

미국, 디지털 트윈 기반 운영 고도화와 SMR·차세대 원자로 중심의 인프라 재편 가속

해당국가	미국	기관(기업)	미국 에너지부	동향분야	기술	국토교통 기술분류	플랜트
------	----	--------	---------	------	----	--------------	-----

□ 미국 에너지부는 원자력 발전 시설물 인프라 현대화 및 전주기 거점 구축 가속화 추진

- 넷제로 달성을 위한 원자력 시설 용량 확대 및 전략적 자산화
 - 2050년 400GW 목표로 대형 원전 중심에서 벗어나 소형모듈원자로(SMR)·마이크로 원자로 등 다변화된 시설 배치 전략으로 원자력 발전 용량을 3배 확대하는 로드맵 추진
 - 2026년 1월 기준 미 정부는 원자력을 국가 에너지 안보 핵심 인프라로 재정의하고, 연방 자금 투입으로 시설 건설과 공급망 현대화를 추진
- 원자력 연료 전주기 통합 관리 시설물 구축 및 실증 추진
 - 차세대 원자로 필수 연료인 고순도 저농축 우라늄(HALEU) 생산을 위해 27억 달러 규모(약 3조 9,367억 원)의 시설 투자를 확정하고, 미국 내 독자적 저농축 우라늄 연료 공급망 인프라 구축 추진
 - 2026년부터 행정명령으로 선정된 11개 차세대 원자로 설계안을 기반으로 실제로 가동 가능한 파일럿 시설을 구축해 물리적·기술적 안전성에 대한 실증 추진

□ 미래 에너지 환경 대응을 위한 인프라 재생 및 설계 표준화 기술 추진

- 석탄 화력 부지 활용 'Coal-to-Nuclear' 시설로 전환
 - 폐쇄 석탄발전소의 부지·송전망·냉각수 등 기존 인프라를 원자력 시설로 재설계해 건설비 절감과 공기 단축을 위한 재활용 가이드라인 적용 추진
 - 신규 택지 개발 대신 기존 산업 부지의 환경 영향을 평가하고, 원자력 안전 기준에 부합하도록 기초·방호 구조물을 보강하는 부지 적응형 시설 최적화 설계 기법 확산 추진
- 차세대 원자로인 소형모듈원자로(SMR) 기반 복합 시설물 통합 및 디지털 관리 추진
 - 원자력 시설을 데이터센터와 대규모 제조시설에 직접 연계해 열·전력을 동시에 공급하는 에너지-산업 복합단지 인프라 설계 표준화 추진
 - 'ADVANCE Act'* 등을 바탕으로 설계 단계부터 디지털 트윈을 활용하여 시설 건전성을 예측하고, 인허가 및 운영 전 과정의 생애주기 관리 효율화 추진

* 미국의 소형모듈원전(SMR) 상용화를 가속하기 위한 규제 개편법으로 미국 원자력규제위원회(NRC)의 인허가·규제 방식을 위험도 기반·기술중립으로 개편해 첨단원전과 소형모듈원자로(SMR)의 신속한 실증·배치를 촉진하는 것을 목표

※ 출처 : DOE(2026.01), FACT SHEET: The Energy Department Is Delivering On Accelerating The Deployment Of Nuclear Power