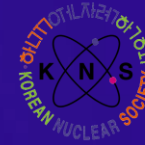




경희대학교  
KYUNG HEE UNIVERSITY



MAINFORMATICS



한국원자력학회  
Korean Nuclear Society

# Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

2026. 05. 07. 목요일

2026 춘계학술발표회

발표자: 허균영

김건, 김태중, 정다영, 김민석, 제정우

# 목 차

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

1. 배경 및 목적
2. 국내외 비경수로 인허가 체계 분석
  - 1) 국제기구 가이드
  - 2) 미국/한국 인허가 현황
3. 주요 현안 및 접근법
  - 1) SSC 안전등급분류의 중요성
  - 2) 안전등급분류 체계 비교 분석
  - 3) 개정안 (법률 및 위임규정)
4. 결론

# 01

## 배경 및 목적

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

- 비경수로 (Non-LWRs) 안전규제의 특성
  - 다양한 설계특성 존재 → 이를 포괄할 수 있는 규제 체계 구축의 필요성
- 국내환경의 변화
  - 글로벌 산업환경을 고려한 국내 안전규제 체계의 개선 요구
  - Risk-Informed, Performance-Based 방법론의 적극적 도입 가능성 타진
- 목적: 비경수로의 안전등급분류 규정 개정관련 고려사항 분석



15696 Federal Register / Vol. 91, No. 60 / Monday, March 30, 2026 / Rules and Regulations

### NUCLEAR REGULATORY COMMISSION

10 CFR Parts 1, 2, 10, 11, 19, 20, 21, 25, 26, 30, 40, 50, 51, 53, 70, 72, 73, 74, 75, 95, 140, 150, 170, and 171

[NRC-2019-0062]

RIN 3150-AK31

### Risk-Informed, Technology-Inclusive Regulatory Framework for Advanced Reactors

AGENCY: Nuclear Regulatory Commission.

ACTION: Final rule.

reader, instructions about obtaining materials referenced in this document are provided in the "Availability of Documents" section.

• *NRC's PDR*: The PDR, where you may examine and order copies of publicly available documents, is open by appointment. To make an appointment to visit the PDR, please send an email to [PDR.Resource@nrc.gov](mailto:PDR.Resource@nrc.gov) or call 1-800-397-4209 or 301-415-4737, between 8 a.m. and 4 p.m. eastern time, Monday through Friday, except Federal holidays.

FOR FURTHER INFORMATION CONTACT: Nicole Fields, Office of Nuclear Material Safety and Safeguards, telephone: 630-

NEIMA, as further amended by the Accelerating Deployment of Versatile, Advanced Nuclear for Clean Energy Act of 2024 (ADVANCE Act), defines the term "advanced nuclear reactor" as "a nuclear fission reactor or fusion machine, including a prototype plant (as defined in sections 50.2 and 52.1 of title 10 of the Code of Federal Regulations (10 CFR) (as in effect on the date of enactment of [NEIMA])), with significant improvements compared to commercial nuclear reactors under construction as of the date of enactment of [NEIMA]."

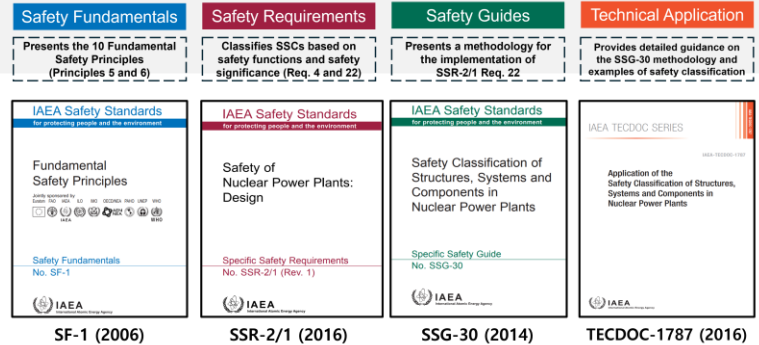
The NRC initially considered

### [10 CFR Part 53 Final Rule]

- 2026년 4월 29일 정식 효력 발생

# 02 국내외 비경수로 인허가 체계 분석

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs



## 1. 국제기구 가이드 (안전등급분류)

### ➤ IAEA Safety Standard

#### ◆ 계층적 (Hierarchical) 문서 발간

- ✓ Safety Fundamentals (SF-1), Safety Requirements (SSR-2/1), Safety Guides (SSG-30), Technical Application (TECDOC-1787)

