

해외원자력 안전규제 동향



북미

美 NRC, 2026년 말까지 초소형 원자로 전용 인허가 규칙 제정 예고

기타 단신

美 NRC 내 DOGE 인력 상주에 따른 독립성 훼손 우려 확산
 美 NRC, Palisades 원전 재가동 위한 인허가 변경 신청 6건 승인
 美 NRC, 우라늄 변환시설에 위험도기반 검사제도 시범 도입
 美 NRC, Holtec 사용후핵연료 건식저장용기 설계 위반사항 지적
 佛 ASNR, Cigeo 심지층처분장 관련 긍정적 입장 표명
 아르메니아, Armenian 2호기 2차 계속운전 준비
 日 NRA, Tomari 3호기 원자로 설치 변경 허가 발급
 日 간사이전력社, Mihama 원전 부지 내 신규 원자로 건설 검토
 日 Tepco社, Fukushima 원전 작업자 대피 및 오염수 방출 중단



KoFONS
한국원자력안전재단

美 NRC, 2026년 말까지 초소형 원자로 전용 인허가 규칙 제정 예고

3가지 선별 기준 검토 산업계는 단일 기준 적용 요구

- 美 원자력규제위원회(NRC)는 7월 14일 공개회의를 통해, 위험도가 낮은 초소형원자로(MMR)의 인허가 절차를 간소화 하기 위해 기존 Part 50/52 체계와는 별도로 적용되는 새로운 인허가 규칙을 '26년 말까지 제정할 계획이라고 밝힘.* 이는 위험도 기반 정보를 기반으로 선별된 MMR에 대해 보다 유연하고 효율적인 인허가 경로(Fast track)를 제공하기 위함임.

※ NRC는 금번 신규 규칙 제정이 “매우 촉박한 일정” 하에 추진되고 있으며, '26년 2월까지 규정 초안을 공개해 의견 수렴에 나설 계획이라고 밝힘. 이는 '24년 제정된 ADVANCE법과 금년 5월 트럼프 대통령의 행정명령(EO 14300)의 이행 일정을 반영한 것임.

- 신규 규칙이 기존 Part 50/52 체계와 근본적으로 다른 점은 부지 선정 이전 단계에서 안전성 및 환경영향평가를 통합 심사한다는 점임. 즉, 설계 및 환경 적합성을 부지 선정 이전에 포괄적으로 검토하여, 이후 부지 인허가 단계에서는 단순 검증만을 수행하게 됨.

- 또 모든 MMR에 일괄 적용되는 것이 아닌, 일정 조건을 충족한 경우에 한해 적용될 예정임. NRC는 선별기준(entry criteria)으로 다음의 3가지를 검토 중임. 산업계는 1번 기준(사고 선량 기준)의 단독 적용만으로도 기술적 정당성과 규제 완결성이 충분하다고 주장함.

1) 선량허용기준(Dose-acceptance Criterion): 사고 발생 시 피폭선량 상한을 사전 정의, 기술 중립적 접근방식으로 인허가 심사 효율성 제고 효과 예상

2) 최대가정사고(Maximum Hypothetical Accident) 분석: 모든 사고 가능성을 가정하는 대신 현실적으로 발생 가능한 최대 사고 시나리오만 가정하여 이에 대한 방사선 영향과 후속 조치를 평가, 심사 부담을 줄이고 현실성 있는 심사가 가능할 것으로 예상

3) 특수핵물질(Special Nuclear Material) 보유량 제한: 핵분열 생성물 양이나 연료 농축 수준 등을 기준으로 일정 수준 이상의 원자로 설계는 제외하여 사고 영향 범위를 간접적으로 제한*

* MMR 원자로에 기 적용되는 SNM 보유량 한도 규제와 별도로 추가적인 정량적 제한값을 부과

- NRC는 “현재 논의는 초기 단계이며, 다양한 이해관계자의 피드백을 반영해 최적의 제도를 도출할 것”이라고 밝힘.

