

# 미(美) AI 전략 '제네시스 미션' 첫 협력국 일본: 한국의 참여 전략

## 미(美) AI 전략 '제네시스 미션' 첫 협력국 일본: 한국의 참여 전략

2026.3.16. 글로벌과학기술협력센터 이해림 선임전문관리원, 도계훈 연구위원

### 요약문

#### □ 주요 내용

- (배경) 미국은 2025년 11월 '제네시스 미션(Genesis Mission)'을 발표하여 AI를 활용한 과학적 발견 가속화 및 미국의 기술 우위 확보를 추진. 에너지부 주관으로 국가 과학기술 난제를 4대 전략 범주(산업 및 제조 혁신, 에너지 안보 및 자원 자립, 미래 컴퓨팅 및 기초과학, 핵 안보 및 환경 복원), 26개 미션으로 구조화
- (핵심 전략) 에이전틱 AI, 디지털 트윈, 물리 기반 머신러닝을 통해 실험 주기 단축 등 혁신적 솔루션 제시. 에너지부 산하 17개 국립연구소의 연구 역량과 세계 최고 수준 HPC(Frontier, Aurora, El Capitan) 자원, 산업계 협력 네트워크(Microsoft, NVIDIA, 후지쓰 등)를 결합하여 추진
- (우선 연구분야) 첨단제조, 생명공학, 핵심 광물, 핵분열 및 핵융합 에너지, 양자정보과학, 반도체 및 마이크로일렉트로닉스, 의학 및 재료과학 등 국가안보 및 경제적 파급력이 큰 분야 7개 선정
- (일본 첫 협력국 선정) 2026년 1월, 미-일 간 AI 기반 과학연구 플랫폼 구축, HPC 연계, 자율 실험 시스템 개발, 차세대 컴퓨팅 아키텍처 개발, 양자-AI-HPC 통합 연구 등 협력 추진
- (선정 배경) 미-일은 1988년 과학기술협력협정 체결 이후 세 차례 갱신·연장을 통해 신뢰 기반의 협력체계를 유지. 일본의 슈퍼컴퓨터 「후가쿠」, AI·로봇·정밀제조 기술 역량, RIKEN 등 초대형 HPC·AI 연구 거점, 그리고 RIKEN-BNL 공동연구센터 등 장기 협력 경험 보유

#### □ 시사점 및 대응 방향

- (일본 사례) 40년 누적된 제도·인적·기술 자산이 첫 협력국 선정으로 이어짐. 장기적 신뢰 구축, 상설 협력 거점(RIKEN-BNL 모델), 기술 상호보완성이 협력 성공의 3대 요소. 정권 변화와 무관하게 지속 가능한 협력 구조의 중요성 확인
- (우리의 현황) 2025년 10월 한미 기술번영 양해각서(TPD) 체결로 첨단기술 협력 확대를 위한 제도적 기반 마련. 반도체(HBM 세계 1위, AI 칩 제조 역량), 원자력(APR1400), 배터리, 바이오헬스, 슈퍼컴퓨터(누리온) 등 강점 분야 보유. 다만 미국 내 한국형 상설 연구거점 부재 등 제약 요인 존재
- (추진 과제) ① TPD 기반 AI·양자·반도체 분야 공동 프로젝트 제안 및 에너지부-과기정통부 고위급 채널 상설화 ② 미국 국립연구소 내 한국형 상설 공동연구센터(K-RBRC) 설립 추진 ③ 반도체, 원자력, 바이오 등 한국 강점 분야 특화 접근 ④ 슈퍼컴퓨팅 자원 연동 및 펠로우십 프로그램 구축
- (정책 제언) 한국만이 제공할 수 있는 독점 데이터셋·기술 패키지 구성을 통한 협상력 강화, 연구 보안 기준 확립, 과기정통부·KISTEP·출연연·대학·기업 참여 '제네시스 미션 대응 TF' 구성 검토. AI for Science 연구 패러다임 전환에 참여하지 못할 경우, 과학기술 경쟁력의 구조적 격차 확대 가능