#### ◆ SSR-2/1

- ✓ Fundamental Safety Function (FSF) 정의, Requirement 22에서 안전등급분류 규정
- ✓ 결정론적 분석 접근 방식 + 확률론적안전성평가 (필요 시) 접근 방법 권장

#### ◆ SSG-30

- ✓ Safety Guide 2.14: 정량적 안전등급분류 방법론 제시

#### ◆ TECDOC-1787

- ✓ SSG-30에서 명시한 방법론을 구체적으로 설명, 실제 개발을 위한 지침 제시
- ✓ Chapter 2: 안전등급분류, FSF 및 기능 범주화를 위한 설계 요소, 예제 제시

# 02 국내외 비경수로 인허가 체계 분석

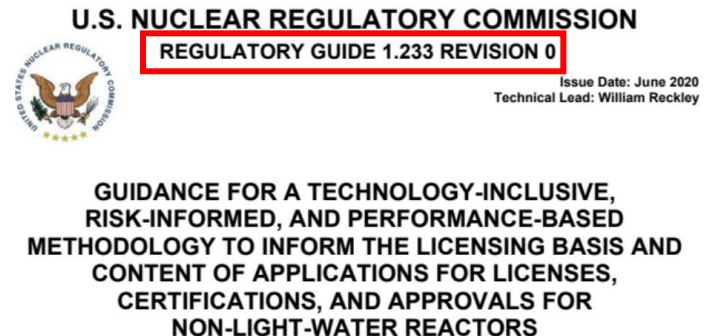
Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## 2. 미국/한국 인허가 현황

➤ 미국: 10 CFR 50/52, 53, 57(예정)

10 CFR Part 50	건설허가와 운영허가로 구성된 2단계 인허가 체계
10 CFR Part 52	통합 인허가(Combined License, COL) 프로세스를 활용한 규제 체계
10 CFR Part 53	기술포용적, 리스크정보활용 및 성능기반 규제 체계

- ◆ Part 50/52에서도 대체/면제규정, RIPB 방법론을 활용한 비경수로 심사가 가능
  - ✓ 등급분류관련 Regulatory Guide 1.233와 비경수로 설계기준을 활용할 수 있도록 허용
  - ✓ Part 53 개발을 완료하여 비경수로 중심의 상업용 원자로 인허가의 효율성 제고



# 02 국내외 비경수로 인허가 체계 분석

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ▶ 한국: 원자력안전법

◆ 과거 원자력안전기술원(KINS)에서 비경수로 규제 체계 연구 경험 축적

✓ 다만, 건설허가 등 실질적인 인허가 사례는 거의 존재하지 않음

◆ 원자력안전위원회 SMR 규제로드맵, 비경수로 연구반 운영 등

✓ 비경수로 개발을 주도하는 업계 관계자 및 연구기관의 내용을 수집하고, 선제적인 규제 체계에 반영하려는 노력 제고

## 원안위, 비경수형 SMR 개발자 라운드 테이블 개최

▲ 박병민 기자 | © 입력 2025.02.17 18:57 | 댓글 0

| 규제기관-개발자간 첫 공식 소통...안전규제체계 마련 '최선'

## 원안위, 소형모듈원자로 규제 로드맵 발표...2030년까지 개편 원안위, 차세대 SMR 안전기준 논의 착수...SFR 연구반 출범

김민수 기자

2026.02.12 오후 04:41

선박·수소 등 다양한 용도 포괄  
"여러 노형 동시 포괄은 신중해야" 의견도 제기

김민수 기자

2026.04.30 오후 01:30

소듐냉각고속로부터 맞춤형 규제 검토...개발자·학계 등 18명 참여  
美 테라파워 '나트륨' 허가 사례 분석...MSR·HTGR 연구반도 순차 출범

