 등이 있으며, 이러한 법규들은 화재로부터 인명과 재산의 피해를 최소화하는 목적은 동일하나, 소방관계법이 일반 건축물의 화재로부터 인명과 재산 등을 직접 보호하는 규제요건인 반면, 원자력법은 원자로 및 관계시설 설치지역에서 방사성 물질의 소외 누출을 최소화하여 궁극적으로는 일반 대중의 건강과 안전을 확보하는 것을 목적으로 한다. 따라서 원자력법 관점에서 보면 원자력발전소 화재시, 화재의 진압보다는 화재발생 지역 내에 화재를 제한하고 화재 확대를 차단함으로써 화재가 발생되지 않은 방화지역의 보호와 원자로 안전정지 기능을 확보하는 것이 가장 중요한 설계목표가 된다.

특히 원자력발전소의 방화지역 특성이 고려되지 않은 화재진압설비 설치의 수해, 전기적 영향, 방사성

물질 누출 또는 확산을 유발할 수 있으므로 발전소 안전 측면에서는 부정적 결과를 초래할 수 있다. 그러나 현행 우리나라의 법률체계는 하나의 건축대상물인 원자력발전소를 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령[별표2]의 9항에서는 “업무시설”로, 원자력법 제2조에서는 “원자로 및 관계시설”로 구분하여 제정취지가 상이한 각 법률의 개별 요건을 동시 적용하도록 요구하고 있다. 더욱이 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령[별표2]에서는 원자력발전소를 업무시설로 구분하였으므로 설계자 및 발전운영자는 동사무소, 보건소, 경찰서, 소방서 등과 동일한 화재방호기준으로 원자력발전소를 설계, 운영하여야 한다.

즉, 원자력법에 따른 화재방호 심층방호요건 적용은 소방인허가 권한을 가진 관할소방서 공무원 견해에 따라 반영여부가 결정되거나, 화재위험도분석 결과와 무관한 설비를 추가로 설치하여야 하는 것이다. 이러한 법률상의 적용 모호성은 원자력발전소의 건축허가 신청 때부터 국내 소방관계법 적용여부에 대한 혼선을 야기하고, 국제적으로 통용되는 원자력발전소의 안전 기준과도 상충되는 문제를 발생시키고 있다. 원자력발전소에 적용되는 소방관계법과 원자력법의 인허가 기준 및 적용법규를 비교하면 Table 1과 같다.

5. 원자력발전소 화재방호 규제 방안

원자력발전소의 화재방호체계는 화재예방(Fire Prevention), 화재진압(Fire Suppression) 및 피해의 최소화(Damage Mitigation)로 이어지는 일련의 심층화재방어(Defense in Depth)개념을 가장 효율적이고 체계적인

Table 1. Comparing the Fire Protection Regulation of Nuclear Power Plants in South Korea

