

호라이즌 유럽 2026-2027 워크프로그램 클러스터 4 초안 분석서



호라이즌 유럽 2026-2027 워크프로그램 클러스터 4 초안 분석서

저 자 조 권 도 책임연구원

발 행 인 이 대 명 센터장

편 집 자 송 예 일 연구원

발 행 일 2025. 9. 16

발 행 처 한-EU 연구협력센터

Rue de la science 14A

1040 브뤼셀, 벨기에

<http://www.k-erc.eu>

+32 (0)2 880 39 05

본 자료는 한-EU 연구협력센터(KERC)가 발행한 보고서로 상업적 혹은 정치적 목적의 이용을 제외하고 누구나 자유롭게 열람 · 인용 · 재가공 할 수 있습니다.

Table of Contents

I. 서론	4
II. 클러스터 4 개요	8
III. 클러스터 4 도달목표별 공고 내용	13
1. 도달목표 MATERIALS-PRODUCTION	14
2. 도달목표 DATA	48
3. 도달목표 DIGITAL-EMERGING	61
4. 도달목표 SPACE	90
5. 도달목표 HUMAN	104



서론

호라이즌 유럽
2026-2027 워크프로그램
클러스터 4 초안 분석서

I. 서론

● 분석 배경 및 목적

• 배경

- 프로그램 위원회를 통해 협의 중인 호라이즌 유럽 워크프로그램 2026-2027 클러스터 4의 초안 (7/14일자)이 EU 집행위 홈페이지에 공개¹⁾

※ 동 문서는 8월 14일에 공개되었으며, 최종 버전은 2025년 11월~12월 중에 공개될 것으로 예상

• 목적

- 호라이즌 유럽 워크프로그램 2026-2027 클러스터 4의 최신 초안에 담긴 주요 공모내용을 요약 정리하여, 차년도 과제 제안을 준비 중인 연구자가 워크프로그램 전체 내용을 신속 검토하는 데에 도움이 되는 보조자료로 활용

※ 주의 : 본 자료는 호라이즌 유럽 워크프로그램 2026-2027 ‘초안’을 요약한 자료이므로, 2025년 말 배포 예정인 공식 문서와 내용이 일부 다를 수 있음. 또한, 내용 요약 과정에서 세부 내용이 일부 배제되어 있으므로, 특정 공모과제에 관심이 있는 경우 명확한 이해를 위해 반드시 원문 확인이 요망됨

● 워크프로그램 2026-2027 클러스터 4의 특징

• 기존 도달목표 1과 2의 통합

- 이전 워크프로그램에서의 산업 중심의 도달목표 2개의 제목은 2025-27 전략적 방향성에서의 녹색·디지털 전환과 원자재·첨단소재 자주성이라는 기대성과의 내용에 가까운 제목으로 대체
 - 이전 워크프로그램에서의 R&I 투자 성과를 반영하고, 필라 III의 EIC 및 클러스터 5와의 시너지 강화 도모
 - 관련 주제들은 각 파트너십의 특수성을 고려하면서 시너지 효과 제고를 위해 타 파트너십과의 연계를 다양화
 - 다양한 분야를 포괄하는 기술 개발이 가져오는 새로운 가치 사슬 창출 도모

1) <https://ec.europa.eu/transparency/comitology-register/screen/documents/107987/3/consult?lang=en>

- 신규 통합된 도달목표
 - 대체 명칭 : Leadership in materials and production for Europe
 - 목표 : 유럽 산업을 경쟁력 제고를 위해 친환경 및 디지털 전환, 그리고 화학물질, 첨단 소재, 핵심 원자재의 가용성, 개발, 활용, 폐기 분야의 연구혁신을 통합
- 이전 워크프로그램의 6개 도달목표는 5개로 조정
 - 이전에 사용하였던 도달목표 번호(1~6)는 사용하지 않음

• 변경내역

클러스터 4 도달목표 2025	클러스터 4 도달목표 2026-2027
도달목표 1 : Achieving global leadership in climate-neutral, circular and digitised industrial and digital value chains (TWIN-TRANSITION) 첨단 제조, 청정 가공 등	Leadership in materials and production for Europe (MATERIALS-PRODUCTION) 첨단 제조, 청정 가공, 원자재, 첨단소재 등
도달목표 2 : Achieving technological leadership for Europe's open strategic autonomy in raw materials, chemicals and innovative materials (MATERIALS-PRODUCTION) 원자재, 첨단소재 등	
도달목표 3 : Developing an agile and secure single market and infrastructure for data-services and trustworthy artificial intelligence services (DATA) 데이터, 인공지능 등	Developing an agile and secure single market and infrastructure for data-services and trustworthy artificial intelligence services (DATA) 데이터, 인공지능 등
도달목표 4 : Achieving open strategic autonomy in digital and emerging enabling technologies (DIGITAL-EMERGING) 양자기술, HPC, AI 등	Achieving open strategic autonomy in digital and emerging enabling technologies (DIGITAL-EMERGING) 양자기술, HPC, AI 등
도달목표 5 : Open Strategic Autonomy in Developing, Deploying and Using Global Space-Based Infrastructure, Services, Applications and Data (SPACE) 우주, 지구관측, 위성 등	Open Strategic Autonomy in Developing, Deploying and Using Global Space-Based Infrastructure, Services, Applications and Data (SPACE) 우주, 지구관측, 위성 등
도달목표 6 : Digital and industrial technologies driving human-centric innovation (HUMAN) 가상세계 등	Digital and industrial technologies driving human-centric innovation (HUMAN) 가상세계 등

※ 2025-2027년 호라이즌 유럽 R&I의 핵심 전략적 방향성(KSO)

사회, 경제, 환경, 정치 분야에서 EU가 당면한 도전과제에 대한 지속 가능한 해결책을 제시하기 위해 설계된 3가지 R&I 핵심 전략적 방향성

- 녹색 전환 : 예산의 35% 이상 기후 변화 대응 목표, 10% 이상 생물 다양성에 투자
- 디지털 전환 : 핵심 디지털 기술에 최소 130억 유로 투자
- 더욱 회복력 있고, 경쟁력 있고, 포용적이며, 민주적인 유럽
 - 회복력 · 경쟁력 · 포용성 · 민주성 중심의 사회 구축

※ 2021-2024년 호라이즌 유럽 R&I의 핵심 전략적 방향성

유럽연합의 그린 딜, 디지털 전환, 회복력 있는 사회 구축, 개방성과 자주성 확보라는 거시 정책 목표에 부응하도록 설계된 4가지 R&I 핵심 전략적 방향성

- 개방적인 전략적 자주성 확보
 - 디지털 · 신기술 선도
- 자연자원 관리 및 생태계 복원
 - 기후 · 환경 지속가능성
- 순환성 및 기후 중립 유럽 구축
 - 교통, 에너지, 건설 등 전환 가속화
- 회복탄력적이면서 포용적인 유럽 사회 구축
 - 건강 · 문화 · 민주주의 · 사회 형평성 강화

II



클러스터 4 개요

호라이즌 유럽
2026-2027 워크프로그램
클러스터 4 초안 분석서

II. 클러스터 4 개요

● 클러스터 4가 추구하는 목표 2가지²⁾

• 클러스터 4의 지향 목표 2가지

- 유럽의 기술 주권과 국제 경쟁력 강화
- 산업에서의 탄소중립(Net-zero) 전환 지원

● 상기 목표 달성을 위한 분야별 추진 전략

• 제조 분야

- 제조 기술의 고도화를 위해 다음과 같은 분야에 집중 지원 필요
 - 재생 에너지 및 재생 중심 경제
 - 탄소중립, 순환성, 무공해 실현
- 에너지 집약적인 산업 부문에 탄소중립 기술 투자를 장려하고 기후 중립적이고 에너지 효율적인 솔루션 도입을 지원
- EU 산업의 국제 경쟁력을 높이는 동시에 신뢰할 수 있는 국제 파트너들과의 개방적인 협력을 통해 유럽의 기술 주권 증대 도모

• 디지털 분야

- 클러스터 4는 디지털 및 AI를 포함한 디지털 및 핵심 지원 기술 분야의 리더십을 지속적으로 강화함과 동시에 이 기술들이 유럽의 원칙, 가치, 그리고 권리에 부합하도록 노력
 - 이를 통해 공정한 녹색/디지털 전환과 사회 회복탄력성을 강화하는 역할을 온전히 수행할 수 있도록 유럽의 디지털 기술 경쟁력 강화 도모
- 유럽은 혁신 리더로서 외부 기술 의존도를 줄이고 개방적인 전략적 자주성을 확보하는 동시에 표준과 개방성을 강화
- 연구와 엔지니어링 및 혁신 프로세스에 AI 기술을 더욱 심층적으로 통합
- 디지털화의 환경적 및 사회적 영향을 파악하고, 양자 기술, 생체 기반 또는 2차원 소재와 같은 차세대 혁신을 주도할 미래 기술 탐구

²⁾ Horizon Europe Strategic Plan 2025-2027,

https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/strategic-plan_en

• 데이터, 인간, 쌍둥이전환 분야

- 공공 및 상업적 활용이 용이하고 신뢰할 수 있는 데이터 경제 촉진
- AI를 포함한 적응형 디지털 도구를 갖춘 제조 산업을 육성하여 공급망 회복탄력성 제고 도모. 이를 통해 제조 기술, 표준화 및 데이터 접근성 개선
- 기술이 근로자, 소비자, 일반 시민에게 실질적인 혜택이 되도록 뒷받침
- 쌍둥이전환을 효과적으로 활용하는 데 필요한 역량 강화와 재교육에 대한 기초 연구 병행
- 핵심 기반기술 4가지
 - 연결성, 회복탄력성 있는 통신, 접근 용이한 디지털 인프라
 - 더욱 진보된 소프트웨어 개발
 - 메타버스 가상세계와 같은 인간 중심 인터페이스
 - 신뢰 가능한 AI 기반 응용 기술

• 원자재 분야

- 핵심원자재에 대한 의존도를 줄이기 위해, 원자재의 탐사, 추출, 가공, 정제, 회수, 재사용 및 대체를 위한 혁신적 솔루션 장려
 - 이를 통해 환경 영향을 최소화하고 EU의 개방적인 전략적 자주성 강화
- 신소재 및 복합소재의 설계, 개발, 생산, 재활용성 향상 위한 연구혁신 가속화

• 우주 분야

- 클러스터 4의 활동은 디지털, 우주 및 위성 기술을 매개로 유럽 그린 딜의 목표와 밀접히 연계되어 있음
- 지구와 우주 모두에서 지속 가능한 시스템을 설계하기 위한 모듈형 및 표준화 설계 추진
- 유연하고 친환경적인 우주 인프라 개발 지원
- 우주 분야에서 디지털화를 적극 채용함으로써, 위성의 설계, 제작, 운영 방식을 획기적으로 개선
- 지원하는 EU 우주 프로그램
 - 코페르니쿠스(Copernicus)
 - 갈릴레오(Galileo)
 - 유럽 정지궤도 내비게이션 오버레이 서비스(EGNOS)의 긴급 대처 및 보안 서비스
 - 안전한 연결을 위한 차세대 위성망(IRIS²)

- 우주 상황 인식(SSA)을 통해, 보다 회복탄력적인 우주 인프라 개발을 지원
- 데이터 및 정보 응용 기술을 기반기술 및 인문사회과학과 연계하는 데에 중점

● 워크프로그램 기본 취지 (서론 요약)³⁾

- 본 워크프로그램은 2025년 1월 29일 유럽 집행위원회가 채택한 경쟁력 나침반(Competitiveness Compass)의 세 가지 핵심 사항을 고려하여 디지털, 산업 및 우주 기술을 지원함

- 혁신 기술 보급 확산을 통한 혁신 격차 해소
- 중점 산업 기술을 활용한 탈탄소화 및 경쟁력강화 지원
- 과도한 의존성 경감 및 안보 강화

• 디지털, 산업 및 우주 클러스터의 역할

- 파트너십을 통한 민간 투자로 보완되는 유치와 다양한 TRL에 걸친 연구혁신 투자를 통해 상기 목표를 달성
- 우주를 포함한 디지털 및 산업 기술의 발전은 경제와 사회의 모든 부문에 영향
- 이러한 기술들은 산업이 발전하는 방식을 변화시키고, 새로운 제품과 서비스를 창출하며, 지속 가능한 미래의 중심이 됨
- 쌍둥이전환을 지원하고, 우주 접근성(Access to Space) 또는 우주 내 활동(Act in Space)과 같은 전략적 역량을 확보하고 유지하기 위한 연구혁신은 유럽의 경쟁력과 개방형 전략적 자주성, 산업 지속가능성, 그리고 인간 중심적 표준을 제정하는 데 핵심 요소

• 회복탄력성 및 기술 주권 강화

- 현재의 지정학적 및 경제적 상황으로 인해 주요 가치 사슬의 취약성이 드러나면서, 회복탄력성과 기술 주권은 EU의 중요한 우선 과제가 되었음
- 이러한 맥락에서 탄소중립산업법 (NZIA, Net-Zero Industry Act) 및 핵심원자재법 (CRMA, Critical Raw Materials Act) 이행에 기여하고, 디지털 기술, 고성능 컴퓨팅, 인공지능, 로봇공학, 보안 통신, 가상세계, 핵심 우주 기술, 첨단 및 지속 가능한 제조 기술, 첨단소재, 지속 가능한 원자재 및 산업에 적용되는 순환 경제 분야에서 유럽의 입지를 강화하는 것이 필수적

3) <https://ec.europa.eu/transparency/comitology-register/screen/documents/107987/3/consult?lang=en>

- 클러스터 4 '디지털, 산업 및 우주'는 이러한 기술 분야에서 EU의 리더십 제고를 위한 경쟁력 있고 신뢰할 수 있는 기술을 구축하고, 지구의 환경을 고려한 생산 및 소비를 가능하게 하며, 유럽 내 다양한 사회, 경제 및 지정학적 측면을 포함한 모든 부분에서 이익을 극대화하는 것을 목표로 함
 - 예를 들어, 인공지능(AI) 혁신 분야에서 유럽의 리더십과 경쟁력을 높이고, AI를 더 안전하고 신뢰할 수 있도록 만들며, 오용으로 인한 위험에 대처하는 데에 노력
 - 높은 수준의 데이터 보호를 촉진하면서 아직 활용되지 않은 잠재적인 데이터의 활용을 용이하게 할 것

• 청정 산업 및 경제

- 이 클러스터는 제조, 에너지 집약적, 건설 산업에서 탈탄소화 및 순환성을 추진함으로써 청정산업협약 (Clean Industrial Deal)을 지원
 - 탄소중립 경제에 필요한 혁신적인 첨단소재와 첨단 제조 기술을 제공
 - 이를 통해 유럽연합이 청정 기술 분야의 기술 및 산업 리더로 자리매김하는 것을 목표로 함
- 이번 워크프로그램은 유럽 산업의 국제경쟁력 강화를 위해 쌍둥이 전환, 그리고 화학물질, 첨단소재 및 핵심 원자재의 가용성, 개발, 사용 및 폐기 분야의 연구혁신을 통합하는 새로운 도달목표를 제시
 - 쌍둥이전환과 회복탄력성이라는 밀접하게 얽힌 목표를 향한 파트너십 간의 시너지가 적극 장려됨
- 본 클러스터의 활동은 유럽의 미래에 전략적으로 중요한 핵심 원천 기술을 지원하며, 본 워크프로그램의 도달목표를 통해 전략적 방향성에 명시된 여섯 가지 기대 파급효과(expected impacts)를 달성할 것임
- 유럽 경제 안보 전략 지원도 매우 중요
 - 특히 유럽연합의 경쟁력과 산업 기반을 강화하고, 호라이즌 유럽 규정이 허용하는 범위 내에서 전략적 및 이중용도(dual-use) 기술에 관한 연구혁신에 투자하는 촉진(promote) 필라에 중점
- 데이터 및 데이터 교환
 - 데이터 및 그 교환이 관련되는 경우, 제안서는 FAIR* 데이터 원칙을 준수하고, 데이터 공유 및 접근에 대한 데이터 표준 및 우수 사례를 적절히 채택할 것

* FAIR: Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable



클러스터 4 도달목표별 공고 내용

1. 도달목표 MATERIALS- PRODUCTION

호라이즌 유럽
2026-2027 워크프로그램
클러스터 4 초안 분석서

III. 클러스터 4 도달목표별 공모내용

① 도달목표 MATERIALS-PRODUCTION

● 자금지원 취지 (출처:work programme)⁴⁾

• 쌍둥이전환과 유럽 산업의 미래

- 본 도달목표는 쌍둥이 전환(녹색 및 디지털 전환)을 통해 유럽 산업의 경쟁력을 높이고, 화학물질, 첨단소재, 핵심 원자재의 가용성, 개발, 사용, 폐기 문제를 통합하기 위한 연구혁신을 지원
- Competitiveness Compass는 클러스터 내 산업 연계 활동을 통해 적극 지원되어야 할 주요 이니셔티브를 발표하였으며, 이는 새로운 연구혁신 활동 뿐만 아니라 아래와 같은 기존 활동도 포괄
 - 2025년 2월 채택된 청정산업협약(Clean Industrial Deal)
 - 핵심 원자재법(Critical Raw Materials Act)
 - 첨단소재 커뮤니케이션 및 2026년 예정인 첨단 소재법(Advanced Materials Act)
 - 2026년 예정인 순환 경제법(Circular Economy Act)
 - 2025년 3월 채택된 철강 및 금속 행동계획(Steel and Metals Action Plan)
 - 2025년 7월 채택된 화학물질 행동계획(Action Plan on Chemicals)
 - 2025년 3월 채택된 자동차 산업 행동계획(Action Plan on automotive industries)
 - 기술 인프라 및 지식의 가치화와 관련된 연구 및 기술 인프라 전략

• 새로운 통합적 접근법과 시너지

- 이전 워크프로그램에서의 산업 중심의 도달목표 2개의 제목은 2025-27 전략적 방향성에서의 녹색 · 디지털 전환과 원자재 · 첨단소재 자주성이라는 기대성과의 내용에 부합하는 제목으로 대체
- 변경 취지 : 이전 워크프로그램에서의 R&I 투자 성과를 반영하고, 필라 III의 유럽혁신위원회(EIC) 및 클러스터 5와의 시너지 강화 목적

⁴⁾ <https://ec.europa.eu/transparency/comitology-register/screen/documents/107987/3/consult?lang=en>

• 청정산업협약과 순환 경제

- 본 워크프로그램 외에도, 클러스터 4는 수평적 청정산업협정 공모(Horizontal Clean Industrial Deal Call)에 참여하여 산업의 경쟁력 강화와 탈탄소화를 추진
 - 이를 통해 호라이즌 유럽 수혜자들은 시장 도입이 용이한 R&I 솔루션을 EU 배포 파이프라인에 제공하면서, 2035년까지 시장 준비도 높은 산업 주도의 실증모델 신규 개발에 자금지원을 받을 수 있음
- 탈탄소화 외에, 제조업과 에너지 집약적 산업은 가치사슬 설계의 핵심축으로 순환경제(circular economy)를 수용해야 함
 - 이는 자원 효율성(원자재 · 에너지 · 수자원 측면) 제고의 토대가 됨
 - 특히 2차 원자재와 폐기물의 업사이클링, 탈제조 · 재제조, 지속 가능하고 자원 효율적인 산업 공정 개발이 매우 중요

• 산업화를 위한 사업 사례 및 활용 전략

- 비즈니스 사례와 신뢰도 높은 초기 활용 전략은 산업 기반 프로젝트의 궁극적인 성공과 추가 투자 유치를 좌우하는 핵심 요소
 - 두 요소 모두 평가 기준(영향성)에서 결정적 역할을 하므로, 신중히 작성된 비즈니스 사례와 활용 전략 제시가 권장됨
- 비즈니스 사례로 제시 할 사항
 - 제안이 단 · 중기적으로 참여자들의 시장 기회 확대와 EU 내 보급에 미치는 영향 예상
 - 목표 시장과 그 규모(EU 및 전 세계)
 - 사용자 · 고객의 니즈
 - 솔루션이 비용효율 측면에서 시장과 사용자의 요구를 모두 충족할 수 있음을 입증
 - 예상 시장 지위와 경쟁 우위 설명
- 활용 전략으로 제시할 사항
 - 높은 기술성숙도 단계에 도달하는 데 필요한 장애요인 · 요구사항 · 필수 조치 파악 (예를 들어, 필요한 투자 확보, 다른 프로그램과의 시너지, 필요한 기술 · 인력 확보, 가치사슬 매칭, 제품 견고성 강화, 산업 통합 파트너 확보, 사용자 수용성 제고 등)
 - TRL 6 및 7의 경우, 프로젝트 종료 이후 EU 내 전면 보급을 위한 전략과 산업 파트너의 향후 의도를 제시해야 함

- 인력 개발 및 지식 공유

- 관련 분야의 기술 · 인력 수요를 고려할 때, 다양한 프로젝트에서 개발된 기술을 근로자에게 교육하기 위한 자료 개발이 권고됨
 - 교육 자료는 검증되어야 하며, 보완 가능해야 함 (유럽사회기금플러스(ESF+)를 통해 보완될 수 있음)
 - 기대효과 : 유럽 노동력의 부문별/직종별 기술 격차 해소 및 EU와 준회원국에서의 고용 · 사회 수준 향상에 기여
- 본 도달목표 주제와 관련하여, 선정된 컨소시엄은 개발된 지식을 활용하고 정책 관련성을 높이기 위해 관련 공동연구센터(JRC) 플랫폼에 데이터, 지표 및 지식을 자발적으로 기부하기를 권고. 아래 사례 참고
 - 산업 혁신 및 배출량 혁신 센터 (INCITE)⁵⁾
 - 에너지 및 산업 지리 연구소 (EIGL)⁶⁾

5) <https://innovation-centre-for-industrial-transformation.ec.europa.eu/>

6) <https://energy-industry-geolab.jrc.ec.europa.eu/>

● 도달목표 (MATERIALS-PRODUCTIONS) 주제별 분류

	주제	유형	접수기간	참여자격
세부분야 : Sustainable Advanced Materials, Raw Materials and Chemicals				
1	HORIZON-CL4-2026-02-MATERIALS-PRODUCTION-21: Development of safe and sustainable alternatives to substances of concern (IA)	IA	2025.12.16 ~ 2026.03.17	한국참여 가능 (TBC)
2	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-22: Innovative advanced materials and new production processes - reducing dependencies on Critical and Strategic Raw Materials (IA) (Innovative Advanced Materials for the EU and Processes4Planet partnerships)	IA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
3	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-23: Accelerating the discovery and development of chemicals and innovative advanced materials through digitalisation and artificial intelligence (IA) (Innovative Advanced Materials for the EU partnership)	IA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
4	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-24: Cooperation on innovative advanced materials with Japan (CSA)	CSA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
세부분야 : Fast-tracking Circularity				
5	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-01: Advanced manufacturing for key products (IA) (Made in Europe partnership)	IA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
6	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-02: Advanced manufacturing for key products (IA) (Made in Europe partnership)	IA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
7	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-03: Factory processes and automation for de- and re-manufacturing (RIA) (Made in Europe partnership)	RIA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
8	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-04: Optimise the usage of resources in a circular economy (RIA) (Processes4Planet and Clean Steel partnerships)	RIA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
9	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-05: Circular innovative advanced materials: facilitating the transition from design to markets (RIA) (Innovative Advanced Materials for the EU and Made in Europe partnerships)	RIA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
10	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-06: Circular innovative advanced materials: facilitating the transition from design to markets (RIA) (Innovative Advanced Materials for the EU and Made in Europe partnerships)	RIA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
11	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-08: Textile circularity through advanced processing and manufacturing technologies and system approaches (IA) (Textiles for the Future partnership)	IA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
세부분야 : Disruptive technologies for carbon capture and clean energy use				
12	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-31: Efficient capture / purification / utilisation of CO2 for the production of competitive products (RIA) (Processes4Planet partnership)	RIA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
13	HORIZON-CL4-2027-02-MATERIALS-PRODUCTION-32: Efficient energy input from renewable sources and energy management in the process industries (IA) (Processes4Planet and Innovative Advanced Materials for the EU partnerships)	IA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)