(키워드) #NRC #초소형원자로 #MMR #규칙제정

출처: Inside NRC, 25 July 2025

관련기사 참고: Nuclear Safety News 제2025-06호(KoFONS/PA-007/2025)

1 美 NRC 내 DOGE 인력 상주에 따른 독립성 훼손 우려 제기

- David Wright NRC 위원장의 연임*을 결정하기 위한 상원 환경공공사업위원회(EPW) 청문회 및 후속 질의 과정에서 일부 상원의원이 트럼프 대통령의 NRC 개혁 행정명령(EO 14300) 이행 과정에서 NRC 독립성이 훼손될 우려가 있다고 지적함.
 - 특히 백악관 정부효율부(DOGE) 인력이 NRC에 파견되어 상주 중이라는 사실이 Wright 위원장을 통해 공식 확인되면서 논란이 가중됨.
 - * 7월 28일 상원 본회의 표결에서 David Wright NRC 위원장의 연임이 결정됨
 - 트럼프 행정명령은 “NRC의 조직 개편과 인허가 절차 가속화를 위해 DOGE와 협력”하도록 함. 또 이 과정에서 인력 감축도 병행할 수 있다고 명시함.
 - Wright 위원장은 DOGE에서 파견된 인력이 NRC 사무처(EDO)에 배치되어 있으나, NRC 인사·조직에 대한 권한은 전혀 보유하지 않으며, 대통령 행정명령 이행을 위한 기술적·운영상 자문 역할만 수행하고 있다고 해명함.
- 그러나 이와 관련해 민주당 소속 Sheldon Whitehouse 상원의원은 “기관 내에 ‘통제 불가능한 세력(rogue actors)’이 존재하며, NRC의 독립성이 심각하게 훼손되고 있다”며 Wright의 연임에 반대표를 던짐.
 - 싱크탱크 Atlantic Council의 원자력 국장은 “DOGE의 NRC 개입은 도를 넘은 조치이며, 인력 감축과 통제를 통해 NRC가 실질적으로 행정부의 통제를 받게 되는 상황”이라고 비판함.

출처: Inside NRC, 25 July 2025

관련기사 참고: Nuclear Safety News 제2025-13호(KoFONS/PA-014/2025) 기타단신 1

2 美 NRC, Palisades 원전 재가동 위한 인허가 변경 신청 6건 승인

□ 美 원자력규제위원회(NRC)는 7월 24일, Holtec International社가 미시간州 Palisades 원전 재가동을 위해 제출한 총 9건의 인허가 변경 신청 중 6건*을 승인 완료하였다고 발표함.

* Holtec Decommissioning International(HDI)社에서 Palisades Energy社로의 운영권 이전, 원전의 비상계획(Emergency Planning) 개정, 운전원 구성, 훈련, 절차 관리 등 운전기술규격서(Technical Specifications, TS) 개정, 해체 상태를 유지하기 위해 적용되던 규제 예외 조치의 철회, 운영상태 전환을 위한 기타 인허가 기반(POLB) 복구 등

○ Holtec社는 현재까지 승인된 사항을 기반으로 8월말까지 신규 핵연료 수령, 면허 보유 운전원의 근무 배치 계획* 등의 절차를 본격 추진해 연내 재가동을 목표로 하고 있음.

* Holtec社는 이전 Palisades 운전 이력을 보유한 기존 Entergy社 출신 인력을 비롯해 타 원전 운영 경험 인력을 모두 채용하고 있다고 밝힘

○ 한편, NRC는 현재 Holtec社가 추가로 제출한 잔여 3건의 인허가 변경 신청을 심사 중임. 여기에는 Palisades 원전 증기발생기 전열관 수리 방안에 Framatome Alloy 690 슬리브 사용 계획 반영, 배관 구조 건전성 평가에 LBB* 평가기법 도입, 화재방호 관련 기술규정 개정 등이 포함됨.

* 배관의 파단 가능성 평가 시 파단 이전 단계에 누설이 선행됨(파단전누설; Leak before Break)을 가정하는 개념

○ Holtec社는 “재가동 일정과 예산은 계획대로 진행 중이며, 포괄 적 계통 시험, 설비 점검, 운전원 재훈련을 통해 안전하고 신뢰할 수 있는 운전을 준비하고 있다”고 밝힘.

출처: Inside NRC, 25 July 2025

관련기사 참고: Nuclear Safety News 제2025-14호(KoFONS/PA-015/2025) 기타단신 3

3 美 NRC, 우라늄 변환시설에 위험도기반 검사제도 시범 도입

□ 美 원자력규제위원회(NRC)는 '26년부터 일리노이주 소재 Honeywell Metropolis 우라늄 변환시설*에 대해 시설 위험도에 따라 검사 강도를 차등 적용하는 시범 프로그램을 운영할 계획이라고 7월 21일 발표함.

