

국민에게 신뢰받는 안전 최우선의 KINS

# 원전 화재방호 규제 기술기준

계통평가실 이상규



# Contents

## I

원전 화재방호의 개요

## II

국내 원전 화재방호 법령체계 변천사

## III

국내 원전 화재방호 법령체계

## IV

원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

# I. 원전 화재방호의 개요

## ◆ 원전 화재방호 목표

- 원전 화재발생 시, 원자로안전정지·잔열제거 및 방사성물질 유출방지 능력 유지 (「원자로시설등의 기술기준에 관한 규칙」 제14조)

## ◆ 일반건축물 화재방호 목표

- 화재예방·진압 및 구조활동을 통한 국민의 생명·신체 및 재산 보호 (「소방기본법」 제1조)

# I. 원전 화재방호의 개요

## ◆ 원전 화재방호 심층방어 개념

화재 예방

불연성/내화 자재 사용, 화재/폭발 방지를 위한 SSCs 설계 및 배치, 가연물, 점화원 및 고열작업 관리



화재 감지 및 진압

화재발생 시, 조속한 화재감지 및 화재진압을 통한 화재확대 방지



원전 안전정지에  
미치는 영향의 최소화

화재진압을 실패하더라도 원자로 안전정지 관련  
한 계열에 대한 SSCs 영향 최소화

# I. 원전 화재방호의 개요

## ♦ 원전 화재방호 목표와 심층방어

원전 화재방호 목표		원전 안전정지	방사성물질 유출방지	인명안전	재산보호
		방사선 재해에 의한 인명안전		화재에 노출되는 인명/재산 보호	
심층방어	화재예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 불연성/내화내열 건축재료</li> <li>· 가연물/점화원 관리</li> <li>· 화재/폭발 가능성 최소화 설계/배치</li> </ul>		· 불연성 건축재료 (※ 건축법 소관)	
				· 가연물 (※ 위험물관리법 소관)	
	화재감지 및 진압	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화재감지/경보설비</li> <li>· 화재진압설비</li> <li>· 수동 화재진압</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화재감지/경보설비</li> <li>· 화재진압설비</li> <li>· 피난설비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화재감지/경보설비</li> <li>· 화재진압설비</li> </ul>
	원전 안전정지 영향 최소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 방화구역/지역</li> <li>· 안전정지 관련 한 계열 SSCs 방호</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 방화구역/지역</li> <li>· 피난경로 (※ 건축법 소관)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 방화구역/지역 (※ 건축법 소관)</li> </ul>

# I. 원전 화재방호의 개요



## 원자로시설등의 기술기준에 관한 규칙 제14조

: 화재발생 시, 안전정지, 잔열제거, 방사성물질 유출방지 기능 확보

심층방어개념  
예방, 진압, 원자로안전

제59조 운영

화재방호계획서

제14조 설계

화재위험도분석

화재방호구역의 구분

가연성물질의 종류/크기

화재위험성 평가

소방시설 등

설계기준화재의 범주

원자로안전정지, 잔열제거..

화재사고  
보고서

화재방호계  
획서 작성 및  
관리

화재위험도  
분석보고서  
관리

방화관  
리자

품질보증

초동소방대

심층방어를  
위한  
운영절차

설비  
유지관리

소방법  
NFSC

## Ⅱ. 국내 원전 화재방호 법령체계 변천사

### ◆ 1995년: 광케이블 지하공동구 화재사건 후속조치

- 일반시설에서 발생한 화재사건의 후속조치로 전원전 화재방호 점검
- 성과: ① 고리1호기 화재위험도분석 수행 (10.CFR.50 Appendix.R 적용)  
② 화재위험도분석 및 화재방호계획의 필요성 인식

### ◆ 2003년: 화재방호 관련 고시 제정

- 과학기술부 고시 제2003-20호 「화재위험도분석에 관한 기술기준」
- 과학기술부 고시 제2003-19호 「화재방호계획의 수립 및 이행에 관한 규정」

### ◆ 2006년: 고리4호기 화재사건 후속조치

- 성과: ① 화재방호 13개 분야에서 77개 종합개선대책 마련  
→ 조직, 교육훈련, 소방설비개선, 법령정비, 국제공동연구 등  
② 화재방호계획에 관한 고시 개정  
→ 방화구역별 진압대책 마련, 화재사건보고서 작성 등