구분	소방관계법	원자력법
법규 세부 기준	1. 소방기본법 2. 소방시설 공사업법 3. 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 4. 국가화재안전기준(NFSC)	1. 원자력법 2. 원자력법 시행령 3. 원자력법 시행규칙 4. 원자로시설 등의 기술기준에 관한 규칙 5. 교육과학기술부 고시
허가 단계	1. 건축허가 소방동의 2. 착공신고/설치허가 3. 완공검사	1. 건설허가 2. 운전허가
입법 기관	소방방재청	교육과학기술부
법규 제정 취지	불특정 다수인이 사용하는 건축물에 대하여 화재로부터 국민의 재산과 생명을 보호	발전소 외부로 방사능 누출을 억제하고, 안전기능 수행에 영향을 미치지 않도록 화재로부터 보호
원자력 발전소 정의	소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 [별표2] 9항: 업무시설 가. 동사무소, 경찰서 및 소방서, 우체국, 보건소, 공공도서관, 국민건강보험공단 그 밖에 이와 비슷한 것으로서 그 용도에 사용되는 바닥면적의 합계가 1천 제곱미터 이상인 것 나. 발전소 다. 공공 업무시설 라. 일반 업무시설 마. 오피스텔	원자력법 제2조 8호: 원자로 원자력법시행령 제9조: 관계시설 1. 원자로냉각계통시설 2. 계측제어계통시설 3. 핵연료물질의 취급시설 및 저장시설 4. 원자력발전소안에 위치한 방사성폐기물의 처리조각, 및 저장시설 5. 방사선 관리시설 6. 원자로격납시설 7. 원자로 안전계통 시설 8. 기타 원자로의 안전에 관계되는 시설
소화설비 설치개념	<input type="checkbox"/> 건축물의 용도에 따른 연면적 및 층수를 기준으로 소방시설 설치대상 규정	<input type="checkbox"/> 심층방어(Defense-in-Depth)개념 적용 - 화재의 발생방지 - 신속한 화재감지, 진화 및 화재 확산방지 - 발전소안전계통에 대한 화재안전성 확보 <input type="checkbox"/> 화재위험도분석 결과에 따라 적정 소화설비 설치 <input type="checkbox"/> 화재위험도분석(Fire Hazard Analysis): 화재발생시 원자로의 안전정지능력을 확보하고 환경으로의 방사성물질 누출가능성이 최소화됨을 입증하기 위하여 각 방화지역별 가상 화재에 대한 위험성을 검토하고 화재예방 및 화재방호조치의 적합성을 평가하기 위한 정량적 또는 정성적인 위험도분석

방법으로 설계에 반영될 수 있어야 한다. 이를 위하여 원자력발전소에서는 화재위험도분석, 안전정지분석, 확률론적 안전성평가와 같은 성능기반 분석절차가 설계와 같이 수행되며, 도출된 결과가 최초 설계에 반영될 수 있는 절차가 포함되어 최종적으로는 본래 계획했던 안전 목표가 달성 될 수 있어야 한다.

또한 원자력발전소의 화재방호계통 적용 측면에서도 소화설비와 같은 능동설비(Active Fire Protection System)와 방화구획과 같은 피동설비(Passive Fire

Protection System)를 합리적인 방법으로 적용되어, 경제성과 안전 신뢰성을 동시에 향상시킬 수 있는 설계가 가능하도록 제도적으로 허용되어야 한다. 그러나 국내 법률 현실에서는 하나의 원자력발전소를 적용원칙이 상이한 소방관계법과 원자력법에서 모두 규정하고 있어 규제의 충돌이 발생하고 있다.¹²⁾ 원자력법에 따라 원자로 안전성을 확보하고 방사성물질의 소의 누출을 최소화하기 위한 화재방호계통 설계를 수행하여도, 한편에서는 소방관계법규의 업무시설에 대한 법규를

준수하지 않았다는 이유로 초기 소방인허가 단계서부터 담당공무원으로부터 많은 지적을 받을 것이 분명하다. 이는 전 세계적으로도 원자력발전소는 특수목적의 건축물로 인식하고 국가적 차원에서 일관된 원자력관련 규제를 제도화 하고 있는 선진국의 규제 체계와 비교하여도 적절하지 못하다.

원자력발전소 화재방호 규제는 해외 원자력 선진국 사례와 같이 원자력 관련법에서 제정된 일관된 기준을 적용하여야 한다. 원자력법 제2조 8호와 동시행령 제9조에서 규정하는 발전용 원자로와 원자로 관계시설의 화재방호계통은 원자력법에서 관리하고, 발전소 부지 내에 있지만 건설사무소, 행정사무실 등과 같은 일반적 부속건축물은 소방관계법의 규정을 준수할 수 있어야 한다. 원자력발전소 화재방호에 대한 원자력법과 소방관계법 규제 정비 및 합리화는 정부의 개정 주무부처에서 관할하는 법령의 상호합의를 전제하나, 법령의 제, 개정에 대한 합의를 담당하는 정부 전담기구가 부재인 상태에서 원자력발전소 법령의 기술적 이해조정은 현실적으로 어려울 수 있다. 그러나 국가적인 측면에서 원자력발전소에 대한 화재방호 규정 합리화는 반드시 필요할 것으로 판단되며, 이를 위해 법률의 개정 검토시에 원자력전문가와 방재전문가가 동시에 참여하여 통일된 화재안전규정을 개발하여야 할 것이다.