## 1 배경

- 미국 백악관은 2025년 11월 24일, AI를 활용한 과학적 발견 가속화 및 기술 우위 확보를 위한 과학 혁신전략으로 '제네시스 미션(Genesis Mission)'을 공식 발표함
  - 미-중 기술 패권 경쟁 심화 속에서 AI 기술을 국가안보 및 경제 성장의 핵심 동력으로 활용하려는 강력한 의지 표명
    - ※ 단순한 기술 개발을 넘어 제조 혁신, 에너지 자립, 핵 안보 등 국가적 난제 해결을 위한 구체적인 실행 계획 포함
  - 미 에너지부(United States Department of Energy, DOE)가 주도하는 국가 차원의 AI 과학 가속화 이니셔티브로, 국립연구소의 연구인프라와 연방 연구 데이터, 대학, 민간 기업과 연계하여 연구 혁신을 추구하는 프로그램 등 추진
    - ※ 제2차 세계대전 원자폭탄 개발 '맨해튼 프로젝트'에 비견되는 역사적 규모의 국가전략의 성격으로 규정하고, 중국의 'AI 굴기' 및 '제조 2025' 전략에 대응한 과학기술 리더십의 근본적 격차를 벌리기 위한 승부수
- 2026년 1월, 미국은 제네시스 미션의 첫 번째 국제 협력국으로 일본을 선정하고 협력의향서(Statement of Intent, SOI)를 체결하여 미-일 동맹 기반 글로벌 협력체계로 확장
  - 기술 블록화 추세 속에서 '신뢰할 수 있는 동맹' 중심의 배타적 기술협력 네트워크 구축 시작
  - 우리나라는 2025년 10월 '한미 기술번영 양해각서(Technology Prosperity Deal, TPD)'를 체결하여 양국 간 첨단기술 협력의 제도적 기반은 마련
  - 그러나 현재 협력 의제에는 미 '제네시스 미션'이 포함되어 있지 않아, 향후 참여 가능성 및 협력 방안에 대한 사전 검토와 대비가 필요한 상황
- 미국의 국가 AI 이니셔티브인 '제네시스 미션'의 핵심 내용과 전략적 의의를 심층 분석하고, 일본이 첫 협력국으로 선정된 배경과 미-일 협력의 구체적 내용을 분석하여 우리나라 협력 방안 도출 필요
  - 에너지부에서 발표한 26개 세부 챌린지와 핵심 기술(에이전틱 AI, 디지털 트윈 등)의 내용 파악 및 기술적 지향점 확인
  - 미-일 협력의 기반이 제도, 연구기관 협력 구조, 연구자 네트워크, 전략적 정책 판단 측면에서 어떻게 형성·축적되어 현재의 협력체계로 발전했는지 분석하고, 일본 이화학연구소(RIKEN)와 미국 브룩헤이븐 국립연구소(Brookhaven National Laboratory, BNL) 협력 사례 등 구체적 성공 모델을 통해 연구 인프라 공유와 공동연구 추진 등 협력 메커니즘 규명
  - 일본의 초고성능 슈퍼컴퓨팅(High-Performance Computing, HPC) 시스템 설계 역량과 AI·로보틱스 기반 연구인프라, 미국의 초대형 슈퍼컴퓨팅과 AI 연구 생태계가 결합하는 상호보완적 협력 모델 분석

- 향후 우리나라가 美 제네시스 미션 협력에 효과적으로 참여할 수 있도록 하고, 실질적인 한미 기술동맹을 강화하기 위한 전략적 대응 방안 제시 필요
- 한국의 강점 기술(반도체, 바이오 등)을 레버리지로 활용할 수 있는 구체적 진입 전략을 모색하고, 단순한 참여를 넘어 글로벌 기술 표준 수립 과정에서의 주도권 확보 방안 등 제시
- 우리나라의 제네시스 미션 협력국 참여 가능성 및 한미 협력 전략 수립을 위한 기초 자료로 활용 가능
  - ※ 한국형 RBRC(RIKEN BNL Research Center) 모델 구축, 반도체·메모리 분야 등 기술 접근 전략, 구체적 실행 로드맵 제안 등

## 2 미국 제네시스 미션의 주요 내용

- ▶ 트럼프 대통령 행정명령(Launching the Genesis Mission): 2025년 11월 24일
- ▶ 26개 챌린지 발표: 2026년 2월 12일
- ▶ 초기 투자 규모: \$3억 2,000만 달러(2025.12)
- ▶ 주관 기관: 미국 에너지부(DOE) + 백악관 OSTP
- ▶ 참여 국립 연구소: DOE 산하 17개 전체
- ▶ 민간 기업 MOU: 24개 기업(2025년 12월 19일 체결)
- ▶ 최종 목표: 10년 내 미국 R&D 생산성 2배 달성