세부분야 : Technology infrastructure, knowledge valorisation and support for scaleups and startups				
14	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-41: Enhancing industry-academia knowledge exchange in Social Sciences and Humanities (SSH) (CSA)	CSA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
15	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-42: Unlocking the potential of academic intellectual assets for industry, SMEs and startups (CSA)	CSA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
16	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-61: Fast Track to Research and Innovation for breakthroughs in industrial technologies (Research and Innovation Action)	RIA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
17	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-62: Fast Track to Innovation for breakthroughs in the Chemical Industry Action Plan (Research and Innovation Action)	RIA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
18	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-44: Attracting management talent for capacity building for Technology Infrastructures staff members (CSA)	CSA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
19	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-45: Pilot multisite access schemes to Technology Infrastructures for European startups, scaleups and innovative SMEs (CSA)	CSA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
20	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-46: Mapping and service finder for Technology Infrastructures (CSA)	CSA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
21	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-47: Pilot access schemes to Technology Infrastructures for European startups, scaleups and innovative SMEs (CSA)	CSA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
22	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-48: 'Proof of market' to improve valorisation and commercialisation of Horizon generated R&I results (IA)	IA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
23	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-49: 'Proof of market' to improve valorisation and commercialisation of Horizon generated R&I results (IA)	IA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
세부분야 : Raw Materials				
24	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-11: Innovative technologies and tools for exploration and data modelling of raw materials (RIA)	RIA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
25	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-12: Technologies for innovative extraction of critical raw materials (RIA)	RIA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
26	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-13: Monitoring of secondary raw materials (CSA)	CSA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
27	HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-14: Improving availability of secondary raw materials through recycling (IA)	IA	2026.01.06 ~ 2026.04.21	한국참여 가능 (TBC)
28	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-16: Technologies for innovative processing of raw materials (IA)	IA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
29	HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-17: Expert network on Critical raw materials (CSA)	CSA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
세부분야 : Innovative Advanced Materials				
30	HORIZON-CL4-2026-05-MATERIALS-PRODUCTION-01: New or enhanced Innovative Advanced Materials (IAM) enabled sensing functionality (RIA)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)

● 주제별 분석

• HORIZON-CL4-2026-02-MATERIALS-PRODUCTION-21: Development of safe and sustainable alternatives to substances of concern (IA)

- 중점사항
 - 지속 가능한 제품을 위한 에코디자인 규정에 명시된 유해물질(SoCs) 대체재 개발
- 개발 범위
 - 대체재 개발과 연계된 공정 및 기술 개발
 - 기존 생산 설비에 적용 가능한 기술
 - 기존 생산 설비에 적용 시 발생할 문제점 파악 및 해결책 제시
 - 대체 대상 분야
 - 에너지, 모빌리티, 건설, 전자, 기술 섬유 및 건강/의료 기기 중 한 분야에서 기존 SoCs를 대체할 새로운 화학물질, 첨단소재 또는 기술 개발
- 제안 요구사항
 - 명확한 적용 사례, 시장성 및 성장 잠재력 입증
 - 대체재에 대한 문제점 파악 및 최선의 대체를 위한 추진방안 제시
 - 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- 안전하고 지속 가능한 설계(SSbD) 프레임워크 활용
 - 화학물질 및 첨단소재 개발 과정에서 SSbD 원칙을 준수하여
 - 특정 용도에 필요한 기술적 요구사항을 만족시키면서 안전성과 지속가능성 유지
- 타 프로젝트와의 연계
 - 관련 프로젝트와의 협력을 장려
 - 제안된 협력 활동을 수행하기 위한 자원 할당 내역 제시
 - SSbD 프레임워크의 시행 차원에서 유럽 집행위원회 공동연구센터(JRC)의 참여 고려 가능

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-22:**
Innovative advanced materials and new production processes
 - reducing dependencies on Critical and Strategic Raw Materials (IA)
 (Innovative Advanced Materials for the EU and Processes4Planet
 partnerships)

- 중점사항

- 전략적 · 핵심원자재의 대체 또는 효율적 사용을 위한 대체물질 및 공정 개발
- 첨단소재 및 생산 공정의 설계 및 개발을 통해 생산 공정의 재설계와 제품에 적용을 아우르는 혁신 주기 도출
- 에너지, 모빌리티, 건설, 전자, 건강/의료 기기 분야 중 하나에서 핵심/전략 원자재를 대체하거나 사용을 줄일 첨단소재 또는 공정 기술 개발

- 문제 접근방식 (하나 이상 포함)

- 핵심/전략 원자재를 대체하거나 더욱 효율적으로 사용하는 소재의 성능, 안전, 지속가능성 측면을 목표로 하는 혁신적인 첨단소재의 설계, 개발 및 생산
- 공정 안전성, 지속가능성, 유연성, 확장성, 비용 효율성에 초점을 둔 첨단 산업 공정 개발
- 혁신적인 첨단소재 및 산업 공정의 공동 개발 전략: 특정 사례를 제시를 통해 공동 개발의 가치를 입증하고, 다양한 소재 및 공정 유형에 걸친 광범위한 사례 제시

- 제안 요구사항

- 명확한 사용 사례, 시장성, 성장 잠재성 제시
- 선택된 적용 분야의 대체 장애물 분석 및 최대 대체 추진 메커니즘 제안
- 공정 및 기술 적용 요구사항
- 제조산업에 적용 가능하도록 관련 공정과 기술을 조정하고 통합
- 기존 생산 설비에 적용 시 발생 가능한 문제 도출 및 해결 방안 제안
- 안전하고 지속 가능한 설계(SSbD) 프레임워크 활용
- 화학물질 및 첨단소재 개발 과정에서 SSbD 원칙을 준수하여,
- 특정 용도에 맞는 기능적 요구사항을 만족시키면서 안전성과 지속가능성을 보장
- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시

- 타 파트너십과 연계

- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Processes4Planet 및 Innovative Advanced Materials for the EU (IAM4EU)와 연계됨

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-23:**
**Accelerating the discovery and development of chemicals
 and innovative advanced materials through digitalisation and
 artificial intelligence (IA) (Innovative Advanced Materials for the
 EU partnership)**

- 중점사항

- 혁신적인 신물질(화학물질 또는 첨단 소재)의 시장 출시 경로 개선
- 디지털 기술을 활용한 신소재 개발, 특성 검증용 새로운 도구 또는 PoC 개발

- 제안 요구사항

- 가능한 경우 Materials Commons for Europe 관련 기관과 협력하여 새로운 물질의 설계, 개발, 생산, 제조, 사용 및 수명주기 마지막 단계에 적용할 수 있는 데이터와 새롭게 개발된 디지털 도구 제공

• 필요시 DIGIPASS 프로젝트와의 협력 권고

- 위험 평가 및 새로운 테스트 방법을 개발하고, 안전하고 지속 가능한 설계(SSbD) 프레임워크 운영 지원 및 활성화
- 디지털 피드백 루프 구축: 생산 공정, 스케일업, 제조 및 제품 통합에 이르는 디지털 피드백 루프를 구축하여 상용화 도모

- 기타 요구사항

- 프로젝트에 반드시 실증을 포함
- DIGIPASS 프로젝트와 협력 고려
- SSbD 툴박스와 시너지 효과 창출
- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- SSbD 프레임워크의 시행 차원에서 유럽 집행위원회 공동연구센터(JRC)의 참여 고려 가능
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Innovative Advanced Materials for the EU (IAM4EU)과 연계됨

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-24:**
Cooperation on innovative advanced materials with Japan (CSA)

- 기대성과
 - 유럽과 일본 간 혁신 첨단소재 분야의 협력 강화
- 사업 범위
 - ‘Advanced Materials for Industrial Leadership’ 그리고 최근 일본과의 협력 차원에서, 유럽 회원국 및 준회원국 연구자들이 일본 내 관련 기관 방문을 통한 연구 교류 기회 제공

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-01:**
Advanced manufacturing for key products (IA) (Made in Europe partnership)

- 중점사항 : 첨단 제조 기술 및 기계 개발
 - 첨단 제조 분야에서 제조 우수성 및 순환성 증대에 중점
 - **첨단 및 2차 원료 활용 증대 필요**
 - 경쟁력 있고 성능이 향상된 핵심 부품 또는 제품을 개발하여 유럽의 기술 리더십 유지
 - **유럽에서 수급상 어려움이 있거나, 대부분 유럽 역외 공급에 의존하는 원자재 또는 부품을 대상**
- 제안 요구사항
 - 핵심 부품 제조 단계에서 핵심 원자재 및 수입 원자재 사용 최소화
 - 2차 원료, 바이오 기반 소재, 재활용 부품 활용 확대
 - 성능 및 품질 향상 관련하여 제안서는 경량화, 기능성, 자가치유 소재와 같은 첨단소재 활용을 목표로 추구
 - **단, 첨단소재 개발이 주요 목표는 아니며, 제조 공정에 첨단소재를 활용하는 방안 포함**
 - **소재용 디지털 트윈(digital twins for materials)과 SSbD 설계 단계 포함 가능**
 - 첨단 제조 기술 · 기계 예시 (단순 참고)
 - 혁신적인 적층 제조(Additive Manufacturing)
 - 하이브리드 제조 (적층, 절삭)
 - 포토닉스
 - 첨단 접합 기술

- 폴리머 복합재 제조
- 표면 처리 및 구조화 기술
- 경량 소재 부품 제조
- 인라인(In-line) 테스트

- 기타

- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- 포트폴리오 방식 채용. 자동차 산업(배터리 생산 제외) 관련 제안은 최소 1건 선정 예정
- 국제 협력권장, 특히 일본 또는 대만과의 국제협력 장려
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Made in Europe과 연계됨

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-02:**
Advanced manufacturing for key products (IA) (Made in Europe partnership)

- 중점사항

- 첨단 제조 분야에서 제조 우수성 및 순환성 증대에 중점을 둔 첨단 제조 기술 및 기계 개발
 - **첨단 및 2차 원료의 적극 활용 요망**
- 경쟁력 있고 성능 향상된 핵심 부품 및 제품을 개발하여 유럽의 기술 리더십 유지
 - **유럽에서 공급상 어려움이 있거나, 대부분 유럽 역외 공급에 의존하는 원자재 및 부품 대상**

- 제안 요구사항

- 핵심 부품 제조 단계에서 중요 원자재 및 수입 원자재 사용 최소화
- 2차 원료, 바이오 기반 소재, 재활용 부품 활용 확대
- 성능 및 품질 향상 관련하여 제안서는 경량화, 기능성, 자가치유 소재와 같은 첨단소재 활용을 목표로 추구
 - **단, 첨단 소재 개발이 주요 목표는 아니며, 제조 공정에 첨단소재를 활용하는 방안 포함**
 - **소재용 디지털 트윈(digital twins for materials)과 SSbD 설계 단계 포함 가능**
- 첨단 제조 기술 · 기계 예시 (단순 참고)
 - 혁신적인 적층 제조(Additive Manufacturing)
 - 하이브리드 제조 (적층, 절삭)
 - 포토닉스

- 첨단 접합 기술
- 폴리머 복합재 제조
- 표면 처리 및 구조화 기술
- 경량 소재 부품 제조
- 인라인(In-line) 테스트

- 기타

- 국제협력 장려 : 특히 일본 및 대만과의 협력 권장
- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- 자동차 산업에의 응용 고려 가능. 단, 배터리 생산 분야는 제외
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Made in Europe과 연계됨

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-03: Factory processes and automation for de- and re-manufacturing (RIA) (Made in Europe partnership)**

- 기대성과

- 제조 산업의 순환성 및 회복탄력성을 강화하는 산업 생태계 구축
- 해체(de-manufacturing) 기술의 활용을 통해 유럽 재제조 산업 및 시장에 기여
- 해체 및 재제조 과정을 통한 제품의 기능이 유지, 재사용, 업그레이드 또는 적용
- 재제조 관련 기술, 표준, 안전 조치 개발

- 제안 요구사항

- 공장 단위의 역제조 및 재제조 기술 개발
- 제안서에 다음 항목 중 최소 3가지 이상 포함 요망
 - 부품 상태 분석 기술: 저가치 부품을 포함한 부품 상태를 효율적으로 분석하는 기술 (예: 센서 데이터와 AI를 인간의 입력과 결합)
 - AI 및 로봇 보조 기술: 제품 및 부품의 해체를 위한 AI 및 로봇 보조 기술 (핸들링, 분류, 확장된 물류 포함)
 - 모델 기반 시스템: 해체 및 재제조 작업자가 부품 관련 CAD 데이터 및 디지털 트윈을 활용할 수 있게 하는 모델 기반 시스템
 - 현장 수리/재제조 솔루션: 고부가가치 부품(예: 풍력 터빈, 항공기, 선박)의 현장 수리 또는 재제조를 가능하게 하는 솔루션

- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- 연구개발 추진 방식에 따른 최적의 해결책을 제시
 - 예) 제조와 해체 · 재제조 공장의 연계, 제품 및 부품의 가치, 가변적인 해체 · 재제조 절차에 대한 리스크 완화 등
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Made in Europe과 연계됨

**• HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-04:
Optimise the usage of resources in a circular economy (RIA)
(Processes4Planet and Clean Steel partnerships)**

- 중점사항

- 소재, 수자원, 에너지 사용 효율 극대화
 - 생산 과정의 부산물과 사용 종료 후 폐기물의 재활용 및 업사이클링 활용

- 배경

- 소재 생산 분야에서 수입 또는 비재생 자원의 사용 의존도 저감 필요
 - 가치사슬 전반에서 회수 개선, 저탄소 공정을 통한 회수 기술 개발 및 확산, CO₂집약적인 재활용 공정 개선 필요
- 산업 공정 분야는 자원의 안정적 공급이 중요
 - 자원 및 에너지에 대한 수요가 많고 지속적이기 때문
 - 고가의 희소한 1차 자원에서 벗어나, 이차 자원(폐기물)과 산업 부산물을 공정 산업의 원료 (feedstock)로 재통합 · 가치화 필요
 - 중요하지만 공급이 충분하지 않은 원자재 또는 탄소 발자국이 크거나 생산과정에 상당한 에너지 투입이 필요한 스트림이 우선대상

- 제안 요구사항

- 폐기물의 수집, 분해, 분류 및 분리에서부터 스트림의 가공, 그리고 새로운 고품질 소재 생산에 이르는 전 가치사슬을 포괄하는 기술개발 요망
- 혁신적이고 효율적이며 경제적으로 실행 가능한 기술의 실증 요망 (실제 경제적 잠재력을 가늠할 수 있는 규모와 조건을 고려한 시연)
- 에너지 및 수자원 소모 최소화를 핵심적으로 고려

- 제안서 필수 포함 항목 (최소 3개 이상)

- 지속 가능한 원료 공급원 확대: 최종 폐기물에서 비롯된 지속 가능한 원료의 비중을 높이고, (철을 포함한) 잔여물/폐기물/부산물의 소각이나 폐기를 피하여, 순환시킬 수 있는 시스템 구축 (저탄소 공정 개발 및 확장도 포함)
- 재활용/업사이클링 용이성 향상: 재활용 및 업사이클링이 더 쉬워지도록 부산물을 포함한 제품 디자인을 개선
- 기존 기술 개선: 잔여물/폐기물/부산물의 수집, 분류, 특성화, 처리, 가공 및 재사용 기술의 고도화
 - 폐기물, 스크랩, 먼지 및 슬러지를 고성능, 고신뢰성 제품에 사용할 수 있도록 하는 수명이 다한 제품 재활용 공정의 개발 또는 개선 포함 가능
 - 고성능 · 고신뢰성 제품에 활용할 수 있는 폐기물 수명 종료(end-of-life) 재활용 공정의 개발/개선 포함 가능 (예를 들어, 폐기물, 스크랩, 분진, 슬러지 등을 대상)
- 주요 원자재를 및 관련 2차 원자재를 회수하고, 공정 효율을 극대화 추구
- 희소 및 주요 원자재 사용 감축
- 오염물질 관리: 2차 원료로 생산된 소재가 특정 오염물질이 미치는 영향을 파악하고, 필요한 경우 오염물질 제거 기술 개발
- 필요한 경우, 마이크로 및/또는 나노 수준의 소재 특성 분석 기술을 포함하여 공정에 영향을 미치고, 전용 모델링을 가능하게 하는 기술지식 확보

- 기타 사항

- 제안된 해법은 성능, 확장성, 비용 효율성 개선 중 최소 하나 이상의 사례를 통해 실험실 수준의 규모로 입증 필요
- 디지털화는 필요한 경우 포함되어야 하지만, 필요한 공정 기술의 개발 및 검증과 분리된 독립적 목표로 다루어서는 안 됨
- 법률 규제의 영향은 반드시 고려되어야 하며, 필요한 경우 그에 대한 수정/강화에 대한 제안 포함
- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십 'Processes4Planet' 및 'Clean Steel'과 연계

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-05: Circular innovative advanced materials: facilitating the transition from design to markets (RIA) (Innovative Advanced Materials for the EU and Made in Europe partnerships)**

- 중점사항

- 연구혁신을 통해 첨단소재의 순환성 및 복원탄력성 있는 공급망을 구축하고, 시장 진출을 가속화
 - 재활용 폴리머, 복합재, 자석, 적층 제조용 합금 같은 첨단 소재 대상
- 순환성을 위해 설계된 우수하고 새로운 기능의 첨단소재(IAMs) 개발
- 제조 현장에 적용 가능한 공정과 기술 개발이 필수적

- 제안 요구사항

- 순환성, 재활용성, 기능 통합을 위한 설계부터 개발, 스케일업, 산업 적용 및 제품 적용까지 포함하는 혁신 주기 전체를 포괄
- 개발된 솔루션의 잠재력을 실증사례와 적용사례를 통해 입증
- 신소재 수명주기 전반에 걸쳐 요구되는 변화비용을 고려한 순환형 비즈니스 모델 개발
- 개발된 솔루션이 타 응용 분야나 부문에서 응용될 가능성을 탐색

- 기타 요구사항

- SSbD 프레임워크: 더 안전하고 지속 가능한 소재 개발을 위한 혁신 과정의 지침으로 사용
- 디지털 도구, AI, 데이터 기반 접근법, FAIR 데이터를 활용하여 산업계의 순환적 전환 및 순환형 제품 설계에 기여
 - 필요한 경우 데이터 표준과 데이터 공유 · 접근 모범 사례 활용
- 가치 사슬 전반의 이해관계자 간 협력을 촉진하여 새로운 순환 솔루션의 개발 및 채택을 가속화
- 기존 프로젝트와 협력: EU 회원국 및 준회원국의 기존 프로젝트를 기반으로 하거나 협력. 특히 Materials Commons for Europe 등 관련 이니셔티브와 시너지 창출
- 모빌리티, 의료 기기 분야의 전략적 가치 사슬을 지원
- 모빌리티, 의료 기기 분야에서 각각 최소 1개 이상의 제안 선정 예정
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Innovative Advanced Materials for the EU (IAM4EU) 및 Made in Europe과 연계됨

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-06: Circular innovative advanced materials: facilitating the transition from design to markets (RIA) (Innovative Advanced Materials for the EU and Made in Europe partnerships)**

- 중점사항

- 첨단소재 R&I를 통해 순환성 및 회복탄력성 있는 공급망 구축
- 특히, 재활용 가능한 고분자, 복합소재, 자석, 적층제조용 합금 분야에서 개발된 기술의 상용화 가속화

- 제안 요구사항

- 순환성을 위해 설계된 우수하거나 새로운 기능을 가진 첨단 소재 개발
- 새로운 소재를 산업 제조에 통합하기 위한 관련 공정 및 기술 개발
 - **신소재의 활용을 촉진하기 위해 생애주기 전반에 걸친 비용 변화를 고려한 순환형 비즈니스 모델 개발**
- 전 혁신 주기 포괄: 순환성 및 기능 통합을 고려한 소재 설계, 개발, 확산, 시연, 제품 적용에 이르는 전체 혁신주기 포괄
- 개발된 솔루션의 잠재력을 실증사례 및 적용사례를 통해 입증
- 타 응용 분야나 산업으로의 확장 가능성 모색

- R&I 추진 요구사항

- 안전하고 지속 가능한 소재 개발을 위해 SSbD 프레임워크 활용
- 새로운 솔루션은 특정 응용 분야에서 기능요구사항을 충족하는 동시에 혁신 과정의 의사결정이 SSbD 프레임워크에 부합해야 함
- 디지털 도구, AI, 데이터 기반 접근법, FAIR 데이터를 활용하여 산업계의 순환적 전환 및 순환형 제품 설계에 기여
 - **필요한 경우 데이터 표준과 데이터 공유 · 접근 모범 사례 활용**
- 가치 사슬 전반의 이해관계자 간 협력을 촉진하여 새로운 순환 솔루션의 개발 및 채택을 가속화
- EU 회원국 및 준회원국의 기존 프로젝트를 기반으로 하거나 협력. 특히 Materials Commons for Europe 등 관련 이니셔티브와 시너지 창출
- 에너지와 건설 분야의 전략적 가치 사슬 지원
- 에너지와 건설 분야에서 각각 최소 1개 이상의 제안 선정 예정

- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Innovative Advanced Materials for the EU (IAM4EU) 및 Made in Europe과 연계됨

• HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-08: Textile circularity through advanced processing and manufacturing technologies and system approaches (IA) (Textiles for the Future partnership)

- 배경 및 필요성

- 혁신적 재생 가능 섬유 및 지속 가능한 화학 솔루션은 기존 화석자원 기반의 저비용 섬유 및 화학 물질에 비해 비용 측면에서 심각한 경쟁력 열세
- 재생 가능 섬유와 지속 가능한 화학물질의 확산을 위해 공정성 개선, 적합한 가공 기술, 더 깊은 기술지식, 스마트한 단계적 도입 전략(혼합 또는 드롭인 솔루션) 개발 필요
- 최종 제품의 품질과 기능성을 높여 신소재에 대한 소비자의 부정적 인식 개선 필요
- 기술 혁신만으로는 비용과 품질 문제를 단기간에 극복하기 어려움
 - 섬유 가치사슬 전반에 걸친 이해관계자 간의 공정한 비용 및 위험 분담을 가능케 하는 비즈니스 모델과 시스템적 접근이 필요
- 재활용성, 재활용 소재 함량, 자원 효율성, 탄소 및 환경 발자국의 저감과 같은 요소들은 지속 가능한 제품을 위한 생태설계 규제하에서 섬유 산업 특화 요구사항으로 포함될 것으로 예상됨

- 제안 요구사항

- 섬유 제조 가치사슬의 모든 주요 단계에서 효율적으로 사용 가능한 혁신적 가공 기술 제시
 - 예) 재활용 섬유, 재생 섬유, 바이오 기반 섬유와 지속 가능한 가공 · 기능화 화학물질을 방적, 직조, 편직, 염색, 마감 분야 등
- 목표로 하는 소재 및 화학물질의 대표적인 가공 · 기능성 문제와 한계에 대한 특성 분석, 품질 보증, 해결 전략 제시
- 개발된 소재와 화학물질을 활용할 때 필요한 모범 사례와 교육 자료 제시
 - 디자이너, 제조업체, 브랜드, 사용 종료 단계 관리자, 최종 사용자를 대상으로 교육하는 경우
- 집단적 위험 분담과 스마트 확산 접근법을 실제로 구현하기 위한 전략과 도구 제시

- 추가 요구사항

- 재생 가능 소재 및 지속 가능한 화학물질 공급업체, 브랜드, 상업적 최종 사용자, 관련 가공 기술 개발자/제조업체, 산업 파트너 등, 개발 목표로 하는 소재 및 화학물질을 활용해 상업적 규모로 생산할 역량을 가진 주체들의 적극적 참여 요망
- 제조 공급망 외부 파트너(제품 디자이너, 브랜드, 상업적 최종 사용자, 사용 종료 관리자—수거자, 분류자, 재활용업체, 재제조업체 포함)의 참여 권장
- 결여된 요소들을 개발하고 경제성 분석 요망
- 타 프로젝트와의 시너지 활용 또는 성과 활용 권고
- 기존 기술이나 공정을 통합하는 단순 연구는 제외
- 제3자 재정지원(FSTP) 포함함으로써, 중소기업의 적극 참여 유도
 - FSTP 자금은 중소기업 참여자에게만 제공
 - 대기업, 스타트업 역시 참여 권고
- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Textiles for the Future와 연계됨

• HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-31: Efficient capture / purification / utilisation of CO₂ for the production of competitive products (RIA) (Processes4Planet partnership)