## Ⅱ. 국내 원전 화재방호 법령체계 변천사

### ◆ 2014년: 소방방재청 별도 화재안전기준 입법예고 (14.06.11)

- 소방방재청 고시 제2014-94호 「원자력발전소 화재안전기준」

### ◆ 2014년: 원안위 고시 개정안 심의·의결 (14.08.01)

- IAEA 및 NRC의 최신기술기준 반영을 위해 원안위 고시 개정안 입법예고
- 소방방재청: 원안위 고시에서 화재방호설계기준 삭제 요청

### ◆ 2015년: 화재방호계획 관련 원안위 고시 개정시행

- 초동소방대 교육 및 훈련 요건 강화
- 화재감시인제도 도입



## Ⅱ. 국내 원전 화재방호 법령체계 변천사

### ◆ 2015년: 원전 화재방호 설계기준 일원화 및 공동고시 제정을 위한 원안위 & 국민안전처 TFT 구성

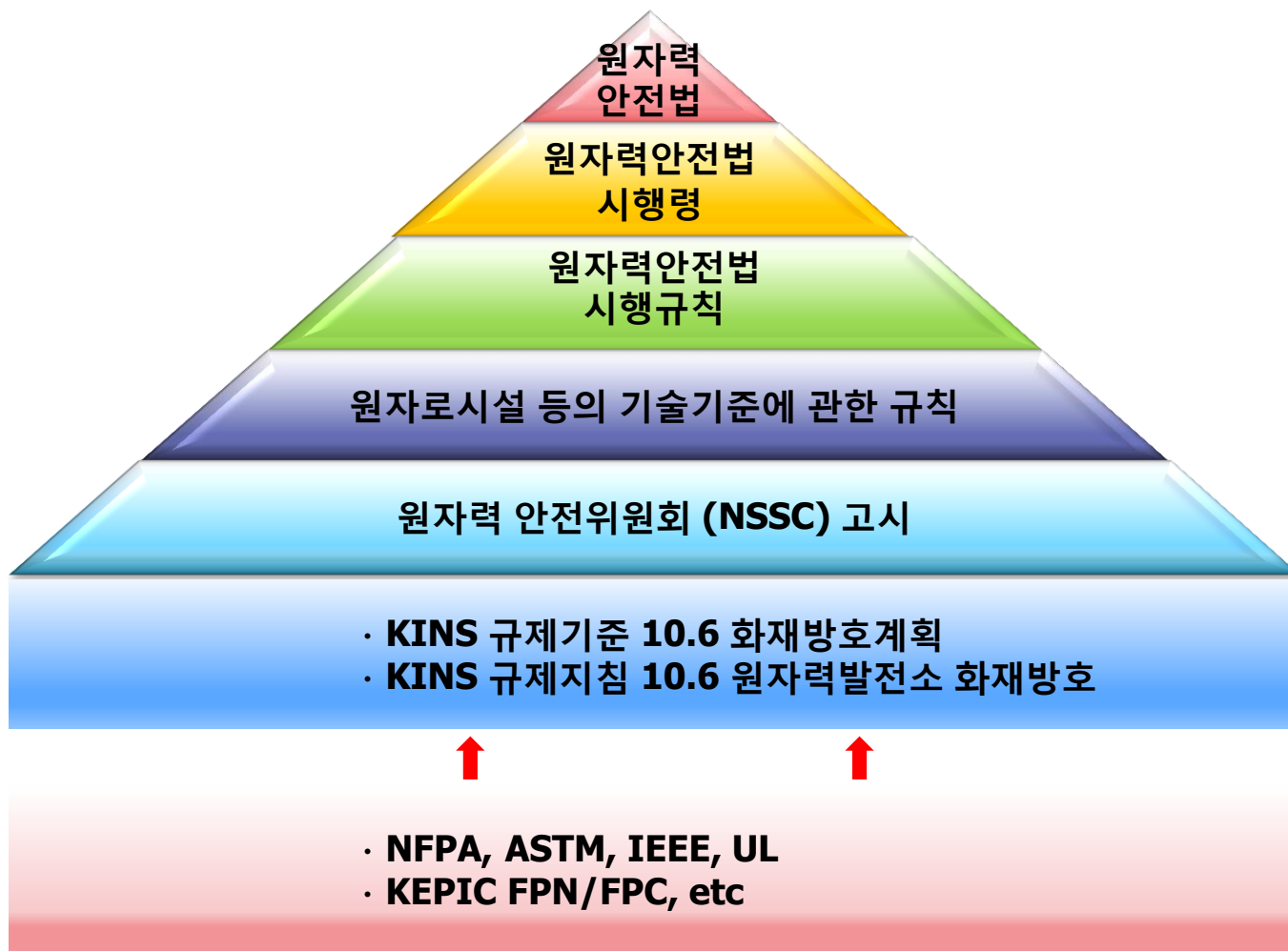
- 원안위 및 국민안전처 전문가로 구성된 TFT 구성
- 원전 화재방호 설계기준은 원안위 고시로 추진