- (플랫폼) 'American Science and Security Platform(ASSP)' 구축을 통한 연구 자원 통합 추진
  - 에너지부 국립연구소가 보유한 세계 최고 수준의 슈퍼컴퓨터(Frontier, Aurora, El Capitan 등)와 클라우드 기반 AI 환경을 연동
  - 연방정부가 보유한 방대한 규모의 과학 데이터셋(유전체, 기후, 재료과학, 핵 데이터 등)을 AI 학습에 전면 활용하고 가설 테스트·연구 워크플로우 자동화·실험 설계를 수행하는 AI 시스템 구축
    - ※ 대통령 과학기술보좌관(APST)에게 국가 이니셔티브와 연방 데이터·인프라 통합 조정 전권 부여
- (추진체계) 백악관과 DOE의 긴밀한 공조 하에 강력한 리더십 구축
  - (총괄) 에너지부 장관 Chris Wright: 에너지 및 핵 안보 관련 정책적 의사결정 주도
  - (조정) 대통령 과학기술보좌관 Michael Kratsios: 백악관 차원의 범부처 협력 및 예산 조정
  - (실무) 에너지부 과학 담당 차관 Darío Gil: IBM 출신으로 산학연 협력의 실질적 이행 및 기술 로드맵 관리
  - Microsoft, IBM, OpenAI, Google, Anthropic, NVIDIA, AMD, Dell, HPE, Quantinuum 등 50개 이상 기업과 민간 협력 명시
    - ※ 민간 기업 24개 MOU 체결(2025.12.19.) 및 제네시스 미션 컨소시엄 출범(2026.2.10.)

〈표 1〉 제네시스 미션 실행 타임라인

구분	주요 내용
60일 이내	초기 데이터셋 선정 및 통합 계획 수립
90일 이내	20개 이상의 국가 과학기술 과제 선정
120일 이내	연방 컴퓨팅 자원 목록 작성 및 접근성 제고 방안 수립
240일 이내	AI 주도 실험 시설 능력 검토 및 시범 운영
270일 이내	최소 1개 과제 초기 운영 능력(IOC) 시연 및 성과 발표

※ 속도감 있는 추진을 위해 270일 이내 초기 운영 능력 확보를 목표로 함

□ (우선 연구분야) 국가안보 및 경제적 파급력이 큰 분야 7개 선정

- 첨단제조, 생명공학, 핵심 광물, 핵분열 및 핵융합 에너지, 양자정보과학, 반도체 및 마이크로 일렉트로닉스, 의학 및 재료과학

□ (도전과제) 국가 차원의 과학기술 난제를 4대 전략 범주·26개 미션으로 구조화(DOE 발표, 2.12.)

- 에너지 전환, 첨단소재 개발, 핵융합 등 AI 기반 과학연구 활용이 필요한 핵심 문제를 ‘26개 Science & Technology Challenges’로 선정하고, 임무형 연구 과제로 추진
- 미국의 과학기술 경쟁력을 강화하고 에너지, 제조, 국가안보 분야의 혁신 가속화를 목표로 함
  - ※ 에너지부가 보유한 세계 최고 수준의 고성능 컴퓨팅(HPC) 자원, 17개 국립연구소의 연구 역량, 산업계와의 협력 네트워크를 결합하여 추진
- 에이전틱 AI, 디지털 트윈, 물리 기반 머신러닝을 통한 실험 주기 단축 등 혁신적 솔루션 제시

〈표 2〉 주요 분야별 미션 구성

전략적 분야	핵심 목표	국가적 영향 및 전략적 가치(So What?)
산업 및 제조 혁신	첨단 제조, 건설, 바이오 공정의 에이전틱 AI 도입 및 디지털 전환	- 제조 초격차 확보 : 데스벨리 극복을 통한 공급망 자립 및 차세대 산업 주도권 확보
에너지 안보 및 자원 자립	원자력·핵융합 가속, 핵심 광물(CMM*) 자급, 그리드 및 수자원 최적화 * Critical Minerals and Materials	- 에너지 패권 탈환 : 에너지 비용의 획기적 절감 및 탄소 중립 기반의 에너지 주권 확립
미래 컴퓨팅 및 기초과학	양자 알고리즘 발견, 마이크로일렉트로닉스 재건, 자율 실험실 구축	- 과학적 발견의 속도 혁명 : 고전적 한계를 돌파하는 컴퓨팅 리더십 및 기초과학 패러다임 전환
핵 안보 및 환경 복원	핵 억제력 현대화, 비확산 감시, 핵 폐기물 부채(\$540B) 청산 및 데이터 자산화	- 국가 안보 신뢰성 완성 : 기술적 귀속(Attribution) 확실성을 통한 대적 억제력 및 대응력 극대화