- 중점사항

- CO₂ 활용(CCU)을 위한 신규 프로세스 및 기술을 개발하여, CO₂ 기반 제품 포트폴리오를 확장하고, 기존 생산 방식 대비 높은 비용 문제를 해결하여 산업 탈탄소화에 기여 목표

- 제안 요구사항

- 스마트 통합 프로세스 개발: CO₂ 포집, 정제, 전환을 스마트하게 통합하는 새로운 방법론, 프로세스, 기술을 개발하여 에너지 소비와 비용 절감
- 재생 에너지 및 에너지 관리: 재생에너지원(에너지 수급 변동성 포함) 및 혁신적인 에너지 관리 전략을 통해 프로세스의 지속가능성과 비용효율 제고
- 열원 및 인프라 활용: 사용 가능한 열원과 기존 인프라를 통합하여 공정의 효율성을 높이고 운영 비용 절감
- 전환 공정 제약 극복: 혁신적인 접근방식을 적용하여 낮은 평형 수율 등 CO₂ 전환 공정의 제약을 극복하고 수율 및 효율성 극대화

- 종합적 평가: 제안된 솔루션이 실행 가능하고, 지속 가능하며, 경제적으로 유망한지 확인하기 위한 종합적인 생애주기 및 경제성 평가 수행
- CO₂를 메탄올이나 연료로 전환하는 형태의 연구는 본 공모의 범위에서 제외
- 추가 요구사항
 - 개선된 성능, 확장성, 비용 효율성 측면 중에서 최소 하나를 대상으로 실험실 파일럿 규모로 제안 해법을 검증해 보일 것
 - 온실가스(GHG) 회피 방법론 제시가 권장하며, 기준치 및 예상 배출량 감소에 대한 상세 설명 요망
 - 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
 - 특히 유럽 내 산업 탈탄소화 기술 공급망 강화를 위한 기여 방안 강조
 - 프로젝트의 필수 산출물
 - 구체화된 활용 계획
 - 확장성, 상업화, 보급을 위한 예비 계획(타당성 조사, 사업 계획, 재무 모델 등)
 - 민간 및 공공 자금 조달처(예: 혁신기금, InvestEU, 결속정책기금(cohesion policy funds)) 명시
 - 제안 기술이 가져오는 사회적 · 환경적 영향뿐만 아니라 작업장에 미치는 기술 · 역량과 조직 변화까지도 서술
 - 본 주제는 공동 프로그램인 유럽 파트너십인 Processes4Planet과 연계됨

• HORIZON-CL4-2027-02-MATERIALS-PRODUCTION-32: Efficient energy input from renewable sources and energy management in the process industries (IA) (Processes4Planet and Innovative Advanced Materials for the EU partnerships)

- 중점사항
 - 공정 산업의 탄소 발자국(CO₂ footprint)을 최소 20% 이상 감축하기 위해 기술 혁신을 추진하고, 재생에너지원의 변동성을 극복하는 에너지 효율 솔루션 및 새로운 저장 기술 개발을 목표
 - 재생 에너지 전력 공급에 맞춘 생산 일정 조정기법 같은 단순 연구는 제외
- 배경
 - 전면적인 전기화가 아직은 비현실적인 상황에서는 지속 가능한 하이브리드 솔루션이 중요한 역할 수행
 - 재생 에너지 전력의 변동성에 대한 유연성을 높여, 중기적으로 크게 요동칠 저렴한 재생에너지 전기의 가용성 제고

- 예를 들어, 초기 예열 공정은 태양열, 지열, 히트펌프, 저항 가열, 유도 가열, 전기 보일러 등 비화석 에너지원 활용 가능 (초기 이후에는 점차 재생에너지 기반 연소 공정으로 전환하여 필요한 공정 온도 달성 가능)
- 에너지 흐름의 포집, 저장 및 관리가분야는 공정 산업의 요구사항에 부합 필요
 - 여기에는 잠열 및 현열 에너지 저장을 위한 안전하고 지속 가능한 혁신적 첨단소재에 관한 연구 · 혁신이 필요
 - 예를 들어, 상변화 물질, E-연료를 넘어서는 화학적 에너지 매개체를 통한 열저장 기법 등
- 연구개발범위
 - 재생 에너지 활용 및 효율 고도화: 생산 공정에서 재생 에너지 사용을 증대하고 에너지 효율 향상
 - 통합 에너지 시스템 및 저장 기술: 재생에너지원 공급 변동성에도 불구하고 공장이 원활하게 가동 될 수 있도록 새로운 저장 요소를 갖춘 통합 에너지 시스템 개발
 - 하이브리드 솔루션: 완전 전력화가 어려운 경우, 태양열, 지열, 히트 펌프, 전기보일러 등 화석 연료를 대체할 수 있는 하이브리드 솔루션을 개발하여 저/중온(100-500°C) 및 고온(>500°C) 공정에 적용
 - 고성능 단열재 및 혁신적 첨단소재의 활용을 통해 열의 포집 · 저장 · 회수 성능 개선
 - 특히 확장 가능한 고온 응용에 적합한 소재 개발
 - 이러한 소재는 중요 원자재 사용을 최소화하고, 효율적 재활용이 가능할 것
- 제안 요구사항
 - 반드시 파일럿 규모 실증(가급적 실제 산업 환경에서 수행)을 통해 제안된 기술과 공정을 검증
 - 소재 설계에서부터 기술 활용 단계까지 필요한 주요 기술요소를 언급하고, 각 단계 간 적절한 피드백을 거쳐 도입이 용이한 혁신적 솔루션화
 - 과제 초기 단계부터 확장성과 산업 · 응용 분야의 요구사항을 반드시 고려
 - 온실가스(GHG) 회피 방법론의 제시 권장
 - 기준선과 예상되는 배출 감축에 대한 상세한 설명 제시
 - 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시
 - 특히 유럽 내 산업 탈탄소화 기술 공급망 강화를 위한 기여 방안 강조
 - 프로젝트의 필수 산출물
 - 구체화된 활용 계획
 - 확장성, 상업화, 보급을 위한 예비 계획(타당성 조사, 사업 계획, 재무 모델 등)
 - 민간 및 공공 자금 조달처(예: 혁신기금, InvestEU, 결속정책기금(cohesion policy funds)) 명시

- 제안 기술이 가져오는 사회적 · 환경적 영향뿐만 아니라 작업장에 미치는 기술 · 역량과 조직 변화 까지도 서술
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십 Processes4Planet 및 Innovative Advanced Materials for the EU (IAM4EU)와 연계됨

**• HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-41:
Enhancing industry-academia knowledge exchange in Social
Sciences and Humanities (SSH) (CSA)**

- 중점사항

- 인문사회과학(SSH)의 강점을 활용하여 기업의 구체적인 니즈를 해결하고, 산업계-학계 간의 지식 가치화를 위한 공동창작을 촉진하여 역동적/생산적인 협력 도출
- SSH와 산업간 공동창작 지원
 - 예를 들어, 해커톤, 팀 기반 접근 맞춤형 멘토링, 교류 프로그램 등 포함 가능
- 본 주제는 산업과 중소기업의 구체적 과제에 초점을 두며, 그 범위는 다음 예에 국한되지 않음
 - 새로운 기술 및 혁신의 사회기술적 함의에 대한 이해
 - 기업 전략 활동의 관점 확대
 - 고객 요구사항에 대한 깊은 이해 창출
 - 사회적 · 경제적 · 문화적 불평등 고려사항을 산업 관행과 혁신 과정에 통합
 - 새로운 아이디어와 혁신 개발
 - 조직 개발, 지속 가능성, 장기적 수익성에 기여

- 제안 요구사항

- SSH 연구원 및 학생들과의 지식 교류를 통해 산업 및 중소기업의 다양한 요구를 반영하는 방법론 개발
- 국제 SSH 연구원 및 학생팀과 함께 기업의 과제 해결을 지원하는 산업 및 중소기업(스핀오프, 스타트업 포함) 대상 서비스 제공
- SSH와 산업계의 지식 교류를 통해 혁신 관리 및 조직 개발을 개선하기 위한 기술적, 개념적 실행 가능성에 관한 연구 수행

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-42:**
Unlocking the potential of academic intellectual assets for
industry, SMEs and startups (CSA)

- 중점사항

- 지식 가치화 관행을 개선함으로써 연구 · 혁신에 대한 공공 투자 효과를 극대화
- 스타트업, 스피노프, 혁신적인 중소기업이 녹색 및 디지털 기술을 더 쉽게 채택하도록 유도함으로써 혁신 역설 극복에 기여
- 대학과 공공 연구기관 내에 미활용 지식재산을 발굴 및 활용하고, 학생 · 연구자 · 혁신가들의 창의성 활용을 통해 유럽 산업의 경쟁력을 강화

- 제안 요구사항

- 학생 및 연구자 참여
 - 학생과 연구자(SSH 분야 포함)를 학술 지식 재산권 및 지적 자산 가치화에 참여시키기 위한 전략 탐색 및 파일럿 프로젝트 실행
 - 해커톤, 워크숍, 대규모 여름 캠프 프로그램 등을 포함하며, 잠재적 기술 채택자인 산업 파트너의 참여 유도
- IP 접근 및 활용 모델 개발
 - 스타트업 및 중소기업이 IP에 더 쉽게 접근하고 활용할 수 있는 모델과 도구 파악 및 검증
 - 혁신적인 라이선싱 모델 및 기타 가치화 접근법을 활용. 특히 미활용 학술 특허 문제 해결에 중점
- 지식재산 관리, 기업가정신, 지식 가치화를 위한 AI 등을 다루는 타 EU 지원 프로젝트와의 시너지 효과 도모 방안 제시
- 지식 가치화 과정에서의 성별 격차 해소와 다양성 증진 방안 제시
 - 성평등과 포용성을 촉진하기 위한 전담 조치 제시

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-61: Fast Track to Research and Innovation for breakthroughs in industrial technologies (Research and Innovation Action)**

- 제안 요구사항

- 프로젝트 결과와 산출물이 본 도달목표의 기대파급효과로 연결시키기 위한 실천방안을 신뢰성 있게 제시
- 산업 기술 분야에서의 개방형 혁신적 돌파구 역할을 수행할 지식 파이프라인을 확충하는 데 기여
- 연구범위는 TRL 4까지로 제한
- 본 주제는 다음의 유럽 공동 기획 파트너십과 연계
 - Made in Europe
 - Processes4Planet
 - Clean Steel
 - Innovative Advanced Materials for the EU
 - Textiles for the Future
- 본 주제는 Fast Track to Innovation 도구를 통해 시행

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-62: Fast Track to Innovation for breakthroughs in the Chemical Industry Action Plan (Research and Innovation Action)**

- 제안 요구사항

- 프로젝트 결과와 산출물이 본 도달목표의 기대효과로 연결되는 실천방안을 신뢰성 있게 제시
- 화학 산업의 탈탄소화 및 우려 물질의 대체재 분야에서 획기적 혁신기술의 채택 가속화
- 본 개방형 주제는 Chemical Industry Action Plan의 일환으로, 다음의 영역에서 획기적 혁신을 목표로 함
 - 에너지 집약적 산업의 탈탄소화
 - 우려 물질 대체재의 개발 (새로운 화학물질, 첨단 소재 또는 기술)
- 본 주제는 Fast Track to Innovation 도구를 통해 시행

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-44:**
Attracting management talent for capacity building for
Technology Infrastructures staff members (CSA)

- 배경

- 기술 인프라 관리는 급격한 기술 발전, 비효율적인 전략적 계획, 기술 격차, 예산 제약 등 여러 요인으로 인해 개선이 필요

- 제안 요구사항

- EU 회원국의 기술 인프라에 경영 인재를 유치하기 위한 프로그램 방안을 개발 · 제공
 - 본 경영 인재 프로그램은 기술 인프라가 필요로 하는 역량, 기술, 조직, 비즈니스 모델을 분석할 수 있는 인재 유치 필요
 - 중소기업, 스타트업, 스케일업을 대상으로 더욱 효율적인 서비스 제공
- 기술 인프라에 대한 정확한 수요를 바탕으로, 유치된 경영 인재들은 기술 인프라 내의 고위 경영진들의 역량 강화를 위해 자문 및 직원 대상 훈련 프로그램을 개발 · 제공
- 개발된 훈련 프로그램은 산업 분야 구분이 없어야 하며, 오픈소스로 제공되고, 원격 접근이 가능해야 하며, 업데이트가 쉬워야 함
 - 기존의 다른 연구 및 기술 인프라 관련 유사 이니셔티브와 경험을 반영
- 기술 인프라에서 일하는 기술직의 역량과 경력 강화 방안 제시
 - 연구 보안, 데이터 관리, 품질 보증 분야 포함
- 기술 인프라에서 근무하는 관리 및 리더급 인력의 교육을 전문화
- 기술 인프라 직원 교육과정에 기업가 정신을 포함하여, 기술 인프라가 딥테크 혁신 생태계 허브로서의 잠재력을 온전히 발휘할 수 있도록 도모
- 제안서는 기술 인프라 간의 협력을 강화하여, 기술 인프라 생태계 구축, 관리 및 역량 강화에 관한 경험 · 자원 · 우수 사례 공유, 직원 교류 및 네트워킹을 촉진
 - 이러한 협력은 향후 EU 차원에서 기술 인프라 정책과 우선순위를 조정하고 경험과 모범 사례를 교환하기 위한, 미래의 거버넌스 프레임워크 구축의 토대가 될 것

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-45: Pilot multisite access schemes to Technology Infrastructures for European startups, scaleups and innovative SMEs (CSA)**

- 배경

- 스타트업, 스케일업 및 기타 혁신적인 중소기업은 신제품과 기술을 테스트하고 검증하기 위해 최첨단 연구 및 기술 시설, 장비, 전문 지식 활용이 필요
- 하지만 기술 인프라에 접근을 위한 방식, 계약, 협력 또는 서비스 제공 계약의 복잡성은 큰 장애물
- 기술 인프라 사용 비용은 소규모 혁신 기업이 재정적으로 감당하기 어려움

- 중점사항

- 다수의 기술 인프라, 운영자, 사용자가 참여하는 스타트업, 스케일업 및 기타 혁신적인 중소기업을 위한 '시범적인 다중 접근 지원제도'를 개발하고 테스트
- 특정 기술 분야에서 이미 단일 접속 지점을 제공 중인 기존 이니셔티브(Open Innovation Test Beds 또는 기타 통합 네트워크 등)를 기반으로 하여 공통 접근 체계를 신속하게 구축해야 하며, 보급이 용이해야 함

- 제안 요구사항

- 기업이 필요한 서비스에 신속하게 접근할 수 있도록 중앙에서 관리하고 자금을 지원하는 접근 프로그램을 구축
- EU 전역에 적용되는 단순하고 표준화된 접근 조건을 제공하며, 산업 사용자를 위한 유럽 연구 및 기술 인프라 접근 헌장(European Charter of access) 관련 활동과 조율 및 연계 필요
- 컨소시엄이 제공하는 기술 인프라 서비스가 사용자들의 변화하는 요구를 충족하도록 접근성과 유용성을 높이는 역할도 포함 가능
- 참여 기술 인프라의 사용자 저변을 크게 넓혀, 지역 생태계에서 이러한 시설에 접근할 수 없는 스타트업 및 스케일업의 요구를 충족
- 제안서 필수 명시사항
 - 컨소시엄이 제공하는 기술 인프라 서비스의 가시성이 높아지도록 널리 홍보
 - 기술 인프라 간의 초국가적이고 다중 사이트 협력을 강화하여 기술 인프라 생태계 구축, 경험, 자원, 관리, 서비스 제공, 직원 교류 및 네트워킹에서의 모범 사례 공유를 촉진

• HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-46: Mapping and service finder for Technology Infrastructures (CSA)

- 배경 및 필요성

- 스타트업, 스케일업 및 기타 혁신적인 중소기업은 특정한 기술 인프라 서비스를 찾아 접근하는 것에 큰 애로
- 특히 그들의 생태계를 벗어난 인프라에 대한 정보는 제한적

- 중점사항

- 유럽 내 존재하는 기존의 기술 인프라와 기술 인프라 서비스 간의 매핑을 목록화하여, 이를 기술 인프라 서비스 탐색기 역할을 할 수 있는 대화형 포털로 통합
 - 도출된 목록과 기존의 수집 정보 및 정책 분석에 유럽 기술 인프라 환경에 대한 포괄적 분류체계를 활용할 것
 - 해당 포털은 지역 스마트 특화와 기존 생태계와 연계되어, 유럽의 장기적인 경쟁력과 자주성을 위해 어떠한 신규 기술 인프라가 구축되어야 하는지를 평가하는 데 기여할 것

- 제안 요구사항

- 대화형 포털을 구축 (EU 내 기술 인프라 서비스 대화형 탐색기 포함)
 - 해당 탐색기는 EIB TechEU, EIB Advisory services 및 목록화 단계에서 파악된 다른 도구와 연계가능
- 대화형 탐색기는 기술 인프라 운영자와 산업(중소기업, 스타트업, 스케일업 포함) 및 기타 이해관계자 간 협력을 촉진하고, 수요자 관점에서 서비스를 제안
 - 이를 통해 스타트업과 스케일업의 신기술 개발, 시험, 확산, 보급 기회 확대를 도모
- 개발 플랫폼은 오픈소스 기반이어야 하며, 타 이니셔티브와의 상호운용성 및 장기적 자체 지속 가능성을 보장
 - 적절한 오픈소스 API를 제안하거나, 기술 인프라 서비스 제공자 간 정보 교환을 허용하는 새로운 오픈소스 API를 개발
- 본 과제는 개발된 플랫폼을 최소 5년간 유지보수
- EU 전역에서 탐색기 및 기술 인프라의 가시성과 채택 확대를 목표로 하는 커뮤니케이션 활동을 포함
 - 이해관계자 간의 대화 및 네트워킹 촉진 활동, 플랫폼 채택 촉진 활동 포함
 - 기술 인프라 간의 초국가적이고 다중 사이트 협력을 강화하여 기술 인프라 생태계 구축, 경험, 자원, 관리, 서비스 제공, 직원 교류 및 네트워킹에서의 모범 사례 공유를 촉진

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-47: Pilot access schemes to Technology Infrastructures for European startups, scaleups and innovative SMEs (CSA)**

- 배경 및 필요성

- 스타트업, 스케일업 및 기타 혁신적인 중소기업은 신제품과 기술을 테스트하고 검증하기 위해 최첨단 연구 및 기술 시설, 장비, 전문 지식 활용이 필요
- 하지만 기술 인프라에 접근을 위한 방식, 계약, 협력 또는 서비스 제공 계약의 복잡성은 큰 장애물
- 기술 인프라 사용 비용은 소규모 혁신 기업이 재정적으로 감당하기 어려움

- 중점사항

- 스타트업, 스케일업 및 기타 혁신적 중소기업을 대상으로, 첨단 소재, 청정 에너지, 보건 · 바이오테크 등 우선 분야에서 대규모의 기술 인프라 운영자와 사용자가 참여하는 시범적인 멀티사이트 접근 제도를 개발하고 테스트
- 특정 기술 분야에서 이미 단일 접속 지점을 제공 중인 기존 이니셔티브(Open Innovation Test Beds 또는 기타 통합 네트워크 등)를 기반으로 공통 접근 체계를 신속하게 구축해야 하며, 보급이 용이해야 함
- 기업이 필요한 서비스에 신속하게 접근할 수 있도록 중앙에서 관리하고 자금을 지원하는 접근 프로그램을 구축
- EU 전역에 적용되는 단순하고 표준화된 접근 조건을 제공하며, 산업 사용자를 위한 유럽 연구 및 기술 인프라 접근 헌장(European Charter of access) 관련 활동과 조율 및 연계 필요
 - 컨소시엄이 제공하는 기술 인프라 서비스가 사용자들의 변화하는 요구를 충족하도록 접근성과 유용성을 높이는 역할도 포함 가능
- 참여 기술 인프라의 사용자 저변을 크게 넓혀, 지역 생태계에서 이러한 시설에 접근할 수 없는 스타트업 및 스케일업의 요구를 충족
 - 컨소시엄이 제공하는 기술 인프라 서비스의 가시성이 높아지도록 널리 홍보
 - 기술 인프라 간의 초국가적이고 다중 사이트 협력을 강화하여 기술 인프라 생태계 구축, 경험, 자원, 관리, 서비스 제공, 직원 교류 및 네트워킹에서의 모범 사례 공유를 촉진

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-48: ‘Proof of market’ to improve valorisation and commercialisation of Horizon generated R&I results (IA)**

- 배경

- EU는 FP에서 생성된 지식을 경제적 · 사회적 가치 있는 혁신으로 전환에 노력

- 중점사항

- 클러스터 4 ‘디지털, 산업, 우주(Digital, Industry and Space)’ 또는 전임 Horizon 2020 내 프로젝트의 결과물이 EU 내에서 어떤 활용 가능성이 있는지 조사를 소규모 컨소시엄(예: 스피노프, 스타트업, 중소기업)에 의뢰하고자 함
- 컨소시엄은 반드시 과거 또는 현재의 수혜자일 필요는 없으나, 필요한 경우 프로젝트의 지식재산을 소유하거나 접근할 수 있어야 함

- 제안 요구사항

- 제안서는 다음과 같은 가치화 활동을 포함
 - 기술 시연(예: 테스트)
 - 상업화 프로세스 정의
 - 다음 활동 수행: 시장 및 경쟁력 분석, 기술 평가 및/또는 인증, 혁신 잠재력 검증
 - 예상되는 혁신의 잠재적 최종 사용자 평가
 - 사용자 또는 잠재 고객과 함께 테스트 · 파일럿 실시
 - 규제 준수 및 표준 충족
 - 지식 재산권 확보 및 정리
- 반드시 클러스터 4 ‘디지털, 산업, 우주’ 또는 전임 Horizon 2020 활동에서 진행 중이거나 완료된 프로젝트의 결과를 대상으로 조사
- 시장에 진입하기 위한 방안 명확히 제시
 - 따라서 비즈니스 파트너의 참여가 권장됨

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-49: ‘Proof of market’ to improve valorisation and commercialisation of Horizon generated R&I results (IA)**

- HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-48과 유사

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-11: Innovative technologies and tools for exploration and data modelling of raw materials (RIA)**

- 중점사항

- 고급 지질 모델링 및 광물 시스템 분석 개발 및 보급: 지상 및 원격 탐사 기술로 얻은 다중 소스 데이터(지질, 지구물리, 지구화학)를 활용하여 광물 매장지의 고해상도 3D 모델 개발
- 예측 정확도 향상: 신규 기술(AI 및 머신러닝)과 기존 방법을 통합하여 핵심 원자재 및 운반 광물 매장지의 위치를 최대한 정확하게 예측
- 핵심원자재법(CRMA) 제19조에 명시된 국가 탐사 프로그램에 기여하는 활동 장려

- 제안 요구사항

- 새로운 지식 및 개념 모델 개발: 혁신 기술을 바탕으로 EU의 1차 원자재 공급을 강화하고 안정화
- 지질학적 이해 증진: 알려진 광물 매장지(핵심 광물을 포함한 광물 시스템)에 대한 특성화, 모델링, 매핑을 통해 새로운 자원 발견을 용이성 제고
- 탐사 대상지 식별: 새로운 지질, 지구물리, 지구화학 데이터를 수집하고 광석 생성 모델 및 광물 시스템 분석을 개발하여 EU의 광상 유형(핵심 원자재 포함)에 대한 폭넓은 이해를 구축하고, 특히 탐사가 미 진행했던 지역의 탐사 대상지를 파악
- 광물 유망성 모델링 프로세스 고도화
- 데이터 통합 촉진: 기존의 다양한 데이터 세트와 새로 획득한 데이터와의 통합을 용이화
- 본 도달목표의 도입부에 명시된 취지에 부합하는 사업 계획 및 활용 전략 제시

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-12:**
Technologies for innovative extraction of critical raw materials (RIA)

- 중점사항

- 복잡하거나 접근하기 어려운 광물 매장지(폐광 포함)의 채굴을 위해, 바이오 하이드로 메탈러지 및 바이오 기반/생체모사 기술과 같은 대체 접근법을 포함하는 새로운 개념 및 기술 솔루션 개발
- 접근성, 효율성, 산업적 실현 가능성, 안전성, 그리고 수자원 사용, 환경파괴, 오염, 추출과정에서의 온실가스 배출 정도를 포함한 환경 및 건강 영향 해결 필요