### ◆ 2015년: 원안위 고시 개정안 입법예고 (15.09.08)

- 「화재위험도분석에 관한 기술기준」 개정안 입법예고  
: 소방용품 형식승인 및 감리제도 시행, 일부 화재안전기준 준용
- 「화재방호계획의 수립 및 이행에 관한 규정」 개정안 입법예고  
: 화재방호계획 점검자 자격 구체화, 소방시설 자체점검 의무화
- 「전력산업기술기준의 원자로시설 기술기준 적용에 관한 지침」 개정안 입법예고  
: NFPA 805를 참조기준으로 적용하여, 성능기반 화재방호설계 부분인정

## Ⅲ. 국내 원전 화재방호 법령체계

### ◆ 국내 원전 화재방호 법령체계도



## Ⅲ. 국내 원전 화재방호 법령체계

### ◆ 국내 원전 화재방호 법령체계

원자력법령	화재방호 관련 조항	비고
원자력안전법	• 제10조 (건설허가)	• 예비안전성분석보고서 ( <b>화재방호계통</b> )
	• 제20조 (운영허가)	• 최종안전성분석보고서 ( <b>화재방호계통</b> )
	• 제22조 (검사)	• <b>화재방호계통</b> 의 성능유지 및 <b>화재방호계획</b> 이행상태 점검
	• 제23조 (주기적 안전성평가)	• 원자로 및 관계시설의 안전성을 주기적으로 평가
원자력안전법 시행령	• 제17조 (건설허가 신청)	• 예비안전성분석보고서 ( <b>화재방호계통</b> )
	• 제27조 (사용전검사)	• <b>화재방호계통</b> 사용 전, 설치 및 기능검사
	• 제33조 (운영허가 신청)	• 최종안전성분석보고서 ( <b>화재방호계통</b> )
	• 제35조 (정기검사)	• <b>화재방호계통</b> 의 성능유지 및 <b>화재방호계획</b> 이행상태 점검
	• 제36조 (주기적 안전성평가의 시기 등)	• 원자로시설의 운영허가를 받은 날부터 10년마다 주기적 안전성평가를 수행 시, <b>화재위험도분석</b> 재평가 수행

## Ⅲ. 국내 원전 화재방호 법령체계

### ◆ 국내 원전 화재방호 법령체계 (계속)

원자력법령	화재방호 관련 조항	비고
원자력안전법 시행규칙	• 제4조 (건설허가의 신청)	• 제3항 제9호 마목에 따라 예비안전성분석보고서에 <b>화재위험도분석</b> 을 수행하여 기술
	• 제15조 (사용전검사의 신청)	• <b>화재방호계통</b> 사용 전, 설치 및 기능검사
	• 제16조 (운영허가의 신청)	• 예비안전성분석보고서에 따라 최종안전성분석보고서에 <b>화재위험도분석</b> 을 수행하여 기술
	• 제19조 (정기검사)	• <b>화재방호계통</b> 의 성능유지 및 <b>화재방호계획</b> 이행상태 점검
	• 제20조 (주기적 안전성평가의 세부내용)	• 제20조 제1항 제2호: 안전에 중요한 SSC 사항 ( <b>화재방호계통</b> ) • 제20조 제1항 제5호: 위해도 분석에 관한 사항 ( <b>화재위험도분석</b> ) • 제20조 제1항 제7호: 경년열화에 관한 사항 ( <b>화재방호계통</b> )
원자력시설 등의 기술기준에 관한 규칙	• 제14조 (화재방호에 관한 설계기준 등)	• 원전 화재방호 설계기준 및 <b>화재위험도분석</b> 요건 명시 • <b>화재위험도분석</b> 에 관한 기술기준을 관련 고시로 위임
	• 제59조 (화재방호계획)	• 원전 <b>화재방호계획</b> 의 수립 및 이행에 관한 요건을 명시 • <b>화재방호계획</b> 의 수립 및 이행에 관한 요건을 관련 고시로 위임
방사선 안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙	• 제68조의2 (화재방호설비)	• 폐기물시설 화재방호 설계기준 및 <b>화재위험도분석</b> 요건 명시
	• 제78조 (화재방호 운영)	• 폐기물시설 <b>화재방호운영</b> 의 수립 및 이행에 관한 요건을 명시