〈표 3〉 분야별 미션 내용 요약

[분야 1] 산업 및 제조 혁신(Mission 1~4)			
▶ <b>전략적 의의:</b> 에이전틱 AI와 디지털 트윈을 제조 현장에 전면 도입하여 미국 제조업의 '데스밸리(Death Valley)'를 극복하고 공급망 자립 실현 ▶ <b>핵심 기술:</b> 에이전틱 AI, 디지털 트윈, 멀티오믹스 데이터 분석, 물리 기반 AI 소재 설계 ▶ <b>국가적 영향:</b> 첨단 제조 초격차 확보, 핵심 광물 공급망 자립, 바이오 제조 경쟁력 강화			
미션	미션명	핵심 기술	전략적 가치
#1	첨단 제조 및 산업 생산성 재구상	에이전틱 AI + 디지털 트윈	데스밸리 극복, 공급망 자립
#2	건물 건설 및 운영의 재정적	물리 기반 ML + 자동화 설계	건설 비용 절감, 탄소 중립
#3	바이오 기술 혁신의 규모 확대	멀티오믹스 + 디지털 트윈	바이오 제조 경쟁력 확보
#4	미국 핵심 광물 공급망 확보	물리 기반 AI 소재 설계	자원 평가·대체 소재 개발
[분야 2] 에너지 안보 및 자원 자립(Mission 5~7, 17~19)			
▶ <b>전략적 의의:</b> 원자력·핵융합 상용화 가속, 핵심 광물 자급, 전력망·수자원 최적화를 통해 미국의 에너지 패권 탈환 ▶ <b>핵심 기술:</b> AI 기반 원전 설계·인허가 자동화, AI-핵융합 디지털 융합 플랫폼(DCP), 엑사스케일 지구시스템 모델(E3SM), 강화학습 기반 그리드 의사결정 ▶ <b>국가적 영향:</b> 원자력 비용 50% 절감, 핵 폐기물 \$540B 부채 청산, 에너지 자원 전략적 자립			
#5	원자력 에너지 가속화	AI 설계·인허가 자동화	원전 비용 50% 절감
#6	핵융합 에너지 실현	AI-핵융합 디지털 융합 플랫폼	상업 핵융합 조기 실현
#7	핵 폐기물 처리 및 복원	파운데이션 모델(30년 운영 데이터 학습)	\$540B 핵 폐기물 부채 청산
#17	에너지용 수자원 예측	엑사스케일 지구시스템 모델	물-에너지 복합 위기 대응
#18	그리드 규모 확장	강화학습 기반 의사결정(20~100배 가속)	에너지 그리드 현대화
#19	지하 전략 에너지 자산 활용	실시간 지하 디지털 트윈 + ML	에너지 자원 자립
[분야 3] 미래 컴퓨팅 및 기초과학(Mission 8~16)			
▶ <b>전략적 의의:</b> 양자컴퓨팅·마이크로일렉트로닉스 리더십 재건·자율 실험실 구축 등 미래 과학기술의 기반 인프라 확보, 26개 미션 중 가장 광범위한 범주 ▶ <b>핵심 기술:</b> AI 기반 양자 회로 자동 설계, 자율 실험실(Self-driving Labs), 엑사스케일 컴퓨팅 기반 소재 설계, 카오틱 빔 역학 디지털 트윈 ▶ <b>국가적 영향:</b> 반도체 공급망 복원(M10), 과학연구 자동화(M13), 양자 컴퓨팅 글로벌 선도(M8~9), 기초-응용과학 통합			
#8	양자 알고리즘 발견	AI 기반 양자 회로 자동 설계	양자 컴퓨팅 선도
#9	양자 시스템 실현	실시간 노이즈 완화·오류 감지 AI	내결함성 양자 시스템
#10	마이크로일렉트로닉스 리더십 재건	AI 기반 소재·장치·워크플로우 공동 설계	반도체 공급망 복원
#11	데이터 센터 주도권 확보	사이버-물리 테스트베드·에너지 최적화	AI 인프라 경쟁력 확보
#12	핵 안보 소재 발견 가속화	수개월→수일 단위 프로세스 압축	소재 개발 혁신
#13	AI 기반 자율 실험실 달성	로봇공학 + 폐쇄 루프 연구 워크플로우	과학연구 완전 자동화
#14	예측 가능한 소재 설계	엑사스케일 컴퓨팅 기반 지능형 설계	신소재 개발 가속
#15	입자 가속기 성능 강화	카오틱 빔 역학 실시간 예측 디지털 트윈	기초과학 역량 강화
#16	물리학 통합	쿼크~우주 통합 고차원 AI 모델	기초-응용과학 통합
[분야 4] 핵 안보 및 환경 복원(Mission 20~26)			
▶ <b>전략적 의의:</b> 미국의 핵 억제력 현대화, 핵 비확산 감시 강화, 핵 폐기물 처리 및 역사적 데이터 디지털화로 국가보의 기술적 신뢰성 완성 ▶ <b>핵심 기술:</b> 멀티모달 AI 융합 의사결정, 핵 안보 기업 트윈(Enterprise Twin), 위성 영상·연료 주기 데이터 융합 탐지, 멀티모달 포렌식 AI ▶ <b>국가적 영향:</b> 핵 위협 조기 탐지·대응, 핵물질 비확산 체계 강화, 역사적 핵 데이터 자산화, 핵 안보 생산 효율 극대화			
#20	핵 위협 평가 및 대응	멀티모달 AI 융합 의사결정	국가 안보 강화
#21	역사적 핵 데이터 활용	OCR(광학문자판독)·3D 추론, 아날로그 기록 디지털화	핵 데이터 자산화
#22	핵 연구 시설 역량 증대	에이전틱 AI 시설 운영 시스템	연구 효율 극대화
#23	핵 설계 및 생산 운영 통합	핵 안보 기업 트윈(Enterprise Twin)	핵 안보 체계 현대화
#24	핵물질 보호(비확산)	위성 영상·연료 주기 데이터 융합 탐지	핵 비확산 체계 강화
#25	핵 기업 생산 효율화	규제 분석·문서 자동화 LLM	행정 효율화
#26	핵 및 방사능 서명 분석	멀티모달 포렌식 AI	핵 위협 원점 특정