* Honeywell 시설은 1958년 건설되었으며, 연간 약 15,000tU(전세계 전환용량의 20% 가량)의 우라늄 산화물을 처리할 수 있는 능력을 보유하고 있음

- 시설 일반 운영, 방화, 방사선 방호, 설비 개조 등 심각도 기준 이하 영역 및 활동(non-risk significant)에 대해서는 검사 시간을 최대 50%까지 감축(연 390시간→195시간)할 수 있도록 하고, 환경보호, 수송 안전, 비상대응 등 심각도가 높은 영역 및 활동(risk-significant)에 대해서는 기존 검사 강도를 유지함.
- 본 시범제도는 NRC 지역사무소(Region II)가 Metropolis 시설의 과거 검사 경험과 사업자 제출 자료를 토대로 제안한 것으로, 1년간 시범 운영 결과에 따라 향후 확대 여부를 결정할 방침임.
- NRC는 규제 효율성 제고와 자원 최적화를 위한 현대화 조치의 일환으로 본 시범 제도의 도입한다고 밝히며, 동 제도가 성공적으로 운영될 시, '26년 검사 자원의 약 25% 절감, 향후 3개년 검사 주기 기준 최대 40%의 자원 절감 효과를 예상함.

출처: Inside NRC, 25 July 2025

4 美 NRC, Holtec 사용후핵연료 건식저장용기 설계 위반사항 지적

□ 美 원자력규제위원회(NRC)는 2024년 10월, 뉴저지주 캠퍼드 소재 Holtec International 본사에서 실시된 설계 절차 적정성 확인을 위한 검사를 통해 건식 저장용기(dry cask) 설계 절차상 잠정적 위반사항 5건을 식별했다고 7월 18일자 서한을 통해 통보함.

- 해당 검사는 사용후핵연료 독립저장시설(ISFSI)용 건식저장 시스템 설계 절차 및 관련 활동이 인허가 요건 및 품질보증 기준을 충족하는지 여부를 확인하기 위해 실시되었으며, 다음과 같은 위반사항을 확인함
 - 1) 건식 저장용기 설계 변경 과정에서 기존에 검토되지 않은 오작동 가능성이 새로 제기되었음에도 적합성 인증서(CoC) 개정 신청 누락,
 - 2) 품질 보증 체계 상 요구되는 결함, 고장, 편차 등의 조기 식별 및 시정을 위한 절차 미수립 등
- NRC는 상기 2건에 대해 위반 등급 상향을 검토 중이며, 이는 과징금 등 행정조치 대상이 될 수 있음. 다만, 현재까지는 최종 위반 여부 및 처분이 확정되지 않은 상태로, Holtec사는 추가 정보를 제출하기 위해 NRC와 사전조치 심의회의(Pre-decisional Enforcement Conference)에 참여할 의사를 밝힘.

출처: Inside NRC, 25 July 2025

5 佛 ASNR, Cigeo 심지층처분장 관련 긍정적 입장 표명

□ 7월 8일, 프랑스 원자력안전 및 방사선방호청(ASNR)의 방사성폐기물 자문위원회(GPD)는 '23년 1월 프랑스 방사성폐기물관리청(ANDRA)이 신청한 Cigeo 심지층처분장* 인허가 관련 제3차 검토회의 결과 보고서 작성을 통해 긍정적 입장을 표명함.

* Cigeo 심지층처분장은 프랑스 북동부 Meuse 지역에 설치될 예정이며, 지하 약 500미터 깊이에 총 길이 약 225km 터널이 건설될 예정으로 인허가 완료 시 건설 착공은 '30년 예정임. 또한, Cigeo는 약 100년 간 운영할 계획으로 최종 폐쇄 예정 시점은 약 2170년으로 계획되어 있음.

○ GPD는 결과 보고서를 통해 Cigeo 심지층처분장 폐쇄 이후 계획에 대하여 대체적으로 긍정적인 평가를 내리지만, 추가 보완 연구가 필요하다고 밝힘.

－ 방사성 동위원소인 Selenium*의 용해도(Solubility)와 암반층 투과 가능성에 대한 추가 연구가 필요하며, 이에 따른 밀봉 장치 안전성 개선을 입증해야함.

* Selenium은 사용후 핵연료와 재처리 연료에서 발생하는 핵분열 생성물로 장시간 생성됨.

－ 심지층처분장 터널 붕괴 또는 폐기물 용기 손상 등 특정 시나리오에 대한 추가 연구와 추가로 해당 지층을 구성하는 암반 형성의 수리적 특성 연구가 필요함.