- 제안 요구사항

- 프로젝트는 산업계와 원자재 사용자 주도로 진행
- 목표로 하는 모든 광물 및 금속이 본 주제와 연관됨을 입증 (특히 EU 핵심 원자재에 우선순위)
- 심해 채굴 분야는 본 주제에서 제외
- 클러스터링 활동: 관련 프로젝트들과의 협력, 자문, 공동 활동, 결과 공유 등을 위한 클러스터링 활동 계획 포함 필요. 이를 위한 별도의 Work Package 또는 Task 배정 및 예산책정 필요
- 본 문서 도입부에서 언급된 비즈니스 사례 및 활용 전략 명시
- EU가 원자재 전략적 파트너십을 체결한 국가, 특히 우크라이나와의 국제협력 권장

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-13:**
Monitoring of secondary raw materials (CSA)

- 중점사항

- 1차 및 2차 원자재에 대한 유럽 내 공급 확대를 통해 해외 의존도를 줄이고 자주성 확보
- EU의 기후 중립, 순환성, 디지털 경제 전환을 위해 안정적인 원자재 공급이 중요

- 제안 요구사항

- 용어 및 분류체계 개발: 관련 용어 및 코드에 대한 공통된 이해를 바탕으로, 인위적 자원 (anthropogenic resources)에 대한 이해 제고
- 이를 통해 자원 회수 프로젝트에 대한 객관적인 분류 기준 개발
- 포괄적인 자원 분류 접근법 수립

- 데이터 확보 및 표준화
 - EU 전역에서 현장 샘플링을 통해 2차 원자재에 대한 신규 데이터 확보
 - 기존 데이터를 수집하여 통일된 UNFC 형식으로 통합 제시
- 기존 프로젝트와의 연계
 - UNECE - UNFC 전문가 그룹의 인공 자원 분류 작업
 - Horizon Europe 프로젝트 FUTURAM의 2차 원자재 데이터 수집 관련 연구
- 다음의 중요 2차 원자재 스트림에 중점
 - 폐배터리, WEEE(전기·전자 폐기물), 채굴 폐기물, 슬래그/재, 재건설 및 철거 폐기물
- 규제 예측: WEEE 지침에 명시된 변화 예측 포함
- 데이터 공유: 생성된 모든 데이터와 정보는 유럽 집행위원회에 무상 제공
- 국제협력: EU가 원자재 전략적 파트너십을 체결한 국가, 특히 우크라이나와의 국제협력 권장

• **HORIZON-CL4-2026-01-MATERIALS-PRODUCTION-14:**
Improving availability of secondary raw materials through recycling (IA)

- 중점사항

- 금속(특히 EU 중요 원자재)의 고품질 재활용 및 자원 효율성 향상을 위한 신규 또는 개량된 시스템을 개발·실증

- 제안 요구사항

- 재활용 전 과정을 포괄해야 함
 - 수거, 물류, 특성 분석, 분해, 분리 및 분쇄, 선별 및 세척, 정제, 고순도 화, 최종 산출물 품질 확보
 - 다운 사이클링 제외
- 타 프로젝트와의 협력
 - 제품 및 부품의 2차 사용, 재활용, 재목적화, 재제조 관련 프로젝트
 - 프로젝트 간 공동자문, 공동작업, 성과공유, 공동회의, 홍보협력 : 관련 work package/task 명시 및 예산책정 필요
- 본 문서 도입부에서 언급된 비즈니스 사례 및 활용 전략 명시
- 기술준비수준(TRL) 6~7의 경우, 프로젝트 종료 후 산업 파트너의 확약 사항을 포함
- EU가 원자재 전략적 파트너십을 체결한 국가, 특히 우크라이나와의 국제협력을 권장

• **HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-16:**
Technologies for innovative processing of raw materials (IA)

- 중점사항

- EU 내 파일럿 실증 시스템(pilot demonstrators) 개발 및 구축
- 저등급 또는 복합 광석, 채굴 폐기물을 대상으로, 원자재(금속, 특히 EU 중요 원자재)의 효율적 회수를 위해 가공 및 정제기술을 통합
 - 이를 통해 폐기물, 수질 및 대기 오염 감소, 에너지 효율성 향상, 토지·해양 이용 변화, 서식지 상실, 황폐화 및 단편화 감소에 기여
 - 관련 소재 제품에서 유해 원소 또는 화합물의 함량 감소에 기여
 - 광물과 금속, 특히 중요 원자재가 주요 대상

- 제안 요구사항

- 제안된 솔루션은 다양한 광석 등급 및 채굴 폐기물 흐름에 적응할 수 있을 만큼 충분히 유연해야 하며, 효율적이고 견고한 공정 제어를 통해 지원되어야 함
- 폐석 분리 과정에서 발생하는 손실을 최소화하고 수자원 사용을 최소화하는 지능적이고 혁신적인 생산 시스템 개발
- 수명이 다한 제품의 재활용 분야는 본 과제 포함 제외
- 클러스터링 활동
 - 프로젝트 간 협력, 자문, 공동 활동 및 결과 공유를 위해 다른 관련 프로젝트와의 클러스터링 활동 계획 제시. 관련 work package/task 명시 및 예산책정 필요
- EU가 원자재 전략적 파트너십을 체결한 국가, 특히 우크라이나와의 국제협력 권장
- 산업 및 사용자 주도형 다학제 컨소시엄을 통해 개발된 솔루션의 시장 확산 촉진
- 관련 가치 사슬을 포함하는 컨소시엄으로 구성
- 필요한 경우 표준화 관련 활동 고려
- 개발된 순환형 비즈니스 모델을 신규 공정, 제품 또는 서비스로 전환
- 해당 모델의 시장 내에서 활용되고 유럽 전역에 보급되도록 재정적 기회분석 필수 포함할 것

• HORIZON-CL4-2027-01-MATERIALS-PRODUCTION-17: Expert network on Critical raw materials (CSA)

- 중점사항

- EU 전문가 네트워크 강화: 2027년 핵심 원자재 평가에서 검토된 모든 원자재를 다루는 EU 전문가 네트워크와 커뮤니티 강화
- 추가적으로, 원자재를 유연하게 검토할 수 있는 역량에 가산점 부가

- 제안 요구사항

- 컨소시엄은 각 검토 대상 원자재에 대해 다음과 같은 전문성을 갖춘 EU 전문가 커뮤니티를 구성
 - 1차 및 2차 자원
 - 생산 전주기: 탐사, 채굴, 가공, 재활용, 정제
 - 중요 원자재 대체, 원자재 시장
 - 미래 수요 · 공급 전망
 - 공급망 리스크 관리 및 스트레스 테스트
 - 원자재 흐름, 표준화, 환경 발자국, 사회경제적 분석
 - 전략적 가치사슬 및 최종 수요 산업 (예: 배터리, 전기 모빌리티, 재생 에너지, 전자제품, 보안, 항공우주)

- 주요 활동 및 역할

- 정책 지원: 핵심 원자재 관련 일반적인 정책 또는 특정 응용 분야/부문과 관련된 정책 수립 시 유럽 집행위원회를 지원해야 하며, 집행위원회가 주관하는 관련 행사 지원 필요
- 검토된 모든 원자재에 대한 데이터와 지식을 확보하여, 집행위원회가 원자재의 미래 수요 및 공급, 환경 발자국, 기술 격차, 혁신 잠재력을 가치사슬 전반에서 분석하도록 지원
- 팩트 시트 업데이트
 - 이전 중요성 평가 자료에 기반한 모든 검토 원자재의 데이터 및 정보 팩트 시트를 업데이트하고, 관련 전문가를 통해 검증
 - 팩트 시트는 2029년 말까지 최종 확정. 2030년 출판 전까지 미세 수정 가능
- 워크숍 개최
 - 2029년에 EU 중요성 평가를 지원하기 위한 전문가 검증 워크숍 2회 개최
 - 검토된 모든 원자재의 팩트 시트 초안을 검증
 - 집행위 요청에 따라 산업계 및 기타 기관의 전문가들과 함께 재생 에너지, e-모빌리티, 보안 분야의 전략 금속들에 대한 심층 워크숍을 조직

- 집행위의 요청에 따른 정책 브리핑 및 분석 보고서 제공
 - 제안 활동은 집행위원회와 조율
- 클러스터링 활동
 - 프로젝트 간 협력, 자문, 공동 활동 및 결과 공유를 위해 타 관련 프로젝트와의 클러스터링 활동 계획 제시. 관련 work package/task 명시 및 적절한 예산책정 필요

• **HORIZON-CL4-2026-05-MATERIALS-PRODUCTION-01: New or enhanced Innovative Advanced Materials (IAM) enabled sensing functionality (RIA)**

- 중점사항 : 제안서는 다음 두 가지 영역 중 최소 1가지 포함
 - A. IAM(혁신적 첨단소재) 기반 다기능 표면
 - 기술 목표: 온도, pH, 습도와 같은 환경 변화를 감지하고 반응하여, 이 신호를 측정 가능한 결과물로 변환할 수 있는 IAM 기반의 다기능 표면을 개발
 - 이러한 표면은 감도를 비롯하여 선택성, 반응 속도, 내구성, 비용 효율성 측면에서 높은 성능을 제시
 - 환경 및 건강 모니터링과 같은 응용을 목표로 설정
 - B. IAM 기반 센서 시연시스템 개발
 - 목표: 응용 시스템(휴대용 IoT 기기, 경량 웨어러블 및 웨어러블 시스템)으로의 통합과 소형화가 가능한 IAM 기반 센서 시연시스템 개발
 - 핵심 성능 요구사항 : 실리콘 기술과의 호환성, 저전력 작동으로 실제 환경에서 활용 가능, 높은 감도 및 선택성, 빠른 검출 속도
- 공통 요구사항
 - 극한 조건(온도 및 습도)에서의 안정성 및 저항성 고려
 - 제안서는 위의 연구 · 혁신 영역 중 하나 이상의 영역에 기여 가능
 - 주요하게 다루는 영역은 제안서에서 명시 필요
 - 평가 순위 산정 시에는 제안서가 명시한 주요 영역이 기준
 - 각 영역별 최소 1개의 연구비 지원
 - 개발된 장치를 시장에 출시하는 데 필요한 제조 기술과 가치 사슬 전반을 포괄
 - 결과 활용을 용이하게 하는 향후 활동 계획 제시

- 안전성 및 지속가능성
 - 순환성 및 재활용성에 대한 고려, SSbD 프레임워크 준수를 통해 산업계와 최종 사용자의 신뢰 제고
 - 혁신 첨단소재 생태계의 활성화 및 시장 수용성 향상
- 협력 권고
 - CHIPS JU 및 Photonics 파트너십 자금을 지원받는 활동과의 협력 권고
 - 기타 관련 응용 이니셔티브와도 협력 권고



클러스터 4 도달목표별 공고 내용

2. 도달목표 DATA

호라이즌 유럽
2026-2027 워크프로그램
클러스터 4 초안 분석서

2 도달목표 DATA

● 도달목표 DATA 개요 (출처:strategic plan)⁷⁾

• **Developing an agile and secure single market and infrastructure for data-services and trustworthy artificial intelligence services (DATA) - 데이터, 인공지능 등**

• 데이터 흐름의 패러다임 변화

- 데이터 경제는 소비자와 기업 간(C2B) 모델에서 기업 간(B2B), 기업과 소비자 간(B2C), 소비자와 소비자 간(C2C), 기업과 정부 간(B2G), 정부와 기업 간(G2B) 모델로 데이터 흐름이 전환되는 추세
- 클러스터 4가 지원하는 기술
 - 개인정보 보호 기술 및 규정 준수 기술
 - 원본 및 거래 무결성 기술 (블록체인 등)
 - 상호운용 가능한 산업 · 공공 · 개인 데이터 공간 및 보안 데이터 교환 기술
- 클라우드-엣지/사물인터넷(IoT) 전반에 걸쳐 데이터, 컴퓨팅, 학습 역량을 균형 있게 분산시킴으로써 기업, 공공기관, 개인이 신뢰할 수 있고 편향 없는 의사결정을 위해 데이터의 활용이 가능해짐
- 디지털 유럽 프로그램의 유럽 데이터 공간(European data spaces) 등에서 제공되는 신뢰도 높은 데이터 그리고 디지털 트윈, 사이버-물리 시스템, 사물인터넷, 가상세계 상호작용 · 몰입형 · 상황 인지형 기술 간의 결합 덕분에 데이터 활용이 그 어느 때보다 용이해짐
- 궁극적으로, 모든 사회 구성원이 공정하고, 편향없이, 규정에 부합하는 형태로 데이터와 AI를 활용하게 됨

• 산업용 가상세계의 역할

- 산업용 가상세계는 단순한 시각화와 시뮬레이션을 넘어, 새로운 유형의 인터페이스(예: XR/VR), 보안 데이터 공유, 분산 컴퓨팅 기술 덕분에 안전하고 자연스러운 방식으로 상호작용하고 제어할 수 있게 함
- 국지적 사건에 대한 높은 수준의 대응, 실시간 최적화 및 동적 재구성을 가능하게 하며, 이는 다음의 핵심 응용 분야에서 특히 중요

⁷⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/d5f326da-aa32-4753-a901-54d3148001b6_en

- 재생 에너지원 통합
- 스마트 농업
- 민첩한 공급망 및 물류
- 초유연 제조 및 서비스형 제조(manufacturing-as-a-service)

• 데이터 기반 효율성 향상 기술

- 데이터 기반 도구, AI, 언어 기술, 적응형 및 자체 프로그래밍 로봇, 새로운 에너지 인지 프로그래밍 솔루션은 의료, 제조, 모빌리티, 에너지 등 주요 부문에서 운영 및 에너지 효율성 개선

• 양자 기술의 역할

- 양자 기술은 기존 접근 방식으로는 한계가 있는 고부가가치 영역에서 데이터 경제를 더욱 확장 시킬 것
 - 예) 주요 데이터의 초고도 보안 통신, 또는 기하급수적으로 복잡한 시뮬레이션, 머신러닝, 최적화와 같은 분야
- 양자 네트워크는 초고도 보안, 위변조 방지 데이터 저장 및 전송을 가능하게 함
 - 이는 보건, 스마트 도시, 에너지 시스템 또는 기타 핵심 인프라와 같이 데이터의 무결성과 기밀성이 최우선인 상황에서 매우 중요

● 도달목표 DATA 주제별 분류

	주제	유형	접수기간	참여자격
세부주제 : Telco-Edge-Cloud continuum/ 3C Network (Connected Collaborative Computing) and Open Internet Stack				
1	HORIZON-CL4-2027-04-DATA-08: Demand-side 3C pilot demonstrators on converged Telco Edge Cloud Infrastructure (IA)	IA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
2	HORIZON-CL4-2026-04-DATA-02: Open Internet Stack Sovereign Solutions (RIA)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)
3	HORIZON-CL4-2026-04-DATA-03: Open Internet Stack Support for Scale (CSA)	CSA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)
세부주제 : Achieving the end-to-end AI compute continuum				
4	HORIZON-CL4-2027-04-DATA-03: New approaches for decentralized, federated and sustainable AI data processing (RIA)	RIA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
5	HORIZON-CL4-2027-04-DATA-09: Energy efficiency and sustainability of AI data processing in Data Centres (IA)	IA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	한국참여 가능 (TBC)
세부주제 : Data (under AI, Data and Robotics partnership)				
6	HORIZON-CL4-2026-04-DATA-06: Efficient and compliant access to and use of data (IA) (AI, Data and Robotics partnership)	IA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여가능 (준회원국이상)

● 주제별 분석

• HORIZON-CL4-2027-04-DATA-08: Demand-side 3C pilot demonstrators on converged Telco Edge Cloud Infrastructure (IA)

- 배경

- 3C(Connected, Collaborative, Computing) 네트워크란 telco-edge-cloud를 기반으로 하는 다중 제공자 · 다중 기술을 아우르는 안전한 통신 시스템
- 이 시스템은 단순한 연결을 넘어서는 네트워크 기능과 워크로드(6G, AI 스토리지/컴퓨팅, 네트워킹, 보안 ISAC)를 서비스형태(as-a-service)로 제공
- 3C/텔코-엣지-클라우드 네트워크의 주요 기능성
 - 신속한 서비스 생성이 가능하도록 프로그래밍 용이성 제공
 - 보안과 개인정보 보호에 강인할 것
 - 도메인간 설치 환경에서도 이동성과 서비스 연속성을 보장
- 이러한 네트워크는 통신, 협업, 컴퓨팅 기능을 통합하여 EU 디지털 시장을 위한 혁신적인 활용 사례를 창출하고, 경쟁력 있고 지속 가능한 비즈니스 모델 구현을 가능하게 함
 - 개방형 인터넷 스택을 활용함으로써 EU의 경쟁력을 강화하고 디지털 주권을 확보하는 데에 기여

- 대규모 실증사업

- 공급 측 대규모 실증(HORIZON-CL4-2025-03-DATA-08)은 디바이스, 네트워크, 컴퓨팅, 통신 역량을 통합한 종단간 인프라 및 플랫폼 구축 중
 - 목표 : 디바이스 · 네트워크 · 클라우드 · 엣지 컴퓨팅 및 통신 역량의 통합을 연구 · 검증하여 전방 위적 컴퓨팅 · 통신 자원 메쉬 실현
 - 주요 성과 : 텔코-클라우드-엣지 연속체 전반에 걸친 개방형 오케스트레이션 플랫폼 구축, AI의 변혁적 가치 활용, 그리고 Open Euro Stack에서 개발된 솔루션 통합
- 수요 측 파일럿 실증은 상기 공급 측 대규모 파일럿 실증을 기반으로 하여, 유럽 3C/텔코-엣지-클라우드 인프라와 결합된 도메인별 응용 · 서비스를 통합
 - 핵심 기능 : 양자 위협에 대응하는 보안 · 프라이버시 솔루션(예, Post-Quantum Cryptography), 모빌리티, 도메인 간 및 멀티 클라우드 배치 생태계 전반에서의 서비스 연속성

- 최대 두 개 분야에서 파일럿 실증이 진행될 예정
 - 모빌리티 분야: 운송 · 물류 · 자동차 산업에 특화. 2025년 착수 예정인 Connected and Automated Vehicle Alliance의 자동차 액션 플랜 중 필라 3(AI 모델)과 필라 5(대규모 테스트) 전략을 지원
 - 기타 분야: 에너지, 스마트 커뮤니티, 산업용 가상세계, 헬스, 농식품, 제조 등
- 제안 요구사항
 - 본 파일럿 실증사업은 수요자 측(사용자)과 공급자 측(인프라 제공자) 파트너가 모두 참여하는 컨소시엄이 주도 필요
 - Open APIs를 활용하고, AI, 가상세계, 혁신 기술을 해당 버티컬 영역에서 실제 구현하는 방안 모색
 - 네트워크 · 컴퓨팅 · 연결 인프라에 대한 공동 투자를 통, 인지형 클라우드 컴퓨팅, 군집 지능, 생성형 AI 및 LLM, XR/AR 기술을 포괄하는 광범위한 디지털 혁신을 추진
 - 제안 시 반드시 다음을 포함하는 데이터 거버넌스 모델을 상세히 기술
 - 데이터 주권
 - Common European Data Spaces와의 상호운용성
 - Gaia-X 이니셔티브 취지에 부합
 - 안전하고 규정을 준수하는 수요 측(사용자)과 공급 측(인프라 제공자) 간의 데이터 공유 메커니즘 제시
--> 3C 인프라상의 데이터 경제 실현에 필요한 신뢰 형성
- 파일럿 실증 요구사항
 - 가상화 및 클라우드 기반 네트워크 기능에서 자동화 네트워크 운영으로의 진화를 실증
 - 민첩하고 친환경적인 IoT-엣지 컴퓨팅 솔루션과 분산형 지능을 구현
 - 인프라 제공자가 네트워크를 더욱 효율적으로 운영하고, 단순 연결성 중심 서비스를 넘어 고부가 가치 서비스 창출
 - 폭증하는 AI 연산 수요와 생성형 AI가 촉발하는 글로벌 통신 인프라 변화에 대응하여, 단말 수준 통합과 텔코-클라우드-엣지 연속체 전반의 워크로드 오케스트레이션을 핵심 요소로 추진. 센서 · 액추에이터에서 엣지와 클라우드까지 분산된 자원을 아우르는 오케스트레이션이 필수
- 기타 요구사항
 - 최종 사용자 자문 그룹의 요구사항을 반영
 - 워크프로그램 2025에서 지원되는 3C/텔코-엣지-클라우드 공급자 측 실증사업과 워크프로그램 2026-2027에서 지원되는 수요자 측 파일럿 간 연계를 담당하는 협력 · 지원 활동(CSA)과도 긴밀히 협력 요망

- 공급자 측 파일럿에서 개발한 개방형 API 및 오픈소스 구성요소를 적극 활용
 - 예) Open RAN 보안, RIC VNF 등 특정 통신 관리 서비스 구현 기능, Sylva, ANUKET, Nephio, CAMARA 등 기존 표준 · 오픈소스 프로젝트도 수용
- 민첩한 가상 네트워크 기능, 전방위 메쉬 형태의 통합 단말 · 컴퓨팅 · 통신 자원, 운영 환경에서의 테스트 · 검증 · 시연을 포함
 - 보안 · 프라이버시, 양자 위협 대비 보호, 에너지 효율성, 생태 발자국의 투명성 · 관리, 지속 가능한 AI 서비스 보장
- 가능한 한 기존 오픈소스 프레임워크를 재 활용하여, Open Internet Stack Support for Scale에 제공
- 해당 분야 이해관계자의 폭넓은 참여, 특히 중소기업, 스케일업, 스타트업의 참여 권고
- 타 EU 프로젝트와 긴밀한 연계
 - SNS JU 프로젝트
 - Empowering AI across the continuum
 - Sovereign edge/cloud infrastructure R&I 분야
 - PPP virtual worlds
 - CCAM partnership
 - SDVSW-defined vehicle (under the Chips JU)

• HORIZON-CL4-2026-04-DATA-02: Open Internet Stack Sovereign Solutions (RIA)

- 제안 범위 : 다음의 기술 분야 하나 이상 포함
 - 네트워크 및 전송(Network & Transport) 기술
 - 예: 라우팅, 가상 사설망(VPN), 생존형 메쉬 기술 등
 - 주권형 운영체제 및 펌웨어 : 스마트폰 포함
 - 오픈소스 소프트웨어 생산성 · 공급망 기술
 - 예: federated forges, 독립적 · 크로스플랫폼 개발 프레임워크 등
- 제안 요구사항
 - 제안자는 솔루션이 효율적으로 보급될 수 있도록 계획을 수립
 - 특히 중소기업, 공공 행정 기관, 서비스 제공업체를 포함한 광범위한 사용자들이 쉽게 통합할 수 있도록 사전 구성된 모듈형 구성 요소를 갖추도록 설계

- 개발, 통합, 테스트, 보급, 도입 및 운영 활동에 대해 구체적으로 설명 필요
- 결과물의 재현성과 다른 영역으로의 이식성을 보장하기 위해 오픈 소스 솔루션에 초점을 맞추고, 수직적 사용 사례에서의 통합 및 채택에 중점

- 제안서 명시 요구사항

- 기술적 성숙도: 제안된 해결책은 확장성, 복원력, 첨단 암호화 보호(예: 새로운 양자 위협에 대한 보호), 소프트웨어 및 하드웨어 공급망을 포함한 표준과의 정합성, 그리고 환경적 측면을 포함한 효율성 측면에서 기술적으로 성숙해 있을 것
- 커뮤니티 활성화: 비즈니스 모델 유무와 관계없이 개발을 적극적으로 지원하는 충분한 규모의 커뮤니티가 존재함을 입증
- 활용 사례 및 참여 증거 제시: 솔루션 사용자 및 보급자의 활용 사례, 관심, 참여에 대한 증거를 제시
- 오픈 인터넷 스택 진입 방안 제시: 카탈로그화, 검색 가능성, 앱스토어를 통한 가용성, EU 규정 준수 측면에서 오픈 인터넷 스택에 포함될 수 있는 신뢰할 만한 방안 제시