### 3 일본, 첫 협력국 선정 배경

#### 1) 주요 협력 내용 및 기대효과

- 미·일은 차세대 컴퓨팅 아키텍처 개발, AI 기반 자율 실험 시스템 구축, 양자-AI-HPC 통합 연구 등 AI 기반 과학 연구인프라 구축 분야에서 협력
  - (미국 역할) 미국 국립연구소의 초고성능 HPC 인프라와 AI 연구 역량을 활용하여 대규모 데이터 분석, AI 모델 개발, 과학 시뮬레이션 연구 수행
  - (일본 역할) 일본은 슈퍼컴퓨터 「후가쿠」를 중심으로 한 HPC 기술, 로봇틱스 및 정밀 기술 역량을 활용하여 AI 기반 연구인프라와 자율 실험 시스템 구축에 기여
  - (공동 협력) AI를 활용한 데이터 분석, 가설 설정, 실험 설계 등 전 연구 과정을 자동화하는 AI 기반 연구플랫폼 구축
    - AI와 로봇기술을 결합하여 실험 설계부터 데이터 분석까지 자동화하는 자율 실험(Autonomous Laboratory) 시스템 개발
    - CPU·GPU·가속기를 결합한 이기종 컴퓨팅(Heterogeneous Computing) 기반 차세대 HPC 시스템 및 소프트웨어 환경 공동 연구
    - 양자컴퓨팅, AI, 슈퍼컴퓨팅을 결합한 양자-AI-HPC 통합 연구 추진
- 미·일 협력을 통해 AI 기반 과학연구 혁신과 첨단기술 경쟁력 강화 기대
  - 대규모 연구 데이터와 AI 기반 분석을 통해 신소재, 에너지, 바이오 등 다양한 분야의 연구개발 속도 가속화
  - 美 국립연구소와 日 HPC 기술 역량을 연계하여 글로벌 연구자가 활용가능한 공동 연구인프라 구축
  - 자율 실험 시스템을 통한 소재·화학·바이오 분야 연구 생산성을 향상하고, AI·슈퍼컴퓨팅 기반 연구 인프라 구축을 통하여 반도체, 클라우드, 데이터 센터 등 첨단 산업 생태계 확대
  - 국제 연구 데이터 공유와 공동 연구플랫폼 구축을 통한 미·일 기술동맹 및 글로벌 연구 네트워크 강화

〈표 4〉 미·일 제네시스 미션 주요 협력 내용과 기대효과

구분	주요 내용
분야	- AI 기반 과학연구 플랫폼 구축, HPC, 자율실험, 차세대 컴퓨팅 아키텍처, 양자-AI-HPC 통합 연구
협력 기관	- 미국: 에너지부(DOE), 아르곤 국립연구소(Argonne National Laboratory, ANL) 등 - 일본: 문부과학성, RIKEN 등
산업계	- 미국 NVIDIA, 일본 후지쓰 등 AI·컴퓨팅 기업
기대효과	- AI 기반 연구 자동화 및 과학기술 혁신 가속, 글로벌 연구데이터·컴퓨팅 인프라 공유, 미·일 기술동맹 및 첨단기술 경쟁력 강화