## Ⅲ. 국내 원전 화재방호 법령체계

### ◆ 국내 원전 화재방호 법령체계 (계속)

원자력법령	화재방호 관련 조항	비고
원자력 안전위원회 고시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화재위험도분석에 관한 기술기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>화재위험도분석</b>에 대한 다음요건을 명시                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화재방호 설계기준</li> <li>- 화재위험도분석 방법론</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화재방호계획의 수립 및 이행에 관한 규정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>화재방호계획</b>에 대한 다음요건을 명시                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화재방호조직의 권한, 책임</li> <li>- 초동소방대 교육, 훈련</li> <li>- 화재예방 및 대응</li> <li>- 화재방호운영계획 이행현황</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전력산업기술기준의 원자로시설 기술기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화재방호에 적용되는 전력산업기술기준의 적용범위 및 방법 등에 관하여 규정한 고시 (화재방호 분야는 미국화재방호기준인 NFPA를 준용함.)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 방사성 폐기물시설의 화재위험도분석 및 화재방호운영에 관한 기술기준 (假題 : <b>현재 개발 중</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「방사선 안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙」에서 기술하는 화재방호 요건을 상세히 명시하기 위한 고시 개발 중</li> </ul>

## Ⅲ. 국내 원전 화재방호 법령체계

### ◆ 국내 원전 화재방호 법령체계 (계속)

원자력법령	화재방호 관련 조항	비고
KINS 규제기준	• 10.6 화재방호계획	• 고시 수준에서 기술하기 어려운 상세 화재방호 기술지침을 한국원자력안전기술원(규제기준 및 규제지침)에서 규정함
KINS 규제지침	• 10.6 원자력발전소 화재방호	

### ◆ KINS 규제기준 및 규제지침

- 미국 규제법령 10 CFR 50.48 및 Appendix.R과 NRC 규제지침인 Regulatory Guide 1.189를 기준으로 작성
- 원전 화재방호계통의 설계 및 운영 뿐 아니라 화재방호계획의 수립/이행, 화재위험도분석 수행에 관한 모든 화재방호 규제요건을 기술
- 화재방호계통에 대한 다음의 국제기술기준을 준용
  - NFPA-11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 24, 30, 70, 72, 2001 등
  - 각 종 국제기술기준 : ASTM, IEEE, UL

## IV. 원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

### ◆ 원전 화재방호 관련 고시 개정현황

- 원안위 고시 「화재위험도분석에 관한 기술기준」  
→ 전면개정안 '15.09.08 입법예고 완료
- 원안위 고시 「화재방호계획의 수립 및 이행에 관한 규정」  
→ 부분개정안 '15.09.08 입법예고 완료
- 원안위 고시 「전력산업기술기준의 원자로시설 기술기준 적용에 관한 지침」  
→ 부분개정안 '15.09.08 입법예고 완료