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ SSC 안전등급분류의 중요성

- 원자력시설의 설계 및 운영 전반에 영향을 주고, 특히 설계기준사고(DBA) 해석의 보수성을 유지
- 국내 안전등급분류 규제요건은 미국의 GDC에 해당되는 「원자로시설 등의 기술기준에 관한 규칙」을 따름
- 비경수로용 ARDC에서도 GDC를 그대로 적용하고 있다는 점을 감안하여 조문 개정은 불필요하다고 판단
- 단, 등급분류 위임규정은 RIPB 방법론(예: RG 1.233)의 도입을 위한 개정이 필수적이고, 이로 인해 연계되는 상하위 규정(예: 안전법 정의, 허용기준; 시행령 SAR 목차 등)에 대한 제·개정 과정이 필요함

GDC/ARDC	원자로규칙
<p>기준 1: 품질 기준 및 기록</p> <p>안전에 중요한 SSC는 수행될 안전 기능의 중요도에 상응하는 품질 기준에 따라 설계, 제작, 설치 및 시험되어야 한다. 일반적으로 승인된 기준 및 표준을 사용할 경우, 해당 기준 및 표준의 적용 가능성, 적절성 및 충분성을 확인하기 위해 이를 식별하고 평가해야 하며, 요구되는 안전 기능에 부합하는 품질의 제품을 보장하기 위해 필요한 경우 이를 보완하거나 수정해야 한다. 이러한 SSC가 안전 기능을 만족스럽게 수행할 수 있도록 적절한 보증을 제공하기 위해 품질보증 프로그램을 수립하고 시행해야 한다. 안전관련 SSC의 설계, 제작, 설치 및 시험에 관한 적절한 기록은 원자력발전소 면허 소지자가 발전소 수명 기간 동안 유지하거나 관리해야 한다.</p>	<p>제12조(안전등급 및 규격)</p> <p>① 안전에 중요한 구조물·계통 및 기기는 안전기능의 중요도에 상응하는 안전등급 및 규격에 따라 설계·제작·설치·시험·검사되어야 한다. 안전등급 및 등급별 <b>규격은 원자력안전위원회가 정하여 고시한다.</b></p> <p>② 제1항의 규정에 의하여 원자력안전위원회가 정하여 고시한 규격외의 것은 그 적용성·적합성 및 충분성에 대하여 원자력안전위원회의 검토 및 평가를 거쳐 승인을 받은 후에 적용하여야 한다. 이 경우 원자력안전위원회가 원자로시설의 안전성확보를 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 해당 규격을 보완 또는 수정하여 적용하여야 한다.</p>

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 안전등급분류 체계 비교 분석

	규제 체계 공식 인정 여부	확률론적 방법론 사용 여부	안전/비안전 분류 방식	주요 방법론	적용 가능 노형
IAEA	X	△	안전등급 1~3 비안전등급	결정론적 방법론을 주로 사용하고, 확률론적 방법을 조건부로 허용	수냉각로
ANSI/ANS 51.1	NUREG-0800 국내 원자력 법령	X	안전등급 1~3 비안전등급	각 안전등급에 해당하는 설비 또는 안전기능만을 명시적으로 규정	1983년 기준 경수로
ANSI/ANS 58.14	RG 1.26(내진설계) RG 1.29(품질등급)	X	안전등급, 특별 취급이 필요한 비안전등급, 비안전등급	특별 취급을 요하는 비안전등급을 새로 정의해, 사고 예방 및 완화를 균형있게 고려	경수로
ANSI/ANS 30.3	X	O	RISC 1 ~ 4	RIPB 방법을 최초로 도입한 기술 표준. Risk Significant의 정량적 기준 (F-V, RAW)을 명시해 등급분류를 진행	경수로
NEI 00-04	RG 1.201 (SSC 범주화)	O	RISC 1 ~ 4	기존 경수로 SSC 분류 및 관리. RG 1.201(Trial Use)에서 공식 승인	경수로
NEI 18-04	RG 1.233 (TI-RIPB)	O	SR, NSRST, NST	빈도-결말 곡선을 이용해 SSC의 안전등급 분류 및 성능 요건을 설정	노형 무관

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 정의

➤ 원자로 설계특성 및 활용목적 등을 일반적으로 포용할 수 있는 분류 및 타법과의 정합성이 필요

◆ 에너지법 제2조 “에너지”란 연료·열 및 전기를 말한다

◆ SMR특별법 제2조 1. “소형모듈원자로”란 ... 원자로 노형에 관계없이 작고 모듈화한 원자로로서...