- 기타 요구사항

- 프로젝트가 기준으로 삼을 관련 선행 프로젝트에 대해 구체적으로 설명할 것
- 시너지 창출: WP25 오픈 인터넷 스택, 3C, 가상세계/웹4.0과 같은 다른 주제와 유사한 솔루션 영역에 대한 이니셔티브들과 시너지를 창출하기 위한 계획 제시
- 유지보수 및 홍보: 유지보수, 카탈로그화, 마케팅, 커뮤니케이션 전략뿐만 아니라 Open Internet Stack Support for Scale 주제와의 관계 설명
- 제3자에 대한 재정 지원 (선택사항)
 - 오픈소스 기술 활용자를 우선 지원 대상 설정
 - 제3자 프로젝트에 대한 프로그램 논리 설명, 프로젝트 수명주기 관리, 기술 · 비기술 지원 계획 명시. 단, 제3자 재정 지원에 배당된 예산을 사용하여 수행할 수 없음

• HORIZON-CL4-2026-04-DATA-03: Open Internet Stack Support for Scale (CSA)

- 제안 요구사항

- 솔루션 목록화: 솔루션을 체계적이고 쉽게 찾을 수 있도록 목록화하는 방안 마련
- 보안 및 접근성 감사: 오픈 인터넷 스택에 포함된 솔루션에 대해 보안 및 접근성 감사 실시
- 유럽 지원 프로젝트 선별: Horizon Europe 프로그램을 비롯한 유럽 자금 지원 오픈소스 프로젝트를 선별하고, 오픈 인터넷 스택이 이들 솔루션의 중심 허브가 될 수 있는 전략 수립
- 협력 관계 구축: 오픈소스 주권 솔루션을 지원하는 국가, 다국가 및 범유럽 이니셔티브와 연계 및 상호 지원 체계 구축
- 지속가능성 모델 자문: 영리 및 비영리 지속가능성 모델, 표준화, 라이선스 제도, 현지화/국제화 등에 대한 자문 제공
- 공통 브랜드 구축: 공통 브랜드를 개발하고, 이에 부합하는 마케팅 및 커뮤니케이션 도구를 마련
- 다음과 같은 맞춤형 교육 자료 개발 : 단, 교육 대상별 맞춤화 필요 (인프라 운영자, 통합 사업자, 정부 · 산업 IT, 최종 사용자)
 - EU 법규 준수(GDPR, DSA/DMA, CRA 등)
 - 보안(보안 감사 참조, 종속성 목록 등)
 - 사용 사례, 자금 조달 · 비즈니스 모델
 - 배포 요건(서버 측, 사용자 측)
 - 저장소 링크 및 커뮤니티 자원(유지관리자, 커뮤니티 매니저, 토론 게시판 등)
- 기술 채택자 발굴 · 유치
 - 예: 서비스 제공자, 통합 사업자, 정부/산업 내 OSPO(Open Source Program Office)
 - 채택자를 기술 홍보자로 육성하는 방안 마련
- EU 정책 준수형 샌드박스 도구 개발
 - 기존 및 향후 EU 정책에 디자인 단계부터 부합하도록 지원
- 오픈소스 시상식 지원
 - 시상식 지속가능성 계획 수립
 - 사업 종료 이후에도 시상식이 유지될 수 있도록 체계 마련
- 통상적으로 36개월의 과제 수행 기간을 권장. 단, 예외 가능

• **HORIZON-CL4-2027-04-DATA-03: New approaches for decentralized, federated and sustainable AI data processing (RIA)**

- 중점사항

- 데이터 수집부터 학습, 미세 조정, 보급에 이르는 전체 AI 모델 수명주기 동안 클라우드와 엣지 컴퓨팅 연속체에 걸쳐 분산된 컴퓨팅 자원을 활용하는 AI 데이터 처리 기술 개발

- 연구 분야: 현재 기술 수준을 넘어서는 연구 영역 포함 요망

- 분산 · 탈중앙 · 연합형 AI 아키텍처 개발
 - Federated learning 한계를 넘어서는 컴퓨팅 연속체 기반 AI 구조 설계
 - 모델 압축 도구 통합
 - 다양한 컴퓨팅 인프라 전반에서 AI 데이터 처리를 확장할 수 있는 신규 메커니즘 도입
- 이기종 · 분산 인프라에서의 AI 워크플로우 개발 · 보급 · 운영
 - 엣지 · 클라우드 · HPC(고성능 컴퓨팅) 환경 전반의 AI 처리
 - 혁신적 컴퓨팅 패러다임 통합 가능성 탐구 (예: 뉴로모픽 컴퓨팅, 양자 컴퓨팅)
 - 하드웨어 효율성 향상 기술 포함 (예: 인메모리 컴퓨팅, 하드웨어 · 소프트웨어 근사화)
- 분산형 AI 데이터 처리의 데이터 가용성 향상
 - 데이터 품질 확보 도구 개발 (예: 분산 데이터 소스 간 데이터 불균형 방지)
 - 환경 간 데이터 전송량 최적화
 - 분산 데이터 관리
 - 개인정보 보호 및 데이터 유출 방지 (예: 양자 위협에 대응하는 고급 암호화 기술)
- 에너지 효율 · 지속 가능성 측정 · 모니터링 · 개선
 - 컴퓨팅 연속체 전반의 AI 데이터 처리 에너지 효율성 · 지속 가능성 향상 도구 · 메커니즘
 - 이기종 AI 처리 아키텍처의 에너지 · 지속 가능성 영향 분석
 - 컴퓨팅 인프라 설계 및 장기적 지속가능성에 미치는 영향 평가

- 바람직한 제안서 요건

- 최소 2개 이상의 상호 보완적 활용 사례를 서로 다른 분야에서 제시
- 다음의 활용 사례 충족 요망
 - 실제 환경에서 프로젝트 성과의 가치 · 잠재적 영향 입증
 - 유럽 경쟁력에 핵심적인 분야 · 응용 영역 포함
 - 결과 재현성 및 다른 경제 부문으로의 확산 가능성 제시
 - 설득력 있는 시나리오와 구체적 사례 포함

• HORIZON-CL4-2027-04-DATA-09: Energy efficiency and sustainability of AI data processing in Data Centres (IA)

- 중점사항

- 도출 성과는 유럽의 탄소 중립 난방/냉방 목표와 부합하도록, 외부 응용 분야에서의 전력 사용 효율성(PUE) 개선 효과와 폐열 활용 가능성 제시

- 개요

- 항목 1-3의 경우, 개발된 기술의 효율성과 효과성을 입증하기 위해 FSTP(Cascade funding)를 통한 공모 방식으로 활용 사례 선정
- 항목 4와 관련된 이니셔티브 역시 파일럿 실증 사이트에서 관련 혁신적 기술을 통합 · 테스트 · 시연하기 위한 추가 수단으로 FSTP를 통한 공모방식 활용
- 전체적으로, 본 주제는 세 개의 프로젝트 지원 예정
 - 지원을 받게 될 총 3개의 프로젝트 중 2개는 1~3번 항목을 다루고, 나머지 1개 프로젝트는 4번 항목을 담당
 - 1~3번 항목을 다루는 프로젝트들은 각각의 결과물을 최소 2개 이상의 활용 사례를 통해 제시
 - 총예산의 60%는 FSTP 지원금에 할당

- 과제 분야

- 1. 직접 칩 냉각 및 열 관리
 - 칩 · 모듈 수준에서 적용되는 새로운 · 혁신적 냉각 기술 (예: 직접 액체 냉각, 열 확산판, 열 인터페이스 재료, 첨단 패키징)
 - 다중 스케일 열 관리 기술
- 2. 에너지 효율적 전원 백업 및 저장 시스템
 - 초기 단계 에너지 저장 개념 혁신 (예: 그래핀 강화 배터리, 슈퍼커패시터, 기타 차세대 배터리 화학)
 - 탄소중립(net-zero) 백업 방안
- 3. 지속 가능한 데이터센터 아키텍처 및 AI 워크로드 최적화
 - AI 기반 워크로드 스케줄링
 - 적응형 전력 관리
 - 동적 자원 할당
 - 데이터센터 열 회수 · 재활용 통합

- 4. 에너지 효율을 위한 소재 연구 (오픈 파일럿 시연 사이트 연계)
 - 에너지 효율 · 열 관리를 지원하는 신소재 · 부품 분야의 기존 연구를 활용하고 이를 데이터센터에 적용
- 5. 데이터센터 운영 · 기능 최적화
 - AI 솔루션을 활용한 운영 최적화
 - 컴퓨팅 아키텍처 및 가상화 개선
 - 탄소 배출 및 환경 발자국 최소화
- 6. 데이터센터의 에너지 시스템 · 지역사회 통합
 - 데이터센터를 에너지 시스템 계획 · 운영에 통합하는 솔루션
- 추가 요구사항
 - 오픈 파일럿 시연 사이트 역할(항목 4 전용)
 - 다른 지원 프로젝트(항목 1~3)의 성과를 통합하여 실증
 - 산업 이해관계자 대상 시연 · 벤치마킹 · 성과 홍보 (대상: 유럽 데이터센터 · 콜로케이션 산업, 클라우드 · 엣지 컴퓨팅 제공자를 포함한 AI 데이터센터 운영자)

• **HORIZON-CL4-2026-04-DATA-06: Efficient and compliant access to and use of data (IA) (AI, Data and Robotics partnership)**

- 주요 범위
 - 목표: 안전하고 상호운용 가능하며 확장 가능한 데이터 관리 시스템 구축 · 보급 지원
 - 중점사항
 - 분야(sector) 간 원활한 데이터 통합
 - 주요 프로세스 자동화
 - EU 규범 준수
 - 산출물
 - 고품질 · 구조화 · 보안 · 규범 준수 데이터 제공
 - 사회 · 산업 · 공공 부문의 변화하는 요구에 맞춤
 - EU 주요 전략 뒷받침 (예, Data Union Strategy, Apply AI Strategy, Common European Data Spaces, Data Labs, AI Factories 등)

- 개발 요구사항
 - 데이터가 분야 · 학문 · 국가 간 효과적으로 공유될 수 있도록 보장
 - 데이터의 신뢰성 · 추적 가능성 · 목적 적합성 확보
- 제안 요구사항
 - 제안서는 (초록과 서론 부분에서) 아래 두 영역 중 어느 영역을 다루는지 명시
 - 제안서가 두 영역 모두를 다룰 수는 있으나, 그 중 하나를 제안서의 중점 영역으로 지정해야 하며, 해당 영역을 기준으로 평가
- 영역 1
 - 목표: 고도화된 AI 기반 규범 준수(Compliance) 기술 · 솔루션 개발 · 보급
 - 데이터 거래 및 주요 규제 프로세스 자동화
 - 행정 부담 경감
 - EU 규정의 원활한 준수 지원
 - RegTech/GovTech 애플리케이션
 - 실시간 규제 준수 가이드 제공 디지털 도구
 - 정책 입안자를 위한 자동 규칙 초안 생성기
 - 다국어 규제 지원 챗봇
 - 예측 분석 · 위험 기반 접근법을 통한 맞춤형 규제 경로 제공
 - 국가 시스템 · Single Digital Gateway와 통합
 - 국경 간 상호인정 및 Once-Only Principle 적용을 촉진
 - 공공 행정 지원: 공공 행정 기관이 자동화된 규제 준수 평가 도구, 실시간 분석 대시보드, 상호 운용성 프레임워크를 갖추어 규제 감독 및 협력을 강화하고 간소화할 수 있도록 지원
 - AI의 투명성 및 보안: AI 기반 솔루션의 공정성, 책임, 투명성 원칙에 기여하고, 자동화된 행동의 추적성과 설명 가능성을 보장
 - 기술 표준 및 보안: 개방형 기술 표준을 준수하여 확장성, 포용성, 민간 및 공공 이해관계자와의 공동 개발을 보장
 - 강력한 사이버 보안, 신뢰할 수 있는 AI, 보안 장치, 양자 위협에 대한 복원력을 갖춘 암호화 보호 기술을 내장
 - EU 데이터 보호 및 디지털 신원 프레임워크와 연계

- 정책 학습 지원
 - 가능하고 합리적인 범위 내에서 AI 및 머신러닝 모델을 활용하여 데이터 기반의 피드백 루프를 구축
 - 규제 당국이 실시간 증거를 바탕으로 규칙 구현을 모니터링
 - 불필요한 부담을 식별하며 법규를 간소화할 수 있도록 지원
- 선행 연구 활용: 본 활동은 Horizon Europe 프로그램의 이전 주제에서 개발된 개인정보 강화 기술 (익명화 포함)을 기반으로 하거나 통합
- 영역 2: 데이터 관리 시스템 및 고품질 데이터 생성
 - 중점사항 : 안전하고 확장 가능하며 적응성 있는 데이터 관리 시스템을 설계하고 보급하는 데 중점
 - 데이터 큐레이션, 메타데이터 태깅, 온톨로지 발견, 라벨링, 주석 및 품질 관리와 같은 핵심 데이터 프로세스를 자동화하기 위해 적절한 AI 방법 및 도구를 개발하고 적용
 - 데이터 통합 및 공유
 - 시스템은 부문과 분야 간의 원활한 데이터 통합 및 공유를 촉진
 - 상호운용성, 데이터 출처(provenance), 개인 정보 보호, 양자 위협으로부터 안전한 데이터 처리, 그리고 관련 EU 법규 준수를 보장
 - 데이터 품질 강화: 특히 산업, 공공 서비스, 시민 참여, 신뢰할 수 있는 AI 애플리케이션 개발 사례에서 데이터의 정확성, 대표성, 관련성을 높이는 데 중점
 - 본 고품질의 의미론적으로 풍부한 데이터세트 개발은 모든 영역에서 AI의 잠재력을 최대한 발휘하는 데 필수적
 - 합성 데이터 활용: 고급 암호화 보호를 통해 데이터 프라이버시를 유지하면서 실제 데이터세트를 보완하기 위해 고품질의 합성 데이터(공간 합성 데이터 포함) 생성 및 활용 지원 가능
 - 여기에는 AI 기반 생성 그래픽 파이프라인을 활용하여 대규모 시뮬레이션 환경 생성을 자동화하고, 병렬화 및/또는 신경 모방 컴퓨팅 기술을 적용하여 AI 모델 및 인공 에이전트를 효율적으로 학습시키는 방안 포함 가능



클러스터 4 도달목표별 공고 내용

3. 도달목표 DIGITAL-EMERGING

호라이즌 유럽
2026-2027 워크프로그램
클러스터 4 초안 분석서

3 도달목표 DIGITAL-EMERGING

● 도달목표 DIGITAL-EMERGING 개요 (출처:strategic plan)⁸⁾

- Achieving open strategic autonomy in digital and emerging enabling technologies (DIGITAL-EMERGING) - 양자 기술, HPC, AI 등

• 핵심 목표

- 유럽의 전략적 자주성 확보
 - 산업, 공공 서비스, 사회 전반의 심층적인 디지털 전환에 핵심이 될 기술 분야에서 개방 경제를 유지하면서도 유럽의 전략적 자주성 강화
- 쌍둥이 전환 주도
 - 녹색 및 디지털 전환의 핵심 조력자 역할 수행

• 고부가가치 하드웨어 및 핵심 부품 공급 확보

- 코어, 클라우드, 엣지 컴퓨팅을 위한 고성능 하드웨어 수요 해결
- 고속 감지, 저지연, 고대역폭 데이터 전송 기술 개발
- 자동차, 헬스케어, 자동화, 모빌리티 시스템 등 핵심 시장의 필수 부품 공급 안정화
- 칩 제조 인력 양성
 - 가치 사슬 핵심 단계 공정 강화를 위한 인력 양성
 - 공동사업단(JU) 이니셔티브 활동을 통해 양질의 일자리 창출 지원

• 마이크로일렉트로닉스 및 포토닉스

- 마이크로일렉트로닉스 경쟁력 유지
 - 성능, 크기, 비용, 에너지 효율성, 환경 영향, 신소재, 새로운 개념, 아키텍처, 통합 등 미래의 요구 사항 해결
 - 비휘발성 메모리, 스핀트로닉스, 인메모리 컴퓨팅, 뉴로모픽 컴퓨팅 등 신기술 활용

⁸⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/d5f326da-aa32-4753-a901-54d3148001b6_en

- 포토닉스 연구

- 빠르고 다양한 감지 및 이미징 기술 개발
- 네트워크 및 데이터 센터를 위한 에너지 효율적인 빌딩 블록 개발
- 포토닉스 및 광전자 공학의 칩 수준 통합 추진

• 스마트 디지털 인프라 및 인공지능

- 클라우드/엣지/사물 인터넷 전환

- 데이터를 필요한 시간과 장소에 제공하는 민첩하고 상황 인지적인 인프라 구축

- 종단간 인공지능(End-to-End AI) 활용

- 코어에서 엣지까지 모든 기술 계층에 걸쳐 최적의 데이터, 통신, 컴퓨팅 자원 오케스트레이션 주문형 제공
- 개인 정보 보호 및 회복탄력성 유지, 에너지 최적 사용

- 유럽 클라우드-엣지 서버 시장 주권 강화

- 오픈소스 소프트웨어 활용
- RISC-V 기반 유럽 프로세서 이니셔티브와 연계하여 고성능 컴퓨팅 하드웨어 독립성 증진

- 인공지능(AI) R&I 강화

- 생성 모델 등 가상세계 및 다중 모드 사용자 경험 생산 기술 연구
- 핵심 학습 및 분석 기술(점진적, 검소한, 협력적) 및 차세대 스마트 로봇 시스템 연구
- 유럽 과학 부문의 경쟁력 및 전략적 자주성 유지에 기여

• 사용자 경험 혁신 및 물리-가상세계 융합

- 가상 및 확장 현실(VR/XR) 경계 확장

- 산업, 엔터테인먼트, 예술, 공공 서비스 등 다양한 분야에서 개방적이고 인간 중심적인 가상세계의 경계를 확장
- 고도화된 VR/XR 광학 및 디스플레이, 다중 모드 인간-컴퓨터 상호작용, 저작 도구, 실시간 공간 컴퓨팅, 렌더링, 통합 및 응용 연구를 전략적으로 연계하는 연구혁신 생태계 구성
- 향상된 센싱, 초고속 처리, 초저지연 구현은 큰 도전 영역

- 물리-가상세계의 만남

- 자기 및 상황 인식, 공간 지능을 갖춘 로봇 및 스마트 장치 필요
- 편향 없는 AI, 파괴적 물리적 특성, 기능/인지 능력, 예리한 인지, 자주성, 안전한 상호작용을 위한 엔지니어링 및 설계 활용

• 신기술 탐색 및 양자 기술, 2차원 재료

- 유럽의 디지털 장기 경쟁력은 주류 로드맵과는 별개로 진행되는 신기술에 대한 지속적인 발굴과 초기 낮은 TRL 단계의 학제 간 연구에 달려 있음

- 다학제간 교류 촉진 필요. 즉, 마이크로일렉트로닉스, 전력 전자, 포토닉스 및 통합 기술, 비전통적/하이브리드/뉴로모픽/자연 모방/바이오 지능형 패러다임, 신규 시스템 및 인프라 아키텍처 분야에서 새로운 접근 방식 연구 필요

- 양자 기술 지원

- 양자기술은 미래 안보와 독립성을 위한 전략적 자산
- 초기 및 성숙 단계의 양자기술 지원 (예, 양자 통신 및 광 위성 통신 등)
- 실험 및 테스트 환경 제공 지원을 통해 양자기술의 산업적 활용을 촉진

- 2차원 재료(2DM) 개발

- ICT를 포함한 다양한 산업에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 변혁적 기술
- 방대한 종류의 2DM 연구분야 탐구 및 안정적인 유럽 공급망 구축
- 더 많은 산업 분야에서 2DM 기술 및 장치를 개발/테스트할 수 있도록 지원

● 도달목표 (MATERIALS-PRODUCTIONS) 주제별 분류

	주제	유형	접수기간	참여자격
세부주제 : AI Continent				
1	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-01: Pilot of the "Science for AI" Pillar of RAISE ("Resource for AI science in Europe") (RIA)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (일부 준회원국 이상)
2	HORIZON-CL4-2027-05-DIGITAL-EMERGING-01: Fostering AI Adoption: Powerful AI solutions that are safe and computationally efficient (RIA)	RIA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
3	HORIZON-CL4-2026-05-DIGITAL-EMERGING-02: Next-Generation AI Agents for Real-World Applications in the ApplyAI sectors (RIA) (Partnership in AI, Data and Robotics)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
4	HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-04: Challenge-Driven AI Innovation Booster in Apply AI prioritised sectors (RIA) (Partnership in AI, Data and Robotics)	RIA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
5	HORIZON-CL4-2026-05-DIGITAL-EMERGING-03: Next-Generation Agile and Intelligent Robotics Platforms for Industrial and Service Applications (Partnership in AI, Data and Robotics) (RIA)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
6	HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-05: AI-Driven Robotics for Industry: Enabling System Integration and Adoption (IA) (Partnership in AI, Data and Robotics)	IA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
7	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-08: Robotics for Manufacturing: Advancing Core Skills through Technical Challenges (RIA) (Partnership in AI, Data and Robotics)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
8	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-09: Advanced local digital twins using AI for Early warning and preparedness (IA)	IA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)
9	HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-06: International cooperation in AI (RIA)	RIA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	한국참여 가능 (TBC)
세부주제 : Quantum				
10	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-11: Quantum Sensors for Inertial Navigation	CSA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
11	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-12: Standards for Quantum Technologies - Coordination and Support Action (CSA)	CSA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여가능 (준회원국이상)
12	HORIZON-CL4-2026-DIGITAL-EMERGING-18: Large-Scale Photonic Quantum Computing Platform Technologies (RIA)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)

세부주제 : Photonics				
13	HORIZON-CL4-2027-05-DIGITAL-EMERGING-03: Advanced integrated photonic devices for extended features and ultra-low power consumption (RIA) (Photonics Partnership)	RIA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	한국참여가능 (준회원국이상)
14	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-14: Networking and Future Photonics Strategy (CSA) (Photonics Partnership)	CSA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)
세부주제 : Semiconductors				
15	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-15: Strengthening the cooperation of semiconductor-intensive EU regions (CSA)	CSA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)
세부주제 : Other emerging technologies				
16	HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-10: Horizon scanning and foresight in future enabling digital technologies (CSA)	CSA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	한국참여 가능 (TBC)
17	HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-17: Fostering 2-Dimensional Materials (2DM) based emerging and enabling technologies (CSA)	CSA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)
세부주제 : AI for manufacturing and energy-intensive industries				
18	HORIZON-CL4-2026-02-DIGITAL-EMERGING-51: AI improved advanced manufacturing and production processes in factories (RIA) (Made in Europe and AI, Data and Robotics partnerships)	RIA	2025.12.16 ~ 2026.03.17	한국참여 가능 (TBC)
19	HORIZON-CL4-2027-02-DIGITAL-EMERGING-52: HORIZON-CL4-2027-01-DIGITAL-EMERGING-52-two-stage: New approaches for Human/AI collaboration for the workforce of the future (RIA) (Made in Europe and AI, Data and Robotics partnerships)	RIA	2026.09.22 ~ 2027.02.02	한국참여 가능 (TBC)
20	HORIZON-CL4-2026-02-DIGITAL-EMERGING-53: Innovative AI methods and technologies for the process industries (RIA) (Processes4Planet and AI, Data and Robotics partnerships)	RIA	2025.12.16 ~ 2026.03.17	한국참여 가능 (TBC)

● 주제별 분석

• HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-01: Pilot of the “Science for AI” Pillar of RAISE (“Resource for AI science in Europe”) (RIA)

- 배경

- AI 분야에서 유럽의 기술 주권을 확보하려면 유럽의 강점, 특히 세계적 수준의 AI 연구 커뮤니티를 강화/활용이 필요

- 중점사항

- 유럽의 우수 AI 연구 기관들로 구성된 컨소시엄 우선 선정
 - AI 연구에 집중하는 다수의 연구팀을 보유하고 전용 시설을 갖춘 기관 우선시
 - 해당 컨소시엄은 우수한 유럽 AI 연구기관 네트워크를 시범 운영하여, 기본적인 AI 연구의 핵심 주제를 공동으로 다루고 해당 분야의 지평을 확장하는 역할 수행
 - 참여 기관들은 가상 연구소 내에서 협력
 - 인재 유치, 산업계 혁신 촉진, 대규모 도전적 과제에 대한 제언, 그리고 유럽 집행위원회(EC)가 채택할 연구 의제 수립 지원