## 2) 선정 배경

- 제네시스 미션의 첫 협력국으로 일본을 선택한 것은 일본의 과학기술 역량과 슈퍼컴퓨터 「후가쿠」의 컴퓨팅 능력, 그리고 AI·로봇·정밀제조 분야의 기술 강점을 활용한 AI 기반 과학연구 협력의 확대가 목적
  - 연구 보안을 포함한 신뢰 가능한 협력 프레임을 바탕으로 기존 미·일 과학기술협력협정에 기반한 장기 협력 구조 형성
  - 미국은 AI 기반 플랫폼 경쟁이 심화하는 상황에서 RIKEN 등 초대형 HPC·AI 연구 거점과의 협력이 플랫폼 확장에 유리하다고 판단
  - Argonne-RIKEN-Fujitsu-NVIDIA 협력 모델을 통해 차세대 컴퓨팅 인프라, 시스템·소프트웨어, 응용연구를 공동 설계·검증하는 협력 구조 구축
  - AI, HPC, 로봇틱스, 양자를 결합한 통합 연구 생태계 및 개방형 소프트웨어 스택 구축 추진
- 일본은 미국의 연구 데이터와 연구인프라 활용을 통해 첨단 과학기술 연구개발 가속화 기대
  - 미국의 연구 데이터와 연구 리소스를 활용하여 재료과학, 핵융합, 바이오 등 연구개발 가속화
  - RIKEN은 미·일 양국이 AI for Science를 국가 전략으로 추진하고 있으며 협력이 양자·HPC 등 첨단 연구 분야로 확대될 것으로 기대
  - 일본은 후지쓰와 NVIDIA 협력을 통해 차세대 슈퍼컴퓨터 ‘FugakuNEXT’ 개발을 추진하며 글로벌 공동 설계 체계 구축
  - ‘오픈형 소프트웨어 스택’ 구축을 통해 특정 벤더 의존도를 낮추고 국제 표준 및 글로벌 생태계에서 영향력 확대
  - 미국 연구기관과 협력을 통해 신소재, 신약개발, 에너지 등 난제 해결 및 국가경쟁력 강화 기대
- 양국은 미·일 과학기술협력협정과 연구기관 간 공동연구, 연구자 교류 등을 통해 형성된 협력 기반을 토대로 HPC, AI, 양자기술 등 첨단 연구인프라 공동 활용과 ‘AI for Science’ 협력을 기대
  - 1988년 미·일 과학기술협력협정 체결 이후 세 차례 갱신·연장을 통해 연구 보안을 포함한 협력 체계를 유지하며, 양국 간 신뢰 기반의 연구 협력 구조가 장기간 지속
  - 일본 RIKEN와 미국 BNL 등 주요 연구기관 간 공동 연구, 연구자 교류, 연구인프라 공동 활용을 통해 협력 네트워크가 지속적으로 확대
  - 이러한 협력 경험을 바탕으로 HPC·AI 연구인프라 공동 활용, 연구 데이터 공유, 공동 연구개발 추진 등 ‘AI for Science’ 협력 메커니즘으로 발전

## 4 우리나라, 제네시스 미션 참여 및 협력 방안(안)

### 1) 한미 협력 현황

#### □ 제네시스 미션 참여 필요성과 한미 협력 기반 현황

- 미국이 AI 기반 과학연구 혁신을 추진하는 제네시스 미션을 중심으로 동맹국과의 협력을 확대하고 있는 상황에서, 우리나라도 글로벌 AI 기반 협력체계 참여 필요성 증대
- 우리나라는 1976년 체결 이후 갱신되어 온 한미 과학기술협력협정을 통해 신뢰 기반의 협력 틀을 유지하고 있으며, 2025년 10월 한미 기술번영 양해각서(TPD) 체결을 계기로 첨단기술 협력 확대를 위한 제도적 기반 마련
- 현재 미국 에너지부(DOE)와의 협력은 단순한 기술 교류를 넘어 에너지·첨단기술·공급망을 포괄하는 전략적 협력으로 확대되고 있으며, 원자력·청정에너지·반도체 등 다양한 기술 분야에서 공동 연구 추진
  - ※ 한국원자력연구원-아이다호 국립연구소(사용후핵연료), KIST-로렌스 리버모어 국립연구소, ETRI-ANL(반도체) 등