2. “비경수형 소형모듈원자로”란 ... 원자로 냉각재로 물을 사용하지 않는 원자로를 말한다.

10 CFR Part 50/53	원자력안전법(개정안)
<p>§50.2 Definitions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Non-light-water reactor                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경수 이외의 냉각재를 사용하는 원자력 발전용 원자로</li> </ul> </li> <li>Non-power production or utilization facility                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘생산 시설(Production facility)’ 정의 중 (1) 및 (2)호에서 정의된 생산 시설 또는 발전용 원자로가 아닌 것</li> </ul> </li> <li>Prototype plant                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 특성과 규모에 있어 최초형(first-of-a-kind, FOAK)</li> </ul> </li> <li>Small modular reactor                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈식 설계일 수 있는 원자력 발전용 원자로로서, 모듈당 최대 1,000MWt의 열출력을 생산하도록 허가된 것</li> </ul> </li> <li>Testing facility                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비발전용 생산 또는 이용 시설로서, 10 CFR part 100의 적용을 받지 않는 시설 또는 위원회가 해당 설계·운전·사용 및 수반 위험을 고려할 때 시험시설로 분류하는 것이 타당하다고 결정하는 것</li> </ul> </li> </ul> <p>§53.020 Definitions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Commercial nuclear plant                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facility consisting of one or more commercial nuclear reactors and associated co-located support facilities, ... that is or will be used for producing power for commercial electric power or other commercial purposes.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>상업용(전력 또는 산업용 에너지, 다수모듈 포함) vs. 비상업용(교육용 또는 연구용)</li> <li>위험도에 의한 구분(부지경계에서의 선량평가 결과 기준)</li> <li>반복설계 vs. 최초설계(FOAK)</li> <li>고정형(건설) vs. 이동형(제조)</li> </ul> <p>제2조(정의)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>상업용(판매 목적의 전력 또는 열 생산, 고정형, 다수모듈 포함)/비상업용(판매 목적이 아닌, 즉 교육용 또는 연구용, 고정형)</li> <li>경수로/비경수로</li> <li>소형모듈원자로</li> <li>원형로(또는 실증로)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>이동형(핵물질 또는 방사성물질을 반입한 채로 운영 장소가 변경되는 원자력시설)</li> </ul>

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 2단계 허가 용어 정비

### ➤ 원자력 이용시설의 건설·운영의 일관성 있는 확장

◆ 기존의 원안법 틀을 유지하면서 원자력 이용시설의 활용목적, 건설 또는 제조에 관한 범용성을 확보

원자력안전법(현행)	원자력안전법(개정안)
제3장 원자로 및 관계시설의 건설·운영 제1절 발전용원자로 및 관계시설의 건설 제10조(건설허가)① 발전용원자로 및 관계시설을 건설하려는 자는...	제3장 원자로 및 관계시설의 <b>건설및제조·운영</b> 제1절 <b>상업용</b> 원자로 및 관계시설의 <b>건설및제조</b> 제10조(건설 <b>또는</b> 제조허가)① <b>상업용</b> 원자로 및 관계시설을 <b>건설및제조</b> 하려는 자는...
제2절 발전용원자로 및 관계시설의 운영 제20조(운영허가)① 발전용원자로 및 관계시설을 운영하려는 자는...	제2절 <b>상업용</b> 원자로 및 관계시설의 운영 제20조(운영허가)① <b>상업용</b> 원자로 및 관계시설을 운영하려는 자는...
제3절 연구용원자로 등의 건설·운영 제30조(연구용원자로 등의 건설허가) 제30조의2(연구용원자로 등의 운영허가)	제3절 연구용원자로 등의 <b>건설및제조·운영</b> 제30조(연구용원자로 등의 건설 <b>또는</b> 제조허가) 제30조의2(연구용원자로 등의 운영허가)