- 제안 요구사항

- 1단계에서 전략적 연구 의제 수립: 향후 5년을 내다보고 AI의 차세대 연구 지평을 제시하는 야심찬 전략 연구 의제 수립 (구체적 목표 및 이정표 포함)
- 연구 조정 및 협력 체계 확립
 - 참여 기관 간 AI 연구의 조정은 합의된 전략 연구 의제에 기반하여 추진
 - 설정된 프로그램은 공동 연구를 이끄는 지침 역할을 하며, AI 발전을 위한 통합적 접근을 보장
 - 공동 지도 박사 · 박사후 과정 운영을 통해 협력 강화
- 전략 연구 의제 실행
 - 박사 및 박사후 연구원 지원
 - 공동 합의에 따른 협력 연구 프로젝트 지원
 - 분산된 유럽 AI 연구소 기능 수행: RAISE 이니셔티브의 장기적 비전을 반영하고 협력을 강화하는 역할
- 각 참여 기관은 객관적인 기준을 통해 AI 연구 우수성 입증 필요
 - 만약 어떤 연구소가 요구되는 품질 수준을 충족하지 못하는 경우, 제안서가 선정되더라도 해당 연구소는 참여 제외 가능

- 제안서 평가 : 우수성 (Excellence) 측면

- 각 참여 AI 연구기관의 과학적 우수성은 해당 기관의 주요 연구책임자(Principal Investigators, PIs)의 과학적 성과를 통해 평가
- 기관 내 PI의 명확한 과반수(최소 60%)는 실질적인 과학적 우수성을 입증해야 함
- AI 분야에서 과학적 우수성을 입증할 수 있는 증거의 예시
 - 일관된 최상위 학술지나 학회 발표 실적
 - 연구 성과의 높은 영향력과 실질적 응용 사례
 - 권위 있는 수상 내역 또는 대규모 경쟁 연구비 수주
 - 주요 AI 저널의 편집위원회 활동
 - 국제적으로 인정받는 AI 학회 초청 강연
- 일반적인 지침으로, AI 연구에 종사하는 PI가 h-index 30 이상인 경우 과학적 우수성을 갖춘 것으로 간주
 - 다만 평가자는 구체적인 연구 분야와 위에서 언급한 다른 우수성 지표들을 고려하여 해당 기준 조정 가능

- 제안서 평가 : 구현의 질과 효율성 (Quality and Efficiency of Implementation) 측면

- 각 AI 연구기관의 운영 역량 평가 기준
 - 인프라 : 기관은 고품질 AI 연구에 필요한 전용 공간과 인프라를 보유해야 하며, 행정 및 기술 지원 서비스 보유 필요
 - 규모 : 기관은 최소 10개의 독립적인 연구 그룹을 보유. 각 연구 그룹은 PI를 포함한 최소 5명의 연구원으로 구성 (즉, AI 전담 연구원 약 50명을 보유한 경우 동등한 역량으로 인정 가능)
 - 법적인 틀 : 참여 기관은 인력 관리, 계약 협상 및 실행, 지식재산권(IPR) 관리 등을 효과적으로 수행할 수 있는 법적인 틀을 보유

- 추가 요구사항

- 개방성을 보장하기 위해, 컨소시엄의 구성은 점진적으로 확대
- 핵심 컨소시엄(전체 업무의 70%를 대표)은 우수성과 규모 요건을 충족하는 유럽의 선도적인 AI 연구기관들로 구성되어야 하며, 프로젝트의 첫 해 동안 개방적이고 객관적인 선정 절차를 통해 추가 참여자를 보완하여 초기 컨소시엄 확장
- 본 이니셔티브는 유럽 AI 생태계 내 다른 활동들과 긴밀히 협력
 - 예를 들어, 기존의 Networks of Excellence, AI 학회나 협회, 그리고 EIC pathfinder 이니셔티브에서 진행되는 AI 기초 연구 활동과 협력하여 RAISE에 통합

- 모든 제안서는 HORIZON-CL4-2025-03-HUMAN-18(CSA) 활동을 위한 과업 명시 요망
- 선정된 프로젝트는 AI Factories와 Data Labs에서 제공하는 자원과 연계하고, AI-on-demand 플랫폼이 제공하는 다양한 도구를 활용하여 결과를 공유하고 관련 커뮤니티를 더욱 발전시켜야 함

• HORIZON-CL4-2027-05-DIGITAL-EMERGING-01: Fostering AI Adoption: Powerful AI solutions that are safe and computationally efficient (RIA)

- 배경

- Frontier model의 발전을 촉진하기 위해서는 에너지 발자국의 증가, 현재의 연산 한계, 그리고 안전성 고려 필요
- 현대의 AI 모델, 특히 대규모 언어모델은 상당한 연산 자원을 요구하므로 환경에 심대한 영향 야기

- 연구 접근방식 2가지

- 첫째는 대규모 AI 모델의 개발을 진전시키는 것이며, 둘째는 연산 수요를 줄이는 포괄적인 방법을 개발하고 안전성을 확보하는 동시에 자동화된 테스트, 해석 가능성 등의 기술적 방법론을 모색하는 것
- 연구분야 예시 : 성능을 유지하면서 대규모 AI 모델의 복잡성을 줄이기 위한 압축 및 지식 정제 (compression and distillation) 기법
 - 양자화, 프루닝(pruning), 지식 정제 기술 활용 가능
 - 연산 수요를 현저히 낮추는 혁신적 모델, 예컨대 Mixture-of-Experts 모델과 희소 어텐션 메커니즘 같은 AI 아키텍처의 발전도 중요
 - 저정밀 학습, 다중 토큰 예측, 추론적 디코딩과 같은 알고리즘적 접근을 통해 사전학습, 사후 학습, 추론 과정의 계산 부담을 최소화하는 방안 고려
- 연구분야 예시 : AI 시스템의 안전성 확보를 위한 연구
 - 대규모 AI 모델의 비의도적 오정렬(unintentional misalignment) 문제 해결 기법
 - 정렬 위장(alignment faking), 인간 감독의 보상 해킹(reward hacking), 사고 체인(chain-of-thought, CoT)에 인코딩된 추론(encoded reasoning) 등 정교한 오작동을 탐지하거나 완화하는 방법 모색 가능
 - 적대적 공격(adversarial attacks), jailbreaks, 백도어에 대한 견고성을 강화 연구
 - 화이트박스 기법(white-box techniques), 활성 모니터링(activation monitoring), 모델 추론의 외부화(externalization of model reasoning)를 통한 모델의 투명성과 해석 가능성을 발전시키는 것도 잠재적 연구 분야

- 제안 요구사항

- 질적 · 양적 KPI, 벤치마킹, 진행 상황 모니터링을 포함하여 성과를 평가하고 입증할 메커니즘을 제시
- 가능한 경우, 관련 과거에 지원된 프로젝트의 공공 결과를 재활용
- 공유 가능한 결과는 AI-on-demand 플랫폼을 통해 유럽 연구개발 커뮤니티와 공유 필요
- 선정된 프로젝트는 AI Factories와 Data Labs에서 제공하는 자원과 연계
- 모든 제안서는 HORIZON-CL4-2025-03-HUMAN-18(CSA) 활동을 위한 과업 명시

• HORIZON-CL4-2026-05-DIGITAL-EMERGING-02: Next-Generation AI Agents for Real-World Applications in the ApplyAI sectors (RIA) (Partnership in AI, Data and Robotics)

- 배경 : 차세대 AI 에이전트 개발

- 차세대 AI 에이전트는 대규모 언어모델(LLM) 또는 대규모 멀티모달 모델(LMM)을 기반으로 작동하는 자주 시스템
 - 해당 에이전트는 고수준의 지시에 따라 목표를 달성하기 위해 스스로 계획을 세우고, 도구를 활용하며, 행동을 수행할 수 있음
- AI 에이전트는 데이터 분석 및 코딩과 같은 여러 응용 분야에서 상당한 잠재력 보유
 - 거대 AI 모델은 에이전트의 두뇌 역할을 하며, 지침을 해석하고 계획을 세우며 도구를 사용하는 능력 보유
 - 복잡하고 여러 단계로 이루어진 작업을 완수하기 위해 실시간으로 자주적으로 계획을 세우고 행동을 조정할 수 있음

- 주요 활동 요구사항

- 대규모 AI 모델 기반의 효과적인 AI 에이전트를 구현하기 위하여 세심한 설계 필요
 - 여기에는 복잡한 과제를 관리할 수 있도록 구조화된 계획 수립 및 추론 기법을 통합하고, 적절한 검증 및 모니터링 기법 활용 필요
 - 다중 에이전트 협업 프레임워크는 여러 에이전트 간의 구조적인 상호작용을 가능하게 하여 그 능력 강화 효과
- 견고한 계획 수립, 추론 및 탐색 메커니즘 - 효과적인 AI 에이전트 설계의 핵심 요소
 - 효과적인 AI 에이전트 설계의 핵심 요소
 - 이를 통해 에이전트는 복잡한 과제를 구조화된 하위 목표로 분해하여 접근 가능

- 장기적으로 상호작용의 일관성을 유지하기 위해서는 효율적인 메모리 및 상태 관리가 필요. 이는 단기 메모리와 외부 장기 메모리의 균형있는 활용으로 달성 가능
- 외부 도구와 API를 통합하는 것은 대규모 AI 모델의 한계를 극복하고, 정확성과 신뢰성이 요구되는 과제에서 에이전트의 성능을 향상하는 데 필수적
- 잠재적 연구 분야
 - 고도화된 자기 계획(self-planning) 및 자기 최적화(self-optimization) 기능을 통해 AI 에이전트의 자주성을 강화하여 의사결정 및 전략적 계획 능력을 개선하는 연구
 - 장기적 추론과 평생 학습을 지원하는 메모리 증강 LLM 에이전트 개발, 협업형 에이전트를 위한 고급 다중 에이전트 프레임워크 개발(혼합형 AI 아키텍처 기반의 에이전트 프레임워크 연구 포함), 그리고 실제 응용을 가능하게 하는 멀티모달 추론 능력의 고도화 연구 등
- 제안 요구사항
 - 정성적 · 정량적 KPI, 벤치마킹 및 진행 상황 모니터링을 포함하여 성과를 평가하고 입증할 수 있는 메커니즘을 반드시 제시
 - 가능하다면, 제안서는 관련 이전 과제에서 도출된 공개 결과를 기반으로 하거나 재활용
 - 공유 가능한 결과는 AI-on-demand 플랫폼을 통해 유럽 연구개발 커뮤니티와 공유 필요
 - 선정된 프로젝트는 AI Factories와 Data Labs에서 제공하는 자원과 연계되어야 하며, 결과는 시험 · 실증 시설에서 검증되고, 유럽 디지털 혁신 허브(EDIHs)를 통해 보급되어 Apply AI 전략에 기여 요망
 - 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 ADRA와 연계 됨
 - 모든 제안서는 ADRA 및 CSA HORIZON-CL4-2025-03-HUMAN-18와의 연계 활동을 위한 과업 명시 요망
 - 제안서는 관련된 국제적, 유럽, 국가적, 또는 지역적 이니셔티브와 협력하거나 시너지를 창출하려는 계획 제시

• **HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-04: Challenge-Driven AI Innovation Booster in Apply AI prioritised sectors (RIA) (Partnership in AI, Data and Robotics)**

- 중점사항

- Challenge-Driven AI Innovation Booster의 목표는 Apply AI 우선 분야에서 도전과제 중심(challenge-oriented)의 AI 기반 솔루션을 통해 획기적인 기술 발전과 혁신을 견인하는 것
- 이 이니셔티브는 유럽의 개발자 커뮤니티를 활성화하고, 다음과 같은 네 가지 전략적 분야에서 강력하고 신뢰할 수 있는 AI 솔루션의 채택 장려
 - 헬스케어: 첨단 AI를 활용하여 진단 및 치료 계획 수립을 가속화하고, 로봇 수술기술을 개량하며, 예측 분석을 통해 환자 치료 고도화
 - 첨단 제조: 첨단 AI로 생산 공정을 최적화하고, 품질 관리를 개선하며, 예측 유지보수 실현
 - 자주 주행: 고급 AI를 통해 차량 안전성을 높이고, 내비게이션 시스템을 개선하며, 교통 관리 최적화
 - 환경 및 기후 변화: 고급 AI를 활용하여 기후 모델링을 지원하고, 자원 관리를 강화하며, 재난 대응 전략 개선

- 제안 요구사항

- 제안서는 위 네 가지 핵심 분야 중 하나만 선택
- 선택된 분야에서 다단계 경진대회를 기획하고 조직
 - 각 단계별로 참가하는 기업/팀을 지원하는 방안을 포함
- 제안서가 목표로 하는 전략적 분야의 산업계 사용자 기업은 컨소시엄의 핵심 파트너로 참여 요망
- 제안서에는 향후 활용 방안에 대한 초안과 미래 활용에 대한 약속을 명시
 - 컨소시엄은 각 단계에서 필요한 지원 자원(기술 지원, 비즈니스 지원, 활용 전략 개발 지원 포함)을 제공해야 하며, 가장 중요한 것은 산업 수요에 부합하는 임팩트 있는 솔루션 개발을 위해 모델을 미세 조정할 수 있는 관련 데이터 접근을 보장해야 함
- 첨단 AI가 실제로 차이를 만들어낼 수 있는 영향력 있는 활용 사례가 제안서에 강조되어야 함
- 목표 분야의 여러 산업들이 함께 모여 첨단 AI로 해결해야 할 도전과제를 정의하고, 정의된 도전과제를 기반으로, 각 프로젝트 컨소시엄은 점점 더 복잡한 다단계 경쟁을 치러야 함
 - 1단계와 2단계: 스타트업이나 중소기업 단독, 혹은 이들을 중심으로 구성된 소규모 팀이 도전 과제 해결을 위해 경쟁
 - 2단계 종료 후: 평가 상위권 팀이나 조직은 컨소시엄에 정식 수혜자(full beneficiary)로 선정

- HORIZON-CL4-2025-03-DIGITAL-EMERGING-09와의 협력 강력 권고
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 European Partnership on AI, data, and robotics (ADRA)와 연계됨
- ADRA 및 CSA HORIZON-CL4-2025-03-HUMAN-18와의 연계 활동을 위한 과업을 필히 명시
- 연관 프로젝트와의 협력을 기반으로 하거나 이를 모색
- 기타 관련 국제 · 유럽 · 국가 · 지역 수준의 이니셔티브와의 시너지 효과를 추구
- 선정된 과제는 AI Factories가 제공하는 자원(예: 데이터 랩) 활용 가능
- 결과는 시험 · 실증 시설에서 검증되고, 유럽 디지털 혁신허브(EDIHs)를 통해 보급되어 Apply AI 전략에 기여해야 함

• HORIZON-CL4-2026-05-DIGITAL-EMERGING-03: Next-Generation Agile and Intelligent Robotics Platforms for Industrial and Service Applications (Partnership in AI, Data and Robotics) (RIA)

- 배경

- 역동적인 현실 환경에서는 민첩하고 비용 효율적이며, 지능적이고 모듈화된 차세대 로봇 플랫폼이 필요
- 이러한 플랫폼은 다양한 산업 및 서비스 응용 분야에서 인간과 안전하고 효과적으로 상호작용 필요
- 쉽게 재구성 및 적응이 가능해야 하며, 최소한의 통합 노력으로 실시간의 고성능 운영 환경에 배치 필요
- 해당 솔루션은 산업계의 고속성, 정밀성, 신뢰성 요구를 충족해야 하며, 기존의 산업 · 서비스 워크플로우에 원활하게 통합되어 생산성과 운영 유연성을 향상 필요

- 기술적 필요성

- 산업 수요 대응: 고속, 정밀성, 신뢰성이 보장되는 시스템으로, 기존 산업 및 서비스 워크플로우에 원활하게 통합되어 생산성과 운영 유연성 제고 필요
- 신규 설계 · 소재 활용: 비강체(non-rigid) 구조, 복합소재 등 첨단소재 및 혁신적 설계 기법을 적용하고, 전통적인 회전 · 선형 링크를 넘어서는 새로운 구동 및 센싱 방식 개발 필요
- 로봇 성능 강화: 전략적 산업 및 서비스 분야에서 높은 영향력을 가지는 수요를 겨냥하여, 이동성, 자주성, 단순화된 제어 구조 개선 필요
- 특히 예측 불가능하거나 안전이 중요한 상황에서 신뢰성 있는 인간-로봇 상호작용을 지원하기 위해 촉각, 근접, 비전 등 고급 센서 통합이 필수

- 통신 · 상호운용성: 로봇 시스템과 디지털 프레임워크, 다중 에이전트 환경 간 상호운용성을 보장하는 안전하고 효율적인 통신 프로토콜 설계 필요

- 제안 요구사항

- 최종 사용자 및 산업 파트너와 협력하여 제안된 로봇 솔루션의 실질적 적용성과 효과를 검증
- 안전 중심의 제품 접근법을 채택하고, 산업 파트너 및 최종 사용자와의 긴밀한 협력을 통해 확장성 및 상용화 경로를 명확히 제시
- Horizon Europe 주제 HORIZON-CL4-2025-04-DIGITAL-EMERGING-05와의 협업을 통해 차세대 로봇 물리적 성능의 상호 보완적 발전을 도모
- 정책적 연계 : 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 ADRA와 연계되며, 모든 제안서는 ADRA와의 연계 활동 계획을 반드시 명시

• **HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-05: AI-Driven Robotics for Industry: Enabling System Integration and Adoption (IA) (Partnership in AI, Data and Robotics)**

- 중점사항

- 본 주제는 다양한 산업 요구에 부응하는 로봇 솔루션의 시스템 통합 역량 분야에서 현재 유럽이 겪고 있는 격차를 해소하는 것을 목표
- 최신 로봇 하드웨어 · 소프트웨어 구성요소에 대한 심층적 이해를 확산하고, 상호운용성 문제를 해결할 수 있는 전문성을 확보함으로써 시스템 통합자(System Integrators)의 역량 강화를 지원

- 제안 요구사항

- 운용중인 시스템의 영향력과 적응성을 극대화하기 위해, 가장 적합한 AI 설계, 훈련, 추론 방법론을 고려 필요
- 이 방법론은 다양한 산업 환경에서 확장성, 전이성, 투명성, 견고성, 그리고 현실 적용 가능성 보장 필요
- 에너지 효율성 및 지속가능성: 통합 프레임워크는 에너지 효율적인 AI 모델과 하드웨어(그린 AI) 사용을 장려하고, 로봇 시스템에 대한 탄소 인지형 보급 및 운영 전략을 추진
- 관련 있는 경우, 개방형 표준 수립에 기여하여 로봇 생태계 전반에서 상호운용성과 확산을 촉진
- 충실도 높은 시뮬레이션 환경 또는 디지털 트윈을 테스트베드로 활용하여 학습 · 검증 · 검사를 수행하고, 가상 환경으로부터 실제 환경으로의 전환 설치가 용이해야 함

- 예상 성과 (필수 산출물)

- 모듈형 통합 프레임워크
 - 다양한 산업 요구와 기업 규모(SMEs와 대기업 모두 포함)에 적응할 수 있음을 보여주는 최소 3개 실증 파일럿을 통해 검증 (예: 공통 소프트웨어 계층, 표준 인터페이스(기존 워크플로우 및 레거시 시스템과 연계), 로봇 구성 요소 간 연결, 다중 로봇 협력, AI 도구 및 IoT 환경 연계, 검증된 설정 템플릿 및 안전 · 효율적 사용 가이드라인)
- 통합 도구
 - 프레임워크 기반의 즉시 활용 가능한 모듈, 예시 구성, 실용적 도구를 제공하여 시스템 통합자나 기업이 AI 기반 로봇 솔루션을 보다 빠르고 쉽게 설정 · 테스트 · 운영할 수 있도록 지원
- 디지털 트윈 테스트베드
 - 각 파일럿에 연계, 안전하고 현실적인 테스트와 학습을 지원하고, 가상 모델에서 실제 생산 설비로의 원활한 전환 보장
- 재사용 가능한 데이터셋과 벤치마크 과제
 - 관련 규정 및 IP 보호 준수, 유럽 데이터 보호 규칙을 존중하면서 로봇 · AI 커뮤니티 전체가 활용할 수 있도록 공개
- 단계별 도입 가이드
 - SMEs를 대상으로, 안전하고 비용 효율적으로 AI 기반 로봇을 도입할 수 있도록 실행 지침, 체크리스트, 예시, 규제 및 인증 가이드라인 제공
- 개방형 표준 및 인증 기여
 - 관련 유럽 표준에 대한 구체적 기여와 명확한 인증 경로 안내를 통해 규정 준수를 보장하고, AI 기반 로봇 사용의 안전성에 대한 신뢰를 제고

기타 요구사항

- 프로젝트는 AI-on-Demand 플랫폼에서 제공하는 EuroCORE 저장소 등 기존 로봇 자원 · 자산을 적극 활용하여 시너지 효과를 극대화하고, 중복을 피하며, 유럽 AI 및 로봇 커뮤니티 전반에 결과를 확산해야 함
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 ADRA와 연계되며, 모든 제안서는 ADRA와의 연계 활동 계획을 반드시 명시

• **HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-08: Robotics for Manufacturing: Advancing Core Skills through Technical Challenges (RIA) (Partnership in AI, Data and Robotics)**

- 중점사항 : 제조업 내 로봇틱스 역량 강화

- 본 주제는 첨단 로봇 기술(예: 높은 정밀도와 속도로 물건을 입어 옮기는 기술, 인간-로봇 협업 등)을 개발하여 제조업에서의 로봇틱스 역량 향상을 목표
- 생성형 AI를 활용하여 로봇이 실제 환경에 더욱 유연하게 적응하고 인간 작업자와 효과적으로 상호작용할 수 있도록 하며, 재구성 능력을 갖춘, 산업 전반에 적용가능한 솔루션 개발
- 자동차 산업은 주요 활용 사례 중 하나. 생산 효율성과 적응성을 높이는 크게 향상시킬 수 있는 분야

- 제안 요구사항

- 제조 분야 로봇 기술 역량 개발을 위한 종합 프레임워크 구축
 - 산업적 중요성과 잠재적 영향이 입증된 3가지 기술 과제를 제안서에 명확히 정의
 - 제안서에 산업 연관성과 기대 효과를 뒷받침하는 근거 제시 요망
- 각 주제별로 독립적인 다단계 경진대회 개최
 - FSTP(제3자 재정 지원)를 기반으로, 경쟁 과정은 공정성, 투명성, 영향력을 보장하도록 설계되어야 함
- 자동차 산업은 핵심 적용 사례: 제안서는 자동차 산업을 주요 초점으로 삼거나 별도의 활용 사례로 명시하여, 첨단 로봇 기술이 이 분야의 생산 효율성과 적응성을 어떻게 향상시킬 수 있는지 제시 필요
 - 자동차 산업 외의 활용 사례도 장려되며, 개발된 솔루션이 다양한 산업으로 이전 · 확산 가능성을 입증
- 경진대회 진행에 투명성을 보장하고 (필요시 스폰서십 포함), 유럽연합 및 관련 국가의 최고 개발자들이 대회에 참가하도록 유도
 - 특히, 과제에 도전하는 팀이나 단독 참가자 중 중소기업 및 스타트업의 참여를 장려
- 모든 제안서는 질적/양적 KPI, 벤치마킹, 진행 상황 모니터링 등 성과를 평가하고 입증할 수 있는 메커니즘을 포함
 - 과제 참가자들이 프로젝트의 여러 단계를 진행할 수 있도록 지원하는 방법론과 각 선발 단계의 평가 방법론을 포함
 - 가능한 경우, 제안서는 기존에 자금 지원을 받은 관련 프로젝트의 공개 결과물을 기반으로 하거나 재활용해야 함
 - 공유 가능한 결과물은 AI-on-demand 플랫폼이나 기타 디지털 자원 플랫폼을 통해 유럽 R&D 커뮤니티와 공유
 - 결과물과 모범 사례를 널리 확산시켜 유럽 AI, 데이터, 로봇 생태계 강화에 기여

- 협력 요구사항

- HORIZON-CL4-2025-03-DIGITAL-EMERGING-09와의 연계 필요
- 본 주제는 ADRA 파트너십의 일환으로 수행되며, 제안서에는 ADRA와의 연계 활동 계획을 반드시 명시
- 관련 국제 · 유럽 · 국가 · 지역 프로젝트와의 협력 및 시너지 창출 권장

• HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-09: Advanced local digital twins using AI for Early warning and preparedness (IA)