#### □ 우리의 강점 분야 - 미국이 필요로 하는 자산 측면에서 접근 필요

- (반도체) 메모리 반도체(HBM) 부문 세계 1위로, AI 칩(삼성, SK하이닉스 등) 제조 역량을 보유하고 있으며 이는 미 제네시스 미션 인프라 구축의 필수재
- (제조·에너지) 배터리 제조 기술, 바이오헬스 생산 능력, 원자력(APR1400) 시공 및 운영 능력
- (R&D 인프라) 한국 슈퍼컴퓨터 누리온(NURION), KAIST·POSTECH·서울대 등 우수 인력 보유

#### □ 제약 요인 - 일본 대비 구조적 약점 존재

- 2025년 3월 '민감국가' 지정이 협력의 제약 요인으로 작용하지 않도록 신뢰 지속을 위한 추가 조치 필요
- 미국 내 한국형 상설 연구 거점(RIKEN-BNL 모델) 부재로 인한 협력의 구심점 부족
  - ※ DOE 국립연구소와의 인적 교류가 프로젝트 단위로 단절적이며, 일본과 같은 30년 이상의 인적 네트워크 축적 부족
  - ※ 정부 주도의 대형 예산 투입의 유연함이 부족하여 미국 측 수요에 즉각 대응하기 어려운 예산 구조

### 2) 향후 협력 추진과제

#### □ 한미 기술번영 양해각서(TPD) 구체화 및 교두보로의 활용

- 2025년 체결된 TPD를 기반으로 AI·양자·반도체 등 분야에서 구체적인 공동프로젝트 제안 및 글로벌 외교 성과 확대 방안 모색

- 제네시스 미션 내 분야별 소위원회 또는 워킹그룹을 통한 챌린지 도출 등 전문가 참여 채널 확대를 통한 연결고리 확보(오피저버 자격 확보 노력 등)
- DOE-과학기술정보통신부(MSIT) 간 고위급 채널 상설화 등 추진하여 정례 회의 개최 제안
  - ※ 일본은 MEXT-DOE 고위급 채널이 이미 수십 년간 운영 중, 이를 벤치마킹하여 '한미 과학기술 연석회의' 격상 필요

#### □ K-RBRC 모델 구축 - 상설 협력 거점 설립

- 미국 국립연구소(BNL·ANL·ORNL<sup>\*</sup>) 내 한국형 상설 공동연구센터 설립 추진
  - \* 오크리지 국립연구소(Oak Ridge National Laboratory, ORNL)
  - ※ 예: KAIST-BNL 센터 또는 POSTECH-ANL 협력센터
- 장기 재정 투입(약 10년, 연 200억 원 규모) 및 인력 순환 파이프라인 구축 필요
  - ※ 예: 미국 측 시설/데이터 활용을 위해 한국 측이 운영/인력 등 관련하여 분담하는 구조의 'Pay-to-Play' 방식

#### □ 기술적 접근 - 한국 강점 분야 특화(DOE 미션과의 연관성)

- Mission 10(마이크로일렉트로닉스): 한미 AI 공동 데이터셋 구축 (반도체/원자력 분야)
  - ※ 삼성·SK하이닉스 반도체 공정 AI 데이터셋(비식별화) 및 HBM 최적화 기술협력
- Mission 5(원자력): APR1400 운영 데이터 및 AI 기반 원전 설계/운영 자동화 기술 공동 개발
- Mission 3(바이오): 삼성바이오로직스, 셀트리온의 제조 역량과 연계한 바이오 파운드리 구축 협력
  - ※ 협상력 강화를 위해 단순 인력 파견이 아닌, '한국만이 제공할 수 있는' 독점적 데이터셋 및 기술 패키지 구성 필요

#### □ 인프라 및 인적 네트워크 구축

- 슈퍼컴퓨팅 자원 연동 테스트 등 한국 슈퍼컴퓨터(누리온 및 차세대 6호기)와 미국의 플랫폼 ASSP(American Science and Security Platform) 데이터 전송 및 보안 프로토콜 공동 수립 등의 연계 추진
- 한국 연구자 전용 DOE 국립연구소 펠로우십 프로그램 운영 및 재미 한인 과학자 네트워크 (KSEA 등) 활용한 네트워킹 강화

## 5 결언

- 제네시스 미션은 단순 R&D 프로그램이 아닌 AI 시대 기술 패권을 둘러싼 미국 국가 전략의 핵심
  - 26개 미션 전 분야에서 에이전틱 AI·디지털 트윈·물리 기반 ML 적용, 과학연구 패러다임의 근본적 전환 시도
  - 동맹국과의 기술협력을 제도화함으로써 글로벌 기술 표준 주도권 확보 추구, 한국은 이 흐름에 반드시 탑승해야 함
  