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 재량 확보

### ➤ 면제·대체적용에 대한 법률유보 원칙의 강화

◆ 원안법 전체에 적용되는 재량 vs. 특정 허가기준에 한정된 재량에 대한 고려 필요

10 CFR Part 50	원자력안전법(개정안)
<p>§50.12 Specific exemptions                      · 위원회는 이해관계인의 신청 또는 직권에 따라 소정의 조건을 모두 충족하는 경우 면제를 부여할 수 있음</p>	<p><b>제2조의3(면제·대체적용)</b> 위원회가 각 호의 요건을 충족한다고 인정하는 경우 ... 허가 기준 중 일부를 적용하지 아니하거나 달리 적용(이하 “면제·대체적용”이라 한다)할 수 있다.</p> <p>1. 방사선에 의한 재해의 방지와 공공의 안전확보에 지장이 없을 것                      2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당할 것                      가. 해당 허가기준을 그대로 적용하는 것이 <b>원자력 이용시설</b>의 사용목적 또는 설계상의 원리적 차이로 인하여 곤란한 경우                      나. 해당 허가기준을 그대로 적용하는 것이 그 기준의 근본목적 달성에 필요하지 아니한 경우                      다. 대체적용에 따른 안전성평가 결과가 해당 허가기준을 그대로 적용하는 경우의 안전성평가 결과와 같거나 더 우수한 경우                      라. 해당 허가기준의 적용이 다른 법령과 상충되는 경우                      마. 해당 허가기준 제정 당시 고려되지 못한 중대한 사정이 발생하여 공익상 필요한 경우</p>
원자력안전법(현행)	원자력안전법(개정안)
<p>제11조(허가기준) 제10조제1항의 허가기준은 다음과 같다. ... 원자력안전위원회규칙으로 정하는 기술기준에 적합하여...</p> <p>제26조(운영에 관한 안전조치 등)</p>	<p>제11조(허가기준)① 제10조제1항의 허가기준은 다음과 같다. ... 원자력안전위원회규칙으로 정하는 기술기준에 적합하여...</p> <p>② 다만 위원회가 각 호의 요건을 충족한다고 인정하는 경우 ... 허가기준 중 일부를 적용하지 아니하거나 달리 적용(이하 “면제·대체적용”이라 한다)할 수 있다. ...</p> <p>제26조(운영에 관한 안전조치 등)  <b>다만, 제11조 제2항 또는 제21조 제3항에 따라 면제·대체적용이 인정된 사항은 그러하지 아니하다.</b></p>

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 기술기준의 범용성

### ▶ 원자로 규칙의 범용성 확보

- ◆ 반복되는 설계의 경우는 원안위가 제시한 원자로규칙 또는 기존에 승인된 (가칭)신청자규칙을 적용
- ◆ 반면 신규 시설의 경우는 (가칭)신청자규칙을 승인 받은 이후에 적용할 수 있는 근거규정 마련
  - ✓ (가칭)신청자규칙을 작성하는 것과 관련된 지침 개발 제안(예: RG 1.232의 KEPIC 표준화)