- 중점사항 : 오픈소스

- 본 주제는 AI 오피스 개발 및 국제협력의 일환으로, 모든 결과물이 가능한 한 오픈 소스이어야 하며 오픈 플랫폼을 통해 저소득 국가로 이전 가능해야 함
- 오픈소스 라이선스: 과제 결과물은 오픈소스 라이선스 제공 권고
- 오픈 솔루션 통합: 결과의 재현성 및 다른 지역으로의 이식성을 보장하기 위해 오픈소스 솔루션과 기존 플랫폼(예: EDIC)으로의 통합에 중점
- 오픈 접근 지원: 제안서에 오픈소스 소프트웨어와 하드웨어 설계 지원이 포함되어야 하며, 데이터의 오픈액세스, 시험 및 운영 인프라 접근, 그리고 결과의 지속적 영향력과 재사용성을 보장하는 지식 재산권 체계 지원 권고

- 제안 요구사항

- 홍수 대비를 위한 로컬 디지털 트윈 구축
 - 위험 지역 및 잠재 피해 규모 추정
 - 고정된 기능이 아닌, 디지털 모델에서 추출 가능한 건물의 동적 특성(예: 기하학적 매개변수, 도시 형태, 사회경제적 지표 등)을 기반으로 모델링
 - 지역의 고해상도 재해위험 모델(수문학 · 수리학 모델) 적용
- 홍수 피해 모델 개발
 - 건물 단위의 홍수 피해를 산정
 - 피해 집중지역(hotspot) 지도 제작의 기초 자료로 활용
- 사용자 인터페이스(UI) 제공
 - 구성 요소를 교체 · 수정하여 다양한 도시 계획 시나리오와 위험 관리 방안에 따른 홍수 피해를 추정
 - 예: 홍수 위험 지역 내 신규 또는 기존 건축물 식별, 타당성 평가, 피해 완화 전략 제안

- 여러 재난의 특성을 모델링하기 위한 맞춤형 AI 알고리즘 개발에 중점 연구 요망
- 간소한 AI 활용 권장
 - 간접적으로 재난의 원인이 되는 온실가스 배출의 영향을 줄이고, 연결성이 열악한 환경에서도 활용 가능해야 함
- 기존 연구성과와 연계 권장
 - 재난 및 위험 관리 글로벌 시스템 개발 경험을 가진 유럽연합 공동연구센터(JRC)의 연구 성과 반영 필요
 - 2025년 도시 계획을 위한 로컬 디지털 트윈(Local Digital Twin) 미션 과제의 실적도 반영 권고

• HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-06: International cooperation in AI (RIA)

- 중점사항

- 목표 : 아프리카 국가의 지역 AI 생태계 강화를 위한 EU 이니셔티브를 통해 책임 있는 AI 개발, 남북 간 AI 디지털 협력, 지속가능한 AI 혁신을 유도
- 권고사항
 - 이는 Global Gateway의 일환으로 추진되는 Digital for Development Hub와 같은 유럽 이니셔티브와 연계되며, AI for Public Good에 대한 유럽 집행위원회 이니셔티브와 연계됨 (지역적으로 적합하고 지속 가능한 AI 기술을 구현하여 스마트하고, 청정하며, 안전한 디지털 인프라를 구축하려는 글로벌 게이트웨이의 약속과 연계)
 - 파트너 주도적 개발(partner-driven development)이라는 EU의 원칙에 따라, 해결책은 지역의 요구에 기반하여 설계됨
 - 유럽 집행위원회가 이사회에 참여하고 있는 AI Hub for Sustainable Development와 같은 국제 AI 이니셔티브의 이행과 연계됨
- 권장 접근법 : 리빙랩(Living Labs)
 - 리빙랩은 Team Europe approach를 구현하며, EU 기관, 파트너 국가, 시민사회 간 협력적 혁신을 유도
 - 리빙랩은 포용적 혁신 생태계를 발전시키며, 이는 특히 아프리카와 기타 저소득 지역에서 디지털 및 지식 경제를 지원하는 글로벌 게이트웨이의 목표 달성에 중요 수산

- 제안 요구사항 (국제 AI 개발 활동)

- 지역 데이터 수집 · 접근 지원: EU 데이터 전략에 부합하도록, AI for Public Good, GenAI for Africa 등에서 개발된 기존 AI 알고리즘의 학습 및 최적화를 위한 지역 데이터 수집 및 접근을 지원

- 리빙랩(Living Labs) 구축 및 지원: 저소득 국가의 지역 혁신 허브 내에서 공동 창작 공간을 마련하여, 지역 사회 구성원, 연구자, 기업가, 정책 입안자들이 협력적으로 AI 기반 솔루션을 설계 · 테스트 · 개선. 이를 통해 실험적 학습, 포용적 참여, 지속 가능한 기술 채택을 유도
- 맞춤형 AI 솔루션 개발: 저소득 지역 사회의 구체적 필요에 기반한 bottom-up 접근법으로 추진. 현지 데이터 소스를 활용해 훈련 · 적응된 솔루션은 의미 있는 지식 이전을 가능하게 하고, 현지 이해관계자에게 실질적이고 활용 가능한 기술을 제공
- 글로벌 지속 가능한 발전 과제(global sustainable development challenge)에 기여: 기후 · 농업, 생물다양성, 보건 및 인도적 필요, 교육 등 전 지구적 도전 과제 해결에도 기여할 수 있도록 설계
- 혁신 환경 조성: 강화된 인재 파이프라인과 AI 알고리즘 및 솔루션의 기술 이전을 통해 현지 혁신 허브를 지원
- 기존 이니셔티브 활용: GenAI for Africa (HE WP25) 공모, 글로벌 게이트웨이, Smart Africa 등 기존 EU 이니셔티브를 활용하여 저소득 국가에 솔루션 보급을 확대

• HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-11: Quantum Sensors for Inertial Navigation

- 중점사항

- 본 주제는 전략적 항법 시스템 분야에서 EU의 기술주권을 강화하려는 정책의 일환
 - 특히, GNSS가 활용이 어려운 환경에서 운용 가능한 양자 관성 항법 시스템(Q-INS) 개발을 촉진하려는 목적
- 제안서는 유럽전략기술플랫폼(STEP)과 Digital Decade의 목표에 부합하면서 실제 운용 가능한 시스템으로 발전하기 위한 방안을 입증해야 함

- 추진 구조

- 2단계 경쟁 구조
- CSA 및 유럽투자은행(EIB)과의 긴밀히 연계
- 1단계 선정된 신청자는 Horizon Europe CSA 보조금을 받아 타당성 조사, 기술 · 재정 로드맵, 초기 프로토타입을 개발
 - 제안서에는 통합된 기술 · 재정 로드맵과 함께 벤치마킹 전략을 반드시 포함
 - 목표로 하는 환경에 맞춘 시스템 수준 설계, 핵심 하위시스템/부품의 프로토타입 개발, 운영 제약 조건 분석, 통합 단계의 문제해결 및 환경 시험, 성능 기준을 정의하기 위해 초기단계부터 최종 사용자의 참여가 필요

- 제안 요구사항

- 양자 센서와 기존 관성측정장치(IMU) 하위시스템을 결합한 목표 Q-INS가 2단계에서 완전한 운영 플랫폼으로 발전하는 과정을 보이는 로드맵 제시
- 재정적 타당성 평가를 위해 수익 모델, 상용화 경로, 민간 및 InvestEU 투자 유치의 조건을 명확히 제시
- 선정된 각 카테고리에서 최소 1개의 프로토타입을 제시해야 하며, 대표적 환경/조건에서 이를 검증
- 성능 지표(예: 드리프트율, SWaP-C, 환경적 내구성)와 마일스톤을 명확히 정의하고, 벤치마킹 방법을 제시
- 비EU 핵심 부품 공급업체에 대한 의존성을 초기에 평가 후, 주권적 가치사슬을 확보하기 위한 효과적인 대응 방안을 제안
- 산업화 로드맵의 일환으로 제안서는 크기, 무게, 소모 전력, 비용에 대한 제약과 환경적 내구성을 평가하고, Q-INS가 실제 운용 조건에서 어떻게 성능을 발휘할지 설명
- 잠재적 최종 사용자 파트너의 참여 의향서 제출이 적극 권장
- EIB Advisory를 통한 맞춤형 자문 서비스가 과제 수행 1단계에서 재정 구조화 지원 예정

- 평가 기준

- Excellence
 - **항법 정확도, SWaP-C(크기 · 무게 · 전력 · 비용) 요구사항, 환경적 내구성 측면에서 최첨단(state-of-the-art)을 넘어서는 진보**
 - **공모의 목표 및 EU 기술 주권 강화와의 연관성**
- Impact
 - **사회적, 산업적, 경제적 이익**
- 이행 가능성(Implementation)
 - **로드맵의 신뢰도**
 - **프로토타입 개발 계획 및 재정 타당성 평가**
 - **1단계 활동의 실현 가능성 및 기능적 프로토타입 제공 역량**
- Eligibility
 - **Horizon Europe 규정 준수**
 - **1단계에서는 단일 수혜자(mono-beneficiary) 프로젝트여야 함**
 - **2단계 잠재적 협력자와의 조기 협력 추진**

※ 추가 세부 내용은 원문 참조

• HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-12: Standards for Quantum Technologies - Coordination and Support Action (CSA)

- 중점사항

- 본 주제는 양자 컴퓨팅, 통신, 센싱, 제어와 같은 양자 기술 분야의 표준화 활동을 조정/지원하는 목적으로 하는 CSA 과제

- 제안 요구사항 : 표준화 활동 및 전략

- 유럽 표준화 로드맵 활용: 유럽 표준화 기구들의 로드맵을 기반으로, Horizon Europe, 디지털 유럽 프로그램, EuroHPC JU의 지원을 받는 양자 프로젝트 결과물을 이해관계자 요구에 맞춰 표준화 진행
 - 또한, 유럽 양자 산업에서의 표준화 참여와 채택을 유도할 수 있는 표준화 커뮤니티 조성
- 국제 표준화 참여: ISO/IEC, ITU-T, ETSI와 같은 국제 표준화 활동에 폭넓은 이해관계자 참여 활성화
- 상호 운용성 및 통합 지원: 인터페이스, 프로토콜, 벤치마킹 방법론의 표준화를 통해 양자 시스템의 상호 운용성 및 통합을 지원
- 문서 및 교육 자료 개발: 개발된 표준의 채택 및 활용을 돕는 설명 문서와 교육 자료 개발

- 표준화 활동

- 관련 표준화 기구와 협력하여 다음과 같은 분야에서 구체적인 표준 또는 기술 사양을 초안 및 개발
 - 양자 컴퓨팅의 하드웨어-소프트웨어 인터페이스
 - 양자 감지 프로토콜 및 측정 방법론
 - 양자 시스템을 위한 제어 전자 장치 및 장치의 모듈화
 - 성능 및 벤치마킹 방법론

- 네트워킹 및 지원 활동

- 이해관계자 참여 지원: CEN-CENELEC, ETSI, ISO/IEC, ITU-T와 같은 유럽 및 국제 표준화 기구에 양자 이해관계자들의 참여 지원
- 표준화 활동 간 조정 : 기존 유럽 및 국제 표준화 기구와 긴밀히 협력하여 일관성을 확보하고 중복성을 방지
- 도움 자료 개발
 - 사용자 가이드, 교육 모듈, 모범 사례 등 표준 적용을 위한 지원 자료 마련
- 워크숍 및 협의회 조직: 중소기업, 스타트업, 대기업을 포함한 양자 이해관계자들과 워크숍 및 협의회를 조직하여 포용성과 합의를 촉진

- 제안서 제출 요건

- 이해관계자 참여 계획, 구체적 산출물, 인건비 산정 근거(업무별 소요 인력일 · 일당 기준 포함)를 명확히 제시
- 유럽 표준화 기구(ESOs)가 컨소시엄을 주도하거나 핵심 파트너로 참여하는 것이 권장됨

• HORIZON-CL4-2026-DIGITAL-EMERGING-18: Large-Scale Photonic Quantum Computing Platform Technologies (RIA)

- 중점사항

- 광자 양자 컴퓨팅 분야에서 입증된 전문성을 갖춘 스타트업의 주도가 요망됨
 - 스타트업은 기술적 깊이와 시장 지향성을 모두 확보하기 위해 관련 학계, 산업계, RTO 파트너들과 협력 요망
- 컨소시엄에는 최소 1곳 이상의 주요 최종 사용자 필수 포함
 - 이들의 제시하는 운영상 요구사항이 플랫폼 설계에 반영 필요
 - 해당 사용자의 인프라가 프로젝트 성과의 현장 실증 장소로 활용

- 제안 요구사항

- 하드웨어, 소프트웨어, 시스템 아키텍처, 그리고 응용 단계 활용 사례를 통합하는 지속 가능한 연구 혁신 프로그램 제시
- 플랫폼 개발: 반도체 또는 유리 기반 광자 칩, 통합 제어 전자 장치, 펌웨어, 그리고 견고한 오류 완화 및 수정 체계를 갖춘 개방형, 확장 가능 광자 양자 프로세서 개발
- 시스템 통합: 광자 상호 연결을 통해 모듈식 양자 노드를 구현하고, 현실적인 잡음, 손실, 제어 제약 조건 하에서 확장 가능한 아키텍처 검증
- 소프트웨어 스택 공동 설계: 저수준 펌웨어, 컴파일러, 하이브리드 알고리즘, 네트워크 API를 통합 하여 응용 단계에서 양자 우위와 HPC 상호 운용성을 입증

- 기존 연구와의 연계

- 제안서는 반드시 기존 Quantum Flagship 성과를 기반으로 작성되어야 하며, EU 양자컴퓨팅 생태계의 거버넌스 및 전략적 조정에 기여할 역량 입증 필요
- STEP, Chips JU, EuroHPC와의 시너지 창출 계획을 제시

• **HORIZON-CL4-2027-05-DIGITAL-EMERGING-03: Advanced integrated photonic devices for extended features and ultra-low power consumption (RIA) (Photonics Partnership)**

- 중점사항 : 광소자 및 회로의 기능 향상

• 목표 : 광소자 및 회로의 기능, 효율, 그리고 통합성 제고

• 특히 스템 성능 확장에 중점

- 제안 요구사항 : 최소 두 가지 내용 포함 요망

• 성능 향상

• 스펙트럼 순도, 파장 커버리지, 노이즈 특성 개선을 통해 성능 제고

• 속도 및 신호처리 개선

• 기존 광집적회로(PIC) 재료 플랫폼의 한계를 넘어서는 변조/검출 속도 향상, 신호처리 성능 강화, 그리고 박막 LiNbO_3 , BTO, 그래핀, 실리콘 카바이드, 상변화 재료, TMDCs와 같은 신소재의 통합

• 소형화 및 복잡도 향상

• 소형화된 고난이도 광자 회로(예: 다층 광소자, 칩렛, 다기능 통합 소자), 확장 가능한 상호연결 및 전자-광자 통합(co-packaged, 이중 집적, 단일 집적)을 통한 성능 · 신뢰성 · 비용 효율성 개선

• 전력 소모 개선

• 전기-광 변환 효율 향상, 광 손실 감소, 고온에서 작동 가능한 소자(냉각 필요 최소화), 저전력 회로 구동 및 제어 등을 통한 에너지 절감

- 기타 요구사항

• 제안서는 시스템 수준의 영향을 고려

• 최소 하나 이상의 응용 분야에서 기술의 진보를 입증

• 본 주제는 유럽 광자 파트너십(European Partnership on Photonics)과 연계됨

• HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-14: Networking and Future Photonics Strategy (CSA) (Photonics Partnership)

- 제안 요구사항

- 유럽 광자(Photonics) 전략 연구 · 혁신 의제(SRIA) 및 관련 로드맵의 개발과 정기 업데이트
- 파트너십이 지원하는 연구혁신 및 CSA 프로젝트의 조정 및 모니터링, 핵심성과지표 추적 및 필요시 시정 조치 권고
- 대외 홍보, 정책 옹호, 이해관계자 참여 활동 수행
 - 국가, 지역, 유럽 차원의 광자 전략과의 정합성 확보
 - 광범위한 EU 정책 이니셔티브에 대한 의견 제공
- 유럽 광자 커뮤니티를 위한 통합 커뮤니케이션 플랫폼 제공 및 광자의 사회 · 경제적 영향에 대한 공공 소통 강화

- 협력 요구사항

- 타 유럽 파트너십, 전략 이니셔티브, 금융기관과의 협력 촉진을 통해 시너지 발굴 및 혁신 자금 접근성 개선

• HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-15: Strengthening the cooperation of semiconductor-intensive EU regions (CSA)

- 제안 요구사항

- 반도체 공급망의 주요 지역 핵심 주체(key local actors)를 파악하고 그들의 공통된 요구사항 파악
- EU 내 반도체 집약 지역 간 협력 강화를 위한 공동 전략 수립
- Chips JU 하에 설립된 반도체 역량센터와의 협력 가능성 모색
- 인허가 등 제도적 여건과 관련된 반도체 생산 투자 장애 요인에 대한 근거 자료 수집
- 이러한 장애 요인을 극복하기 위한 모범사례 수집, 이를 바탕으로 한 가이드라인 작성 및 보급, 그리고 유럽 내 반도체 생산 인프라 건설 가속화를 위해 해당 가이드라인을 각 지역 · 국가의 공공 당국에 전달

- 협력 요구사항

- 유럽 반도체 지역 연합(ESRA) 등 관련 이해관계자 간 네트워킹과 공동작업 지원

• **HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-10: Horizon scanning and foresight in future enabling digital technologies (CSA)**

- 제안 요구사항

- 새롭게 부상하는 학제간 분야와 새로운 기술 비전을 위한 포럼을 구축
- 다양한 분야의 참여자가 만나, 상호 교감하며, 협력하여, 참신한 아이디어를 공동으로 개발할 수 있도록 지원
- 아이디어 개발은 기초연구 단계부터 PoC 단계까지 포괄
- 해당 분야의 주요 관계자(예: 학계, 연구기관, 중소기업을 포함한 산업계)의 대표들이 반드시 참여/주도해야 함
- 시민사회 참여를 유도하여 더욱 폭넓은 의견 수렴

• **HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-17: Fostering 2-Dimensional Materials (2DM) based emerging and enabling technologies (CSA)**

- 제안 요구사항

- 제안서는 2차원 소재 기반의 신형 · 혁신 기술 분야에서 활발한 연구 · 혁신 커뮤니티를 육성하기 위한 핵심 지원 방안을 제시
- Graphene Flagship을 포함한 관련 EU 지원 프로젝트 및 관련 기관 간의 시너지와 협력을 촉진
- R&I 로드맵 수립, 혁신, 표준화 활동 등 2DM 기반 기술 분야의 관련 단체 지원
- 유럽 및 글로벌 R&I · 연구 자금 조성 현황을 구축하고, 최신 정보로 지속적인 갱신
- 그래핀 및 기타 2DM 분야 주체들의 커뮤니케이션 · 성과 확산 활동 중계 · 강화

- 협력 요구사항

- 국가 및 지역 차원의 관련 이니셔티브, 파트너십(특히 유럽 혁신 첨단소재 파트너십), InnoMatSyn과 같은 프로젝트, 그리고 관련 인프라와의 상호작용과 시너지 도모

• **HORIZON-CL4-2026-02-DIGITAL-EMERGING-51: AI improved advanced manufacturing and production processes in factories (RIA) (Made in Europe and AI, Data and Robotics partnerships)**

- 배경

- 제조 공정에서의 AI 활용은 현대 공장의 순환성, 공정 및 운영 효율성, 그리고 지속가능성을 획기적으로 향상을 가능하게 함
- 최신 기술은 이미 운영 효율화를 위한 기반을 다졌지만, 품질 개선, 최적의 프로세스 운영 조건 정의, 불량률 감소, 에너지 사용 최적화 등은 아직 미개척 분야
 - 실시간 모니터링과 AI 모델 기반의 적응형 최적화는 생산 변동성에 민첩하게 대응할 수 있게 하고, 장기간 고성능 운영을 유지할 수 있게 함
- 딥러닝, 대규모 언어모델, 디지털 트윈, 데이터 기반 모델 등 혁신적 기반 기술에 기반한 새로운 AI 솔루션은 제조업체가 생산 시스템 효율을 향상시키고, 제품 품질을 높이며, 에너지 소비와 탄소 발자국과 같은 핵심 문제를 선제적 해결할 수 있게 함
- 혁신 역량과 경쟁력은 조직의 가치 창출 구조에 대한 시스템적 이해를 필요로 하므로, 새로운 AI 솔루션은 기술적 및 비기술적 측면 모두에서 운영의 모든 구조와 단계를 지원해야 할 필요있음

- 제안 요구사항

- 첨단 제조 분야에서 설명 가능한 AI(XAI) 기반의 혁신적 솔루션 개발 목표
- 아래 항목 중 최소 두 가지 포함 요망
 - AI 기반 프로세스 모델링 및 최적화를 활용해 동적인 최적 프로세스 · 생산 매개변수 선택을 통해 공정 및 운영 효율성을 개선하고, 공정 및 공장의 환경 영향을 저감
 - AI를 활용하여 프로세스 드리프트 및 이상 징후를 탐지하고, 실시간으로 불량을 사전에 교정함으로써 불량품 생산 방지
 - AI를 통해 자재 흐름을 최적화하여 재생 부품 또는 재활용 소재 활용 비율을 극대화
- 제안된 AI 도구들이 변화하는 생산 수요와 실시간 데이터에 적응할 수 있는 잠재력을 제시
- 산업 데이터 접근, 기밀성, 안전한 데이터 공유 문제에 대한 해법 제시

- 추가 고려사항

- 프로젝트는 AI Factories, 특히 Data Labs와 연계될 수 있으며, 결과물은 테스트 및 실험 시설 (TEFs)에서 검증되고, 유럽디지털혁신허브(EDIHs)를 통해 보급될 수 있음
- 제안서는 반드시 비즈니스 사례 및 활용 전략을 제시

- 포트폴리오 접근 방식이 적용
- 기능적 · 기술적으로 복잡한 섬유 산업에 중점을 둔 제안서는 최소 1개 이상 지원 예정
- 협력 요구사항
 - 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Made in Europe 및 ADRA와 연계됨

• HORIZON-CL4-2027-02-DIGITAL-EMERGING-52: HORIZON-CL4-2027-01-DIGITAL-EMERGING-52-two-stage: New approaches for Human/AI collaboration for the workforce of the future (RIA) (Made in Europe and AI, Data and Robotics partnerships)

- 배경

- 혁신적인 AI 활용을 통해 공장 내 인간-기계 협업을 근본적으로 혁신하여, 기술과 인간이 상호 보완적으로 시너지를 발휘하는 환경 조성
- AI는 기업 내에 분산되어 있거나 암묵적으로 존재하는 지식을 포착 · 형식화함으로써 기업의 가치를 높임
 - 이를 통해 기업은 지식을 실질적으로 소유하게 되므로 신입 직원의 온보딩 시간을 단축과 기술 발전에 맞춘 직원 역량 증대 기대 가능
- AI는 작업 복잡성을 줄이고 직관적 인터페이스 및 실시간 피드백을 제공
 - 작업의 단순화 및 노동 효율성 증대 효과
- AI는 인간 개인의 니즈(예: 능력 차이, 특수 요구 사항 등)를 고려하여 자동화를 조정할 수 있어 포용성 증대 효과
- AI는 자동화 기술이 다른 문화권의 노동자들과의 상호작용에 도움
 - EU에서 개발된 자동화 솔루션의 수출 용이성을 증대 효과
- 제안 요구사항 : 첨단 제조 분야에서의 인간-기계 협업을 위한 혁신적 AI 접근법을 제시해야 하며, 다음 세 분야 중 최소 두 가지 이상에 적용 요망
 - 인간-AI 간 공동 학습 및 지식 획득
 - 전문 지식 획득 및 공유
 - 상호작용 멘토링을 통한 인력 재교육, 재자격 부여 및 지속적 훈련 지원
 - 공장 차원의 지식 수준 향상 및 노하우 손실 방지