6. 결 론

원자력발전소 화재방호계통은 심층화재방어 기준에 입각하여 화재시 발전소 외부로 방사능 누출을 억제하고, 발전소의 안전정지 기능이 수행될 수 있도록 설계, 운전, 관리되어야 한다. 이를 위하여 주요 원자력 건설 선진국은 원자력발전소의 특수성이 반영된 화재방호계통 설계기준을 단일 기준으로 제정, 운영하고 있으나, 우리나라는 제정취지가 상이한 소방관계법과 원자력법이 원자력발전소의 화재방호계통에 동시에 적용되는 문제점을 가지고 있다. 본 논문을 통하여 우리나라보다 먼저 원자력발전소를 건설, 운영해온 미국, 일본, 캐나다의 화재방호계통의 기술기준을 확인할 수 있었고, 본 논문에서는 국내 소방관계법과 원자력법의 규제상의 문제점을 비교, 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 현재와 같이 발전용 원자로에 관계되는 원자력법과 일반 건축물에 적용되는 소방관계법이 하나의 건축물인 원자력발전소에 동시 적용하는 것은 불합리한 규제이며, 국내 소방관계법에서 원자력발전소를 일반

업무시설로 분류하여 연면적 및 층수기준에 따른 규제요건을 획일적으로 요구하는 것은 원자력발전소의 특수성을 고려하면 적합하지 않다.

(2) 화재위험도분석에 관한 교육과학기술부 고시(제2009-37호)에 따라 화재하중에 따른 화재위험도분석 결과 화재방호 설계에 반영되었다면, 소화설비는 “소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령, [별표4]”의 소방시설 설치기준의 예외조항으로 인정받을 수 있어야 한다.

(3) 원자력발전소는 화재방호 관점에서 화재로부터 방사능 누출을 억제하는 것이 가장 큰 목적이 되는 특수목적의 건축물이며, 화재방호 규제를 정비하여 원자력법 규정에 따른 ‘원자로 및 관계시설’은 ‘원자력법에 준한 화재방호 요건을 적용’하고, ‘건설사무소, 행정시설 등과 같은 부속시설’은 ‘국내소방관계법에 준한 소방설비 요건을 적용’하는 것이 필요하다.

참고문헌

1. “International Fire Code”, International Code Council, pp.17-18 (2006).
2. Title 10, Section 50.48, “Fire Protection”, U.S. Code of Federal Regulations, pp.714-810(2004).
3. NUREG-0800, Section 9.5.1 (BTP SPLB 9.5-1), “Fire Protection Program”, U.S. Nuclear Regulatory Commission, pp.13-16(2003).
4. Regulatory Guide 1.189, “Fire Protection for Operating Nuclear Power Plants”, U.S. Nuclear Regulatory Commission, pp.20-25(2007).
5. 日本 火消法施行令, 總務省, pp.32-33(2007).
6. JEAG 4607, “Guideline on the Fire Protection of Nuclear Power Stations”, Japan Electric Association Guide, pp.13-14(1999).
7. “National Building Code of Canada”, National Research Council of Canada, pp.29-30(2005).
8. CAN/CSA-N293-07, “Fire Protection for CANDU Nuclear Plants”, Canadian Standards Association, pp.15-19(2008).
9. 과학기술부 고시 제2009-37호, “화재위험도분석에 관한 기술기준”, pp.1-7(2009).
10. 과학기술부 고시 제2010-27호, “화재방호계획의 수립 및 이행에 관한규정”, pp.1-6(2010).
11. 경수로형 원전 안전심사지침 제9.5.1절, “화재방호계통”, 한국원자력안전기술원, pp.8-11(1999).
12. 이종영, 백옥선, “성능위주 소방설계의 법적문제 및 개선방향”, 한국화재소방학회 논문지, Vol.24, No.1, pp.54-63(2010).