원자로규칙(현행) / 10 CFR Part 50	원자로규칙(개정안) / SMR원자로규칙(신설)
<p>제1조(목적) 이 규칙은 「원자력안전법」 제11조·제12조제5항·제21조(제30조제4항 및 제30조의2제4항에서 준용하는 경우를 포함한다)·제26조(제34조에서 준용되는 경우를 포함한다) ... 원자로 및 관계시설과 핵연료주기시설의 위치·구조·설비·성능·운영·품질보증·해체 및 사고관리에 관한 기술기준을 규정함을 목적으로 한다.</p> <p>§50.34 Contents of applications; technical information                      (a)(3)(i) The principal design criteria for the facility. Appendix A, General Design Criteria for Nuclear Power Plants, establishes minimum requirements for the principal design criteria for water-cooled nuclear power plants similar in design and location to plants for which construction permits have previously been issued by the Commission and provides guidance to applicants for construction permits in establishing principal design criteria for other types of nuclear power units;</p>	<p>제1조(목적) ...</p> <p style="background-color: yellow;">제1조2(대체적용) ① 비경수형 원자로 또는 소형모듈원자로의 경우에는 「(가칭)소형모듈원자로규칙」을 적용한다.                      ② 건설및제조·운영허가를 신청하는 자는 제1조 또는 제1조2 ①항의 규칙을 준용한 「(가칭)신청자규칙」을 제시할 수 있으며, 위원회 규정에 따라 승인받은 경우에는 이를 적용할 수 있다.</p> <p>또는</p> <p style="background-color: yellow;">제3조(적용범위) → 부지                      제11조(적용범위) → SSC                      제85조의18(적용범위) → 사고관리계획서                      ③ 비경수형 원자로 또는 소형모듈원자로의 경우에는 「(가칭)소형모듈원자로규칙」을 적용한다.                      ④ 건설및제조·운영허가를 신청하는 자는 ... 「(가칭)신청자규칙」을 제시할 수 있으며, 위원회 규정에 따라 승인받은 경우에는 이를 적용할 수 있다.</p>

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 위험도(리스크) 비례원칙

➢ 위험도에 비례하는 차등접근 → 비상업용 원자로, 비경수로, SMR의 부지제한/EPZ 차등접근 규정 명시

- ◆ 비경수로 또는 SMR의 경우 부지경계에서의 안전성을 대폭 향상시키는 경우에 한해, 이를 근거로 사고관리계획서 적용범위 조정, EPZ 축소 등 차등접근에 대한 근거규정 확보
- ◆ 단, 현행 연구용 및 교육용 원자로에 대해서는 부지의 위치제한이 발전용 원자로와 동일하게 적용되면서도 사고관리계획서가 면제되는 것은 개선의 여지가 있음

10 CFR Part 50			원자로규칙(개정안) / SMR 부지의 위치제한에 관한 기준(신설)
§50.34 Contents of applications; technical information			제5조(위치제한)
구분	25 rem TEDE 적용	1 rem TEDE 적용	「(가칭)소형모듈원자로규칙」 또는 「(가칭)신청자규칙」을 적용하는 경우, 여기에서 위임하는 「(가칭)소형모듈원자로시설 부지의 위치제한에 관한 기준」에 1 rem TEDE 규정을 반영
주요 대상	대형 상용 발전용 원자로 (LWR)	비발전용 원자로, SMR 및 비경수로	
규제적 성격	안전설비 성능 및 부지 적합성 검증용 참조값	비상대응(대피) 필요성 판단 임계점 / 시설 분류 기준	
관련 규정	10 CFR 50.34(a)(1) 10 CFR Part 100	10 CFR 50.34(a)(1)(i) EPA PAGs, 10 CFR 50.160	
평가 경계	EAB (초기 2시간) 및 LPZ (전체 사고 기간)	부지경계(SMR EPZ 축소 시) 또는 제한구역(Unrestricted Area)	
정책적 목표	중대사고 시나리오에서의 최후 방어 벽(격납) 확보 입증	RIPB 적용 및 비상계획구역(EPZ) 최적화	

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – RIPB 도입

### ➢ RIPB 등급분류방법의 적용

- ◆ (가칭)소형모듈원자로규칙 또는 (가칭)신청자규칙의 제12조(안전등급 및 규격)에서 위임하는 규정에 기술포용적 RIPB 등급분류방법에 대한 승인 규정을 수록
  - ✓ (가칭)SMR 안전등급과 등급별 규격에 관한 규정과 관련된 지침 개발 제안(예: RG 1.233의 KEPIC 표준화)
- ◆ 안전등급분류에 따른 기타 등급분류, 설계기준사고 목록 확정