# IV. 원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

## ◆ 원전 화재방호 관련 고시 개정배경

### ■ 원전 화재방호 중복규제 논란

- 2012년부터 원안위 및 국민안전처 간 실무협의체 구성을 통해 중복규제 논란 해소를 위해 노력

### ■ 원전 소방설비에 대한 설계기준 일원화 요구

- 원전 화재방호 설계기준과 관련하여 일원화 요구가 지속적으로 제기

### ■ 원안위 및 국민안전처간 이견 해소

- 원전 화재방호계통(소방시설)에 적용되는 설계기준 일원화
- 원전 화재방호원전 소방시설에 대해 업무 분담

**원안위:** 원자로 및 관계시설

**국민안전처:** 원자로 및 관계시설을 제외한 **부대시설**



## IV. 원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

### ◆ 원전 화재방호 관련 고시 주요 개정내용

- 국민안전처 이관 업무에 대한 공백방지

- 국민안전처가 수행해 오던 업무(감리 및 자체점검)에 대한 근거 마련

- 원전 소방시설 적용 설계기준 일원화

- 국가화재안전기준 및 NFPA와 규제경험을 고려하여 소방시설에 대해 단일화된 설계기준 제시

- 상세요건을 지침 수준으로 재배치

- 기존 화재위험도분석 고시에서 기술된 상세요건을 KINS 지침수준으로 재배치

## IV. 원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

### ◆ 화재방호계획 관련 고시 개정사항

#### 제9조 화재방호 계통 유지 및 관리

- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」에서 정하는 소방시설관리업자에 의한 **자체점검 의무화**

#### 제18조 이행현황 점검

- 화재방호계획 이행현황 점검을 수행 전문가의 자격 구체화
  - 원자력분야 전문가: **원자력발전기술사** 또는 **해당분야 10년 이상의 유경험자**
  - 화재방호분야 전문가: **소방기술사** 또는 **해당분야 10년 이상의 유경험자**

## IV. 원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

### ◆ 화재위험도분석 관련 고시 주요 개정사항

#### 제5조 인접 원자로 시설에 대한 영향

- 한 호기에서의 화재가 인접호기(양측면)의 운영에 영향을 주지 않도록 설계

#### 제6조 소방시설 설계 및 시공시 고려사항

- 소방시설의 설계·공사에 대해 제3자 감리수행 및 감리원 자격요건 신설

#### 제7조 소방시설 설계기준

- 소화수저장 및 공급설비 공용 가능한 호기를 2개 이내로 제한
- 국가화재안전기준 적용가능 소방시설 명시 (소화기, 유도등, 옥내·외 소화전 등)
  - 옥내소화전함 : 40mm & 65mm 호스접결구 설치, 보행거리 기준 40m 이격
  - 옥외소화전 : 건물외벽에서 10m 이상 이격
- 규제경험 및 NFPA를 반영한 옥내·외 소화전 설계요건 신설

## IV. 원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

### ◆ 화재위험도분석 관련 고시 주요 개정사항 (계속)

#### 제8조 방화구획

- 화재나 폭발로 인한 안전에 중요한 기기의 손상을 최소화 하고, 인명안전을 위한 진입로 및 피난장소를 제공할 수 있도록 내화구조물의 격리요건 및 방화구역의 구획요건 신설

#### 제9조 피난 및 접근통로

- 원전 종사자, 작업자, 운전원 및 소방대원들의 안전을 위한 피난 및 접근통로의 설치 및 내화등급 요건 신설

#### 제13조 ~ 제19조

- 화재위험도분석에 포함되어야 하는 7가지 사항에 대한 기존 고시의 상세지침을 KINS 지침수준으로 재배치

##### ※ 7가지 사항

1. 화재방호구역의 구분
2. 가연성물질의 종류 및 크기
3. 화재위험성 평가

4. 소방시설 등
5. 설계기준화재의 범주
6. 원자로안전정지·잔열제거 능력
7. 방사성물질 유출방지 능력

## IV. 원전 화재방호 관련 고시 개정 방향

### ◆ 전력산업기술기준 적용 관련 고시 개정사항

#### 별표. 1

- 참조기준 [NFPA 803 & NFPA 804]  
→ 참조기준 [NFPA 804('01, '06, '10) & **NFPA 805('01)]**
- NFPA 805의 도입으로 **성능기반 화재방호**를 원전 화재방호에 일부 적용가능

#### 별표. 2

- 「화재위험도분석에 관한 기술기준」 고시에서 **규정하지 않은 사항에 限하여 KEPIC FPN-804 및 805 적용**
- 성능기반 화재방호는 **원자력안전위원회의 승인**을 받은 사항에 **限하여 적용**

# 감사합니다



한국원자력안전기술원  
KOREA INSTITUTE OF NUCLEAR SAFETY