－ 심지층처분장 터널 내 사용되는 금속 장비 및 부품의 부식 저항성 평가와 부식 위험이 낮은 대체 재료 연구도 필요함.

－ 고·중준위 방사성 폐기물 저장용기 내 Bitumen**의 장기적 형태 변화에 대한 추가 연구가 필요함.

** Bitumen은 석유 정제 과정에서 산출되는 흑갈색의 점성이 있는 물질로 주로 아스팔트의 주성분으로 사용됨. 프랑스에서는 '66년부터 임시조치로 방사성 폐기물 저장용기 내에 Bitumen을 채워 저장해왔음.

○ 또한, ASNR은 ANDRA가 Cigeo 심지층처분장 건설 프로젝트 시범 단계에서 방사선 안전 시나리오를 테스트하고 검증해야 하며, 필요 시 변경사항을 반영해야 한다고 덧붙임.

○ ASNR은 Cigeo 심지층처분장 건설 신청에 대한 종합 분석 결과를 11월 중순 발표할 예정이며, 건설허가 발급 여부 결정은 '26년 또는 '27년 경 내릴 예정이라고 밝힘.

출처 : Inside NRC, 25 July 2025

관련기사참고 : Nuclear Safety News 2024-14호(KoFONS/PA-015/2024) 기타단신 8

Nuclear Safety News 2023-22호(KoFONS/PA-024/2023) 기타단신 7

6 아르메니아, Armenian 2호기 2차 계속운전 준비

- 아르메니아 정부는 '25년 6월 내각 회의에서 Armenian 2호기*의 2차 계속운전 결정에 따른 후속 작업이 진행 중이라고 발표함.
 - * 아르메니아의 유일한 가동 원전으로 '80년 상업운전을 시작한 Armenian 2호기(416MW, PWR)는 수도 Yerevan으로부터 서쪽으로 36km 떨어진 지역에 위치하고 있음. 같은 부지에 있는 Armenian 1호기(376MW, PWR)는 '76년 상업운전을 시작하였으나 '88년 발생한 지진으로 영구정지 상태임.
 - ※ Armenian 2호기는 '88년 발생한 지진으로 가동이 정지되었으나, 아르메니아의 심각한 경제위기로 인해 '95년부터 재가동하였고 정부로부터 '12년 1차 계속운전 승인('26년까지) 취득 후 '23년 2차 계속운전 승인('36년까지)까지 취득한 바 있음.
- 또한, 정부는 이번 2차 계속운전 결정의 일환으로 Armenian 2호기에 대한 대규모 현대화 및 장비 교체 작업*이 러시아 Rosatom Service JSC社(Rosatom社 자회사)가 맡아서 작업하였다고 언급함.
 - * 격납 건물 구조물, 전기 장비, 원자로 내 연료 재장전용 장치 점검과 신규 냉각 시스템 설치 및 예비 부품 공급 조치가 포함됨.

출처 : WNN, 17 July 2025

7 日 NRA, Tomari 3호기 신규제기준 충족 여부 심사 완료

- 일본 원자력규제위원회(NRA)는 Hokkaido전력社의 Tomari 3호기*가 신규제기준 충족 여부 심사를 거쳐 공식적으로 승인되었고, 이에 따른 원자로 설치 변경 허가를 발급했다고 발표함.
 - * Hokkaido 북부 섬에 위치한 Tomari 원전 부지에는 총 3기의 원자로가 있음. '88년 상업운전을 시작한 1호기(550MW, PWR)와 '90년 상업운전을 시작한 2호기(550MW, PWR)는 모두 '11년도부터 일시정지 상태이고, '09년 상업운전을 시작한 3호기(866MW, PWR)는 '12년부터 일시정지 상태로 Hokkaido전력社は Tomari 1, 2, 3호기의 재가동을 추진하고 있음.
 - ※ Hokkaido전력社は 지난 '12년 5월 정기 검사로 Tomari 3호기를 일시정지 후, 신규제기준 충족 여부를 심사 받기 위해 Tomari 3호기의 안전성 강화계획 심사 신청서를 '13년 7월 NRA에 제출한 바 있음.
- NRA는 '25년 4월 Tomari 3호기 재가동 신청에 대한 규제심사초안(Draft Assessment)을 승인하여 이후 공청회 기간을 거쳐 기준 충족을 공식적으로 채택하였고, 그 결과 일본 내에서 신규제기준을 충족한 18번째 원자로가 되었다고 밝힘.
- Hokkaido전력社は 지방 정부의 동의 절차를 거쳐 '27년 재가동을 계획 중이지만, 지난 '22년 Sapporo 지방 법원으로부터 가동 중단 가처분 신청 인용 판결을 받았고, 이에 불복하여 고등 법원에서 항소심 진행 중이라고 덧붙임.