GDC/ARDC	원자로규칙(개정안) / SMR 안전등급과 등급별 규격에 관한 규정(신설)
<p>기준 1: 품질 기준 및 기록</p> <p>안전에 중요한 SSC는 수행될 안전 기능의 중요도에 상응하는 품질 기준에 따라 설계, 제작, 설치 및 시험되어야 한다. 일반적으로 승인된 기준 및 표준을 사용할 경우, 해당 기준 및 표준의 적용 가능성, 적절성 및 충분성을 확인하기 위해 이를 식별하고 평가해야 하며, 요구되는 안전 기능에 부합하는 품질의 제품을 보장하기 위해 필요한 경우 이를 보완하거나 수정해야 한다. 이러한 SSC가 안전 기능을 만족스럽게 수행할 수 있도록 적절한 보증을 제공하기 위해 품질보증 프로그램을 수립하고 시행해야 한다. 안전관련 SSC의 설계, 제작, 설치 및 시험에 관한 적절한 기록은 원자력발전소 면허 소지자가 발전소 수명 기간 동안 유지하거나 관리해야 한다.</p>	<p>제12조(안전등급 및 규격)</p> <p>① 안전에 중요한 구조물·계통 및 기기는 안전기능의 중요도에 상응하는 안전등급 및 규격에 따라 설계·제작·설치·시험·검사되어야 한다. 안전등급 및 등급별 규격은 원자력안전위원회가 정하여 고시한다.</p> <p>②제1항의 규정에 의하여 원자력안전위원회가 정하여 고시한 규격외의 것은 그 적용성·적합성 및 충분성에 대하여 원자력안전위원회의 검토 및 평가를 거쳐 승인을 받은 후에 적용하여야 한다. 이 경우 원자력안전위원회가 원자로시설의 안전성확보를 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 해당 규격을 보완 또는 수정하여 적용하여야 한다.</p> <p>「(가칭)소형모듈원자로규칙」 또는 「(가칭)신청자규칙」을 적용하는 경우, 여기에서 위임하는 「(가칭)소형모듈원자로시설 안전등급과 등급별 규격에 관한 규정」에 RIPB 등급분류 방법을 반영 또는 산업표준의 공식승인</p>

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 기술포용적 신청서류

### ➢ 신청서류 서식 변경

◆ 현행 원안법 시행규칙에 제시된 신청서류 중 SAR와 AMP에 대해 준용 적용 필요

✓ 국내 여건에 맞도록 SAR와 AMP를 기술포용적 내용으로 작성할 수 있는 관련 지침 개발 제안(예: RG 1.253의 KEPIC 표준화)

원안법 시행규칙(현행)	원안법 시행규칙(개정안)
제4조(건설허가의 신청)③법 제10조제2항에 따른 예비안전성분석보고서에는 다음 각 호의 사항을 적어야 한다. 다만, 해당 원자로의 사용목적 또는 그 원리의 차이로 인하여 적용하기가 적합하지 않은 사항, ... 기재하지 않을 수 있다.	제4조(건설허가의 신청)③법 제10조제2항에 따른 예비안전성분석보고서에는 다음 각 호의 사항을 적어야 한다. 다만, 해당 원자로의 사용목적 또는 그 원리의 차이로 인하여 적용하기가 적합하지 않은 사항, ... 기재하지 않거나 <b>변경하여 기재할 수 있다.</b>
제16조(운영허가의 신청 등)④사고관리계획서에는 위원회가 정하여 고시하는 지침에 따라 다음 각 호의 사항을 적어야 한다.	제16조(운영허가의 신청 등)④사고관리계획서에는 위원회가 정하여 고시하는 지침에 따라 다음 각 호의 사항을 적어야 한다. <b>다만, 해당 원자로의 사용목적 또는 그 원리의 차이로 인하여 적용하기가 적합하지 않은 사항은 기재하지 않거나 변경하여 기재할 수 있다.</b>

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 인허가 프로세스

- 원안법 제100조(특정기술주제보고서의 승인)과 제100조의2(원자로 등의 설계에 대한 사전검토) [본회의통과 '26.04.23]를 통해 위원회의 기술규칙을 설계특성에 따라 조정할 수 있는 근거 마련
- 사전검토를 통해 (가칭)신청자규칙의 기술적 현안을 논의하고, 이를 특정기술주제보고서 형태로 승인신청함으로써, 건설및제조·운영허가 단계에 적용