- 일본의 사례는 장기적 신뢰 구축·상설 기관·기술 상호 보완성이 협력 성공의 3대 요소임을 시사
  - 40년 누적된 제도·인적·기술 자산이 제네시스 미션 첫 협력국 선정으로 이어진 핵심 요인
    - ※ 단기 성과 중심 협력이 아닌, 장기적 생태계 구축 관점의 전략적 투자가 필요함을 보여주는 사례
    - ※ 정권 변화와 무관하게 지속 가능한 협력 거점(연구소)의 중요성 확인
  
- 제네시스 미션 참여는 한국이 글로벌 AI 기반 과학연구 생태계에서 주도적 위치를 확보할 수 있는 핵심 경로
  - AI 기반 과학 연구플랫폼, 초고성능 컴퓨팅(HPC), 자율 실험(Autonomous Lab) 등 차세대 연구인프라 구축에 참여함으로써 글로벌 연구 데이터·컴퓨팅 생태계와 연계 가능
  - 단기 성과보다 장기적 연구 생태계 구축 관점에서 민관 공동의 전략적 투자 필요
    - ※ 정부(과학기술정보통신부(MSIT)·KISTEP)·출연연·대학·기업이 참여하는 'Genesis Mission 대응 TF' 구성 검토
  - 미국의 'AI for Science' 연구 패러다임 전환에 참여하지 못할 경우, 과학기술 경쟁력의 구조적 격차 확대 가능
  
- 한국은 한미 기술번영 양해각서(TPD) 체결을 통해 협력 기반을 확보한 상황으로 실질적 기여 전략 마련 필요
  - 2025년 TPD를 기반으로 반도체·원자력·바이오 등 기술 분야에서 실질적 협력 기여 가능
  - 협상력 강화를 위해 '한국만이 제공할 수 있는' 데이터셋·연구 인프라·기술 패키지 구성 선행 필요 (Give & Take)
  - 민감국가 지정 등 협력 제약 요인 해소를 위한 외교적 노력과 연구 보안 기준 강화 병행 필요

## 참고문헌

---

- [행정명령] "Launching the Genesis Mission" (백악관, 2025.11.24.).
- [SOI 체결 보도] "Japan becomes first international partner in Trump's Genesis AI mission" (2026.1.28.).
- [심층 분석] "Japan Joins Genesis AI Mission, Redefining Tech Alliances" (2026. 01. 29.).
- [기본협정 원문] "Agreement on Cooperation in Research and Development in Science and Technology" (1988.6.20. 체결).
- [협정 연장] "Extension of the Agreement between Japan and the US on Cooperation in Research and Development" (2026.1.16.).
- [RBRC 공식 역사] "RIKEN BNL Research Center – History and Organization“.
- [HPC/AI 실무 협약] "MEXT and U.S. DOE Sign a Project Arrangement for High Performance Computing and AI" (2024.4.9.).
- DOE 공식 홈페이지의 AI 섹션: <https://www.energy.gov/topics/artificial-intelligence>.
- 미국 정부와 일본 정부 간 기술 번영 협정에 관한 협력 각서 (백악관, 2025.10.28.)
- <https://www.r-ccs.riken.jp/outreach/topics/20260127-1/index.html>.
- [https://www.riken.jp/pr/news/2026/20260127\\_1/index.html](https://www.riken.jp/pr/news/2026/20260127_1/index.html) (RIKEN. 2026.1.27.).
- U.S. Department of Energy, Genesis Mission; RIKEN&#8211;Argonne National Laboratory Collaboration Announcement (2026).
- RIKEN Press Release (2026); U.S. Department of Energy, Genesis Mission Program Description.
- RIKEN Collaboration Announcement (2026); U.S. Department of Energy, AI for Science Initiative.
- 外務省. 「科学技術分野における研究開発協力に関する日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の協定」, (1988).
- 内閣府. 「日米科学技術協力の推進について」, (2023).
- 文部科学省 (MEXT). 「日米科学技術協力協定の概要」, (2018).
- 理化学研究所. 「理化学研究所における日米研究協力」, (2024).

## 저자

---

KISTEP 글로벌과학기술협력센터 이해림 선임전문관리원 ([haerim@kistep.re.kr](mailto:haerim@kistep.re.kr), 043-750-2541)

KISTEP 글로벌과학기술협력센터 도계훈 연구위원 ([khdo@kistep.re.kr](mailto:khdo@kistep.re.kr), 043-750-2389)

---