출처 : NucNet, 30 July 2025

WNN, 30 July 2025

관련기사참고 : Nuclear Safety News 2025-09호(KoFONS/PA-010/2025) 기타단신 7

8 日 Kansai전력社, Mihama 원전 부지 내 신규 원자로 건설 검토

□ 일본 Kansai전력社는 Mihama 원전* 부지 내 영구 정지된 Mihama 1호기를 대체하는 신규 원자로 건설 가능성을 조사할 계획이라고 발표함 .

* Toyko에서 서쪽으로 약 320km 떨어진 Mihama 원전 부지에는 총 3기의 원자로가 있음. '70년 상업운전을 시작한 1호기(320MW, PWR)와 '72년 상업운전을 시작한 2호기(470MW, PWR)는 모두 '15년도부터 영구정지 상태이고, '76년 상업운전을 시작한 3호기(780MW, PWR)는 '12년부터 '20년까지 일시정지 후 '21년 6월부터 재가동 상태임.

※ 일본에서 마지막으로 건설된 신규 원자로로는 Hokkaido전력社의 Tomari 3호기(866MW, PWR)로 '09년 상업운전을 시작하였지만, '12년부터 일시정지 상태임.

○ Kansai전력社는 Mihama 원전 부지 내 신규 원자로 건설 가능성을 평가하기 위해 자발적 현장 조사를 재개할 예정이라고 밝힘.

－ 지난 '10년 11월 Kansai전력社는 Mihama 1호기를 대체할 신규 원자로 건설 계획 및 조사를 발표하였으나, '11년 3월 발생한 Fukushima 원전 사고 이후 중단한 상태였음.

－ 이번에 재개하는 신규 원자로 건설 가능성 조사에는 지형적·지질적 특성이 강화된 일본의 원자력 신규제기준 부합 여부를 평가할 계획이며, 원전 부지가 위치한 인근 지역 사회의 협력을 통해 실시할 계획이라고 언급함.

－ 또한, Kansai전력社는 신규 원자로 건설 추진 노형으로 Mitsubishi중공업社가 개발 중인 SRZ-1200*을 도입할 계획이라고 덧붙임.

* 현재 일본에서 개발 중인 개량형 가압경수로 'SRZ-1200'은 '30년대 실용화를 목표로 Mitsubishi중공업社와 원전 운영사인 Kansai전력社·Hokkaido전력社·Shikoku전력社·Kyushu전력社가 공동으로 개발 중으로, 강화된 규제 기준에 걸맞게 방호 및 방재 능력을 향상시키고, 또한 출력 조정 기능 강화를 충족하도록 설계되었음.

출처 : WNN, 22 July 2025

관련기사참고 : Weekly Nuclear Safety News 제2021-24호 아시아 1-12

9 日 Tepco社, Fukushima 원전 작업자 대피 및 오염수 방출 중단

□ 7월 30일, 일본 TEPCO社(Tokyo Electric Power Company)는 러시아 캄차카 반도에서 발생한 강력한 지진*으로 발령된 Tsunami 경보 직후 Fukushima 원전 작업자들을 긴급 대피시켰고, '25년 7월 30일 오전 9시 5분 오염수 방출을 중단한 상태라고 발표함.

* 미국 지질조사국(USGS)에 따르면, 해당 지진은 러시아 캄차카 반도 인근 해역에서 발생하였으며, 진원 깊이는 19.3km이고, 그 규모는 약 8.8로 추정한다고 밝힌 바 있음.

○ TEPCO社는 Fukushima 제1원전과 제2원전 부지 모두 이상이 없었으며 원전 내 장비 상태도 정상이라고 밝히고, Tsunami 정보와 원전 부지 모니터링을 주의 깊게 하고 있다고 언급함.

출처 : NucNet, 30 July 2025



제2025-15호 | 2025.08.11.

49, Daewangpnygyo-ro 644beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do (DTC Tower 8F, Sampyeong-dong)
경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49 (삼평동, DTC타워 1관 8층)

TEL 031-626-6121 | FAX 031-626-6010 | www.kofons.or.kr



한국원자력안전재단
KoFONS KOREA FOUNDATION OF NUCLEAR SAFETY