원자력안전법(현행)	원자력안전법(개정안)
제100조(특정기술주제보고서의 승인) 시행규칙 제131조(특정기술주제보고서의 승인신청 등) ... 1. 원자로시설의 부지선정·설계·제작·건설·가동전시험·시운전·운전 및 해체에 관련된 기술적 사항에 대한 방법론과 관련 전산코드	제100조(특정기술주제보고서의 승인) 시행규칙 제131조(특정기술주제보고서의 승인신청 등) ... 1. 원자로시설의 부지선정·설계·제작·건설·가동전시험·시운전·운전 및 해체에 관련된 기술적 사항에 대한 방법론과 관련 전산코드, <b>기술기준</b>  제100조의2(원자로 등의 설계에 대한 사전검토) ① 원자로 및 관계시설에 대하여 제100조제1항 및 제30조제1항에 따른 건설허가 또는 제12조제1항에 따른 표준설계인가를 신청하려는 자는 원자로 및 관계시설의 설계에 대하여 위원회에 사전검토를 신청할 수 있다.

# 03 주요 현안 및 접근법

Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

## ■ 개정안 – 기타

- 기술포용적 관점에서 원자력시설의 전주기에 대한 심사, 검사, 교육 및 훈련, 그리고 별칙이 일관성 있게 적용될 수 있도록 「원자력안전법」 및 위임규정에 대한 면밀한 분석. 정의 변경에 따른 조문 개정 필요
  - ◆ 원안법 제26조 제3항의 운전원수는 인간공학요소 고려 또는 다수모듈용 규정을 반영하는 방식으로 개정
- 원안법과 연계하여 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」의 기술포용적 개정안 논의
- 확률론적안전성평가(PSA) 활용 의사결정 및 품질관리과 관련된 국내 지침 개발(예: RG 1.174, RG 1.200)
- 타법(예: 선박 안전법)과의 위임, 중복규정 검토 및 합리화

10 CFR Part 50	원자력안전법(개정안)
§50.55a Codes and standards	※SMR, 비경수로, 전력 이외의 생산 및 이용시설에 대한 설계, 제작, 운영 등과 관련된 표준 및 기술기준의 지원 필요
§50.59 Changes, tests and experiments §50.65(a) Requirements for monitoring the effectiveness of maintenance at nuclear power plants ·리스크정보활용을 통한 변경허가, 유지 · 보수	※시험 · 감시 · 검사 및 보수 등에 대한 규정 적용시 리스크정보활용을 도입할 수 있는 개정안 마련  ※ 원안법 및 위임규정에서 원자력시설 전주기에 대한 비경수로, SMR에 대한 미비 사항 검토 필요

# 04 결론

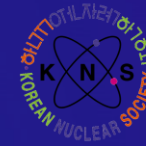
Considerations for Safety Classification of Structures, Systems and Components of Non-LWRs

- 비경수로 인허가 제도의 국내외 현황 분석 및 체계 격차 분석 예비 완료
- 향후 연구
  - 공개된 비경수로(SFR, HTGR) 자료에 기반한 PSA 수행 및 RIPB 등급분류 방법론의 Table-top 연습 진행
    - ◆ NEI 18-04에 대한 이해 및 국내 여건을 고려한 프로세스 조율
  - KINS 비경수로 규제체계 검증연구의 일환으로 원안법 개정 연구
  - 원자력리스크연구회 “기술포용 리스크정보활용 성과기반 방법론” 워크숍
    - ◆ 주관: 연구회 ‘F-C 커브 특별위원회’
    - ◆ 일시/장소: 26.07.02-03 / 청주 오스코
    - ◆ 내용: TI-RIPB 방법론 기술배경 설명 및 국내규정에 부합하는 F-C 커브 개발 연구 현황 공유



경희대학교  
KYUNG HEE UNIVERSITY

MAINFORMATICS



한국원자력학회  
Korean Nuclear Society

# THANK YOU

경희대학교

허균영

[gheo@khu.ac.kr](mailto:gheo@khu.ac.kr)