- 인간-AI 간 팀워크
 - 작업장 수준의 계획 활동을 포함한 인지 협력적 생산 시스템에서 복잡성 제어를 실현하는 혁신적인 자연 상호작용 모델(Natural Interaction Model) 개발
 - 하드웨어 인터페이스 및 Collaborative Machine Tools 고려 필요
- 자동화 인터페이스
 - 다양한 인간의 니즈(능력 차이, 문화적 요구 포함)에 자동으로 적응하는 인터페이스 제공
- 포용성, 윤리 및 SSH 고려사항
 - 제안서는 AI 시스템 및 인간-기계 상호작용 모델 설계 · 배치 과정에서 젠더 관점(Gender Perspective)을 반드시 포함
 - 사용자 요구 차이, 신체적 · 인지적 인간공학, 교육 경로의 다양성을 고려
 - AI 시스템에서 발생할 수 있는 잠재적인 편견을 파악 · 해결하여, 노동자에게 안전하고 효과적인 환경 제공
 - 인간/AI 협업에는 Digital Humanism이 지향하는 윤리적 원칙과 인간의 가치에 대한 세심한 고려가 필요하므로, SSH의 기여를 필수적으로 포함
- 협력 요구사항
 - 기존 확장현실 기술(XR) 프로젝트(HORIZON-CL4-2021-HUMAN-01-13, -14, -25, -06, -28)의 결과를 기반으로 구축
 - 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Made in Europe 및 ADRA와 연계됨

• HORIZON-CL4-2026-02-DIGITAL-EMERGING-53: Innovative AI methods and technologies for the process industries (RIA) (Processes4Planet and AI, Data and Robotics partnerships)

- 배경
 - 급격히 발전한 AI 기술은 공정 산업에서 공정 설계, 운영 효율성, 생애 주기 혁신 속도를 획기적으로 향상 가능
 - 멀티모달 생성형 AI, 파운데이션 모델, 에이전틱 AI 등 다양한 AI 접근법을 활용함으로써, 제조 산업은 예측 유지보수나 품질 관리와 같은 기존 AI 응용을 넘어, 더 지능적이고 적응적이며 창의적인 솔루션으로 발전 가능

- AI 기반 솔루션은 플랜트 및 제품의 전 생애 주기에서 가치를 창출
 - 설계 · 엔지니어링 단계: 새로운 혁신과 개발 속도 가속화 가능
 - 운영 단계: 공정 최적화, 재현성 향상, 변화하는 조건에 대한 적응, 인력 지원 및 자주 운영을 현실화
 - 가치사슬 단계: 변화하는 고객 수요를 빠르게 감지 · 대응 가능
- 이의 실현을 위해서는 신뢰성, 보안 관련 위험을 신중히 고려하여 AI 솔루션이 효과적이고 안전하며 책임 있게 작동해야 함
- 제안 요구사항
 - 제안서는 다음 세 가지 요소 중 최소 하나에서 혁신적인 AI 기반 솔루션 제시
 - 신소재 및 공정 개발: 신소재 및 공정을 더 효과적이고 빠르게 개발하는 솔루션
 - 경쟁력 있고 지속 가능한 생산: 경쟁력 있고 지속 가능한 생산을 위한 솔루션
 - 작업 환경 개선: 작업자의 건강과 환경에 대한 위험을 줄이고, 공정 산업의 작업장을 더 매력적인 공간으로 만드는 솔루션
 - 사용자 수용성(User Acceptance), 사용자 교육(Training), 그리고 기업의 OT/IT 환경 통합을 반드시 고려
 - 이를 위해 시스템 또는 공정의 설계 · 개발 · 통합 단계에서 적극적인 사용자 참여를 유도
- 협력 요구사항
 - 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Processes4Planet 및 ADRA와 연계됨



클러스터 4 도달목표별 공고 내용

4. 도달목표 SPACE

호라이즌 유럽
2026-2027 워크프로그램
클러스터 4 초안 분석서

4 도달목표 SPACE

● 도달목표 SPACE 개요 (출처:work programme)⁹⁾

• **Open Strategic Autonomy in Developing, Deploying and Using Global Space-Based Infrastructure, Services, Applications and Data (SPACE) - 우주, 지구관측, 위성 등**

• 배경 : 우주산업의 중요성

- 우주 기반 서비스는 위성을 통한 TV 시청, 교통수단에서 널리 활용되는 글로벌 내비게이션 서비스, 육지 · 해양 · 대기 · 기후변화에 대응하기 위한 지구관측, 전 지구적 기상 관측, 용도별 정밀 지도 제작에 널리 활용
- 우주 기반 서비스는 안보, 위기 대응, 긴급구조 분야에서 중대한 기여
- EU 우주 프로그램의 주요 구성 요소들(EGNSS, Copernicus 등)은 기후, 환경, 교통, 농업, 안전한 사회 구축과 같은 EU 정책을 지원하는 핵심 자산
- 우주산업은 경제 성장과 일자리 창출의 중요 원천
- 유럽 시민이 우주 관련 서비스, 데이터 및 애플리케이션의 혜택을 누릴 수 있는 환경 조성이 목표
- EU 경제의 여러 분야는 이미 우주 기반 서비스, 데이터, 애플리케이션에 의존적
 - 위성 항법: 이동성, 교통
 - 농업 및 토지 관리, 금융 거래 및 은행 업무, 에너지 관리
- 위성 지구관측의 중요성
 - 환경 모니터링 및 사후 관리 : 육상, 대기, 해양에서의 오염 및 기후 변화 완화
 - 비상 상황 관리 : 유럽 그린딜 목표 이행에 핵심 역할
- 안보 및 복원력에 중요한 우주기술
 - 우주 기반 상황 인식, 통신 기술, 위성 항법 및 위치 확인, 우주 공간에서의 서비스
- EU의 우주 역량 강화 필요성
 - 경쟁력 있는 우주기술, 시스템, 데이터 및 관련 서비스 · 애플리케이션의 기획, 개발, 운영, 활용 능력 강화

9) <https://ec.europa.eu/transparency/comitology.register/screen/documents/107987/2/consult?lang=en>

- 자유로운 활동과 자주성을 보장하는 유연하고 확장 가능하며 안전하고 지속 가능한 시스템 접근법 개발
- EU 우주기술 및 전략적 자산의 비의존성 및 회복탄력성 확보 필요
 - 우주 분야는 보안 및 정치적 독립성 측면에서 타 지역에 대한 EU의 의존도 저감에 기여
 - 자연재해 및 인위적 위협으로부터 보호
 - 인프라의 확장성과 적응력 강화

● 도달목표 SPACE의 중점 요소

• 우주 진출 (Accessing Space)

- 전략적 자주성을 위한 EU의 자주적 우주 접근
 - EU의 자주적 우주 진출은 EU의 전략적 자주성을 위한 전제 조건
 - 우주 생태계 및 가치사슬에서 핵심적 기반이자 필수 요소
 - 유럽의 발사체 시스템은 주요 위성 프로그램인 Copernicus, Galileo/EGNOS, IRIS²를 자주적으로 배치할 수 있도록 하며, 동시에 유럽의 자주적 우주 인프라의 보안 및 회복탄력성에 기여
- 경쟁 환경과 그 필요성
 - 치열한 글로벌 경쟁과 발사 서비스 패러다임 변화 측면에서, 자주적 우주 접근의 회복탄력성과 비용 효율성 강화는 중대사안
 - 2020년에 채택된 EU 지원 우주 연구 경쟁력 강화를 위한 전략적 R&I 의제(Strategic R&I Agenda)에 부합하여, 2030년 이전에 운영 역량을 확보 · 강화하기 위한 활동이 시급
- 추진 방안
 - 스마트 기술 및 디지털 솔루션을 위한 핵심 구성요소 (Building Blocks) 지원
 - 유럽 우주 발사장(European spaceports) 접근성 증대
 - 이를 통해 유럽의 우주 수송 솔루션의 활성화와, 자주적 우주 접근 역량 제고

• 우주공간 활동(Acting in Space)

- 우주 내 운영 및 서비스(ISOS: In-Space Operations and Services)
 - ISOS는 EU의 우주 활동 자유 보장, 우주 인프라의 회복탄력성, 지속가능성, 안전 및 보호를 강화하며, 동시에 유럽 우주산업의 경쟁력 강화에도 기여

- 연구 · 혁신 활동은 새로운 우주 서비스 응용 분야에서 유럽을 선두로 만들어야 함
- 위성, 플랫폼 및 대형 구조물을 대상으로 하는 점검, 접근 및 도킹, 포획, 수리, 재구성, 조립 · 분해, 제조, 자원 추출, 재사용/재활용, 제거 및 수송 분야를 대상
- 주요 우주 R&I 활동은 파일럿 미션(pilot mission)에 의해 추진되며, 이를 통해 새로운 우주 경제(in-space economy)가 구축되고 활성화
- 혁신과 핵심 기술
 - 적응형 우주 시스템으로의 패러다임 전환은 자동화, 로봇틱스, 인공지능, 모듈형 · 재구성 가능한 우주선 개념을 토대로 가능
 - 전기 추진, 지능형 메커니즘 및 인터페이스, 첨단 GNC(Guidance, Navigation & Control)와 같은 기반 기술과 결합하여, 우주 자산이 설계, 생산, 시험, 수송, 운영되는 방식에 새로운 변화를 불러옴
 - 앱스토어(AppStore) 같은 방식으로 실현되는 다양한 수단은 미래의 우주 생태계에 기여하고, 순환 경제(circular economy)를 촉진

• 지상 통신과 연계된 우주 활용(Using Space on Earth related to telecommunications)

- Union Secure Connectivity 프로그램의 목표는 회복탄력적이며 신뢰성이 보장된 위성 통신을 지상에 제공하기 위해, 안전하고 자율적인 우주 기반 연결 시스템 개발
- 세부 목표
 - 다중 궤도 기반의 최첨단 우주 연결 시스템을 개발 · 구축 · 운영하여, 정부 위성 통신 수요 변화에 지속적으로 적응
 - EU의 위성 통신 역량 및 서비스 풀(pool)을 보완
 - GOVSATCOM 지상 인프라와 유럽 양자통신 인프라(EuroQCI) 통합
- 연구 · 혁신 초점
 - 글로벌 경쟁력 있는 우주 시스템을 위한 유럽 공동 기획 파트너십인 Space Partnership의 측면에서, 연구혁신은 상업적 우주 솔루션을 위한 디지털화 ‘Digitalisation for Commercial Space Solutions’라는 큰 주제 아래에서 디지털 개발 분야의 통합적 활동(cohesive activities)에 집중
 - 지구관측 및 위성 통신 미션을 위해 시너지를 도모하는 협력적 솔루션 개발에 초점

• 우주활용 - 지구관측 (Using Space on Earth related to Earth Observation)

- Copernicus의 핵심 서비스(기후 변화, 해양 환경 모니터링, 토지 모니터링, 대기 모니터링, 긴급 대응 및 보안)의 발전은 과거의 워크프로그램에서 시작된 프로젝트들을 통해 추진 중
 - 글로벌 경쟁력 있는 우주 시스템을 위한 유럽 공동 기획 파트너십인 Space Partnership의 측면에서, 연구혁신은 상업적 우주 솔루션을 위한 디지털화(Digitalisation for Commercial Space Solutions)라는 큰 주제 아래에서 디지털 개발 분야의 통합적 활동에 집중
 - 지구관측 및 위성 통신 미션을 위해 시너지를 도모하는 협력적 솔루션 개발에 초점
- Copernicus 서비스 및 데이터의 혁신적 응용 개발 지원
 - 이러한 지원은 EUSPA(유럽연합 우주 프로그램 기구)가 수행하는 비-호라이즌 유럽 활동을 통해서도 제공.
 - 예를 들어, 수신기 제조업체, 휴대전화 제조업체, 자동차 제조업체와의 협력이나, 지구관측 데이터 활용이 요구되는 정책 개발에 영향을 미치는 활동 등 포함

• 우주활용 - 위성 항법(Using Space on Earth related to satellite navigation)

- EU 우주 인프라는 변화하는 환경에 적응 필요
 - Galileo/EGNOS와 관련하여, 국제적/민간 부문을 포함한 신규 사업자와의 경쟁 환경, PNT (Positioning, Navigation and Timing)를 위한 저궤도 계층이나 인공지능 기반 지상체 자동화와 같은 가치사슬 내 새로운 기술, 그리고 우주 · 사이버 영역에서 증가하는 위협과 기술 · 부품 · 시스템의 진화
- 다양한 도전에 대응하기 위해 EU는 혁신적 임무 개념, 기술 및 시스템 개발에 지속적인 투자 필요
 - 이를 통해 EGNSS 서비스의 연속성을 보장하고, 선제적 개발 · 시험(궤도 내 시험 포함)을 통해 인프라에 신기술 도입에 따른 불확실성을 최소화하고, 사이버 공격, 전파 방해/스푸핑, 자연재해 등의 위협으로부터 인프라를 견고히 보호
 - R&D 투자는 EU가 GNSS 분야에서의 선도적 지위를 유지하고, EU의 전략적 자주성을 강화하는 데 기여
- EGNSS 서비스 및 데이터의 혁신적 응용 개발 지원
 - 이러한 지원은 EUSPA(유럽연합 우주 프로그램 기구)가 수행하는 비-호라이즌 유럽 활동을 통해서도 제공. 예를 들어, 수신기 제조업체, 휴대전화 제조업체, 자동차 제조업체와의 협력이나, 위성항법 데이터 활용이 요구되는 정책 개발에 영향을 미치는 활동 포함

• 우주 과학 및 탐사 (Space sciences and exploration)

- 향후 우주 탐사 임무의 기반 마련
 - 유럽의 우주 임무에 대한 투자를 최대한 활용하고, 유럽 우주 임무(시연 및 검증 포함)에서 생산되는 데이터를 적극적으로 활용하는 것이 핵심
- 과학 연구에 집중함으로써 유럽의 우수 과학자들의 입지를 강화
- 사회적 차원에서 우주에 관한 관심을 높일 수 있음
 - 인류의 지식 확장과 자연스러운 호기심 충족에도 기여

• 우주 감시 (Monitoring Space)

- 궤도 우주 인프라와 EU 우주 감시 · 추적(EU SST)
 - 궤도상의 우주 인프라, 거기서 파생되는 데이터와 서비스는 유럽 사회와 경제, 그리고 유럽인의 일상생활에서 필수 불가결한 요소
 - 하지만, 점점 더 혼잡해지는 궤도 공간으로 인해 위성의 충돌 및 파괴 위험 증대. 이러한 위험에 대응 조치 필요
- EU SST 파트너십 협정
 - EU Space Programme을 기반으로, 우주 상황 인식(SSA: Space Situational Awareness) 요소와 우주 감시 및 추적(SST: Space Surveillance and Tracking) 서비스의 역량이 15개 회원국이 참여하는 파트너십을 통해 개발 · 강화되고 있음
 - EU SST 파트너십 협정은 2022년 11월 11일 발효
 - 이 파트너십을 통해 EU SST는 서비스 제공의 연속성 보장, 전문성에 기반한 역량 강화, SST의 이중성(민군 겸용)과 보안을 고려한 발전을 추진 중
 - EU SST는 유럽 산업계, 스타트업을 포함하여 파트너십 요구사항에 기반한 국가 소유의 공공 역량 개발 · 강화를 추진
 - EU 전략적 자주성 확보를 위해, EU 우주 인프라 보호뿐 아니라 EU SST 역량 강화를 목적으로 R&I 활동은 기존 국가 자산 네트워크를 넘어 모든 궤도 영역에서 EU SST 자율성을 강화 · 공고화하는 데 주력
 - 이를 위해 회원국의 기여뿐만 아니라 유럽 민간 역량과 상업적 이니셔티브의 상호보완적 기여를 적극 활용
 - SSA는 태양-우주 기상(Space Weather)과 지구 근접 천체(NEO) 분야도 포함. 이 영역의 활동은 이미 진행 중이며, 2026-2027 워크프로그램에서의 추가 활동은 불필요

• 핵심 우주 기술 자립 (Boosting space through EU non-dependence for key critical space technologies)

- 핵심 우주 기술에서의 비의존성(non-dependence) 확보는 현재의 지정학적 맥락에서 중대 과제
 - 집행위원회는 EU 핵심 기술 관측소(EU Observatory of Critical Technologies)와 같은 새로운 도구를 도입하여, 우주 기술을 평가하고 의존성 관점에서 핵심적인 기술을 파악하기 위한 다양한 활동을 수행
 - IRIS²와 같이 이미 진행 중이거나 계획된 EU 우주 임무를 통해 도출된 우선순위에 따라 여러 기술 개발 시도 예정
- 중점사항
 - 비EU 국가에 대한 의존성 축소: 첨단소재에서 부품, 장비, 하위시스템에 이르는 공급망 전반에서 핵심 우주 기술의 비EU 의존도 줄이기
 - 제한 없는 접근 보장: EU 우주 임무 및 프로그램 구성요소에 관련된 첨단 우주 기술에 대한 제한 없는 접근권 확보
 - 독립적 운영 역량 확보: EU 공급망 및/또는 신뢰할 수 있고 비EU 수출 제한의 영향을 받지 않는 공급망을 기반으로 회복탄력적인 우주 공급망을 확보하여 우주에서 독립적으로 운영 가능한 역량 확보 및 회복
 - 경쟁력 강화: EU 외부에서 제공되는 기술 수준에 상응하거나 이를 능가하는 제품과 역량을 개발하여 세계 시장에서 경쟁
 - 제조업체의 새로운 기회 창출: 수출 제한 기술에 대한 의존도를 줄여 제조업체의 시장 기회 확대

• 혁신적 우주 기술 (Boosting Space through innovative space technologies)

- 양자 기술의 중요성
 - 양자 기술의 확보는 EU 기술 주권을 위해 필수적
 - EU 우주 시스템의 획기적 성능 향상 가능
- Quantum Space Gravimetry pathfinder 미션
 - 양자 가속도계(quantum accelerometers) 기반의 양자 센싱 기술에서 선도적 위치를 확보하는데 기여

• 궤도 내 시연 검증 (Boosting Space through IOD/IOV opportunities)

- 정보수집이 필요한 실험이나 발사를 앞둔 위성에게는 IOD/IOV(궤도 내 시연/검증) 기회는 필수
- 유럽 우주 부문의 경쟁력 및 혁신을 지원하기 위한 Flight Ticket Initiative와 연계됨

• 창업 지원 (Boosting Space through support to entrepreneurship)

- CASSINI Space Entrepreneurship Initiative 설립
 - 스타트업의 사업 개발, 가속화, 확장 도모 목적
 - CASSINI는 우주 시장 분야 및 우주 데이터 기반 디지털 서비스 분야에서 사업 및 혁신 친화적 생태계를 지원하고, 기업 역량 강화를 촉진
 - 스타트업 및 스케일업이 투자 유치를 준비하고, 벤처 캐피탈 자금을 확보할 수 있도록 지원
 - InvestEU 프로그램 및 EU 우주 프로그램과의 시너지 활용을 목표

• 우주법 및 사이버 보안 지원 (Boosting Space through support to the Space Act and cybersecurity)

- 사이버 보안은 우주 분야에서도 중요한 영역이 되었으며, 이를 지원하기 위한 활동 필요
 - EU 우주법(EU Space Act) 채택을 위한 기관 간 논의는 집행위가 2025년에 제안서를 발행하는 즉시 시작될 예정
 - 채택 이후에는 그 이행을 지원하기 위한 연구 및 관련 활동이 필요

● 도달목표 SPACE 주제별 검토

※총 11개 주제 중 7개는 명시적으로 한국의 참여가 불가

	주제	유형	접수기간	참여자격
세부주제 : Accessing Space				
1	HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-11: Reinforcing EU autonomous access to space through EU-based spaceports	IA	2026.03.10 ~ 2026.09.03	한국 참여불가 (only for Member States)
2	HORIZON-CL4-2027-SPACE-03-12: Digital solutions for autonomy for space transportation systems, design and simulation tools - Digital enablers and building blocks (Space Partnership)	IA	2027.03.09 ~ 2027.09.02	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
세부주제 : Using Space on Earth - Telecommunications and Earth Observation				
3	HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-31: Digital enablers and building-blocks for Earth Observation and Satellite telecommunication for Space solutions (Space Partnership)	RIA	2026.03.10 ~ 2026.09.03	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
4	HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-32: Preparing demonstration missions for Earth Observation and Satellite telecommunication for Space solutions (Space Partnership)	IA	2026.03.10 ~ 2026.09.03	한국 참여불가 (only for EU, Norway, Iceland)
5	HORIZON-CL4-2027-SPACE-03-33: Digital enablers and building blocks for collaborative Earth Observation and Satellite telecommunications for Space solutions (Space Partnership)	RIA	2027.03.09 ~ 2027.09.02	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
6	HORIZON-CL4-2027-SPACE-03-34: Preparing demonstration missions for collaborative Earth Observation and Satellite telecommunication for Space solutions (Space Partnership)	IA	2027.03.09 ~ 2027.09.02	한국 참여불가 (only for EU, Norway, Iceland)
세부주제 : Space sciences and exploration				
7	HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-61: Scientific analysis and exploitation of space data	RIA	2026.03.10 ~ 2026.09.03	한국 참여가능 (TBC)
세부주제 : Boosting Space through EU non-dependence for critical space technologies				
8	HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-81: Space critical EEE components for EU non-dependence	RIA	2026.03.10 ~ 2026.09.03	한국 참여불가 (only for EU, Norway, Iceland)
9	HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-82: Space critical equipment for EU non-dependence	RIA	2026.03.10 ~ 2026.09.03	한국 참여불가 (only for EU, Norway, Iceland)
10	HORIZON-CL4-2027-SPACE-03-83: Space critical EEE components for EU non-dependence	RIA	2027.03.09 ~ 2027.09.02	한국 참여불가 (only for EU, Norway, Iceland)
11	HORIZON-CL4-2027-SPACE-03-84: Space critical equipment for EU non-dependence	RIA	2027.03.09 ~ 2027.09.02	한국 참여불가 (only for EU, Norway, Iceland)

• 참여 제한

- 국제 협력을 통한 과학적 진보를 장려하기 위해 호라이즌 유럽 프로그램의 우주 연구 분야는 전 세계에 참여를 개방하는 것이 원칙
- 일부 주제의 참여는 유럽연합 회원국 및 특정 준회원국에 한정됨
 - 중대 목표 : 우주가 유럽연합과 회원국의 안보에 미치는 영향을 활용하여 주요 기술 및 가치 사슬 전반에 걸쳐 안보를 보장하고 전략적 자주성을 강화하는 것
 - 유럽연합과 회원국의 완전성, 안보 및 회복탄력성을 보호하기 위해 특정 사안에 대해 필수적인 자격 및 참여 조건을 설정하는 특별 규정이 필요
 - 예외적이고 정당한 사유가 있는 경우, 본 사업 계획은 일부 기관의 참여 제한 가능
 - 이러한 예외 조건은 유럽연합의 전략적 자산, 이익, 자율성 또는 안보를 보호하기 위한 우선적인 고려 사항과 관련됨
- 참여 제한 조건은 호라이즌 유럽 규정 제22조 5항에 명시

● 한국이 참여 가능한¹⁰⁾ 주제별 분석

※ 본 분석은 워크프로그램 초안을 바탕으로, 한국의 참여가 명시적으로 제한되지 않은 주제를 대상으로 하나, eligibility conditions에 명시된 세부 조건에 따라 참여가 제한될 수 있으며, 최종본에서 세부 참여조건 재확인 필요

• HORIZON-CL4-2027-SPACE-03-12: Digital solutions for autonomy for space transportation systems, design and simulation tools - Digital enablers and building blocks (Space Partnership)

- 중점사항
 - 새로운 우주 운송 솔루션과 같은 우주진출 분야에서의 경쟁력 강화에 필요한 혁신적이고 획기적인 디지털 기술의 성숙에 주안점
- 제안 요구사항 (하나 이상 포함)
 - 자율성, 데이터 융합, 내비게이션, 임무 계획 : 특히 프로세스 자동화 및 자율 비행 종료 시스템 (autonomous flight termination systems)을 위한 고급 알고리즘

10) 추후 최종 워크프로그램에서 변경될 수 있음

- 에코-디자인 지침(Eco-design guidelines) : 전주기(end-to-end) 측면 및 소프트웨어 설계 도구, 특히 모델 기반 시스템 엔지니어링(Model-Based System Engineering, MBSE)을 활용한 발사체 시스템의 디지털 모델과 대기권에 미치는 우주 활동 영향의 모델링 및 시뮬레이션
- 재사용을 위한 착륙 솔루션 : 특히 자율 착륙을 위한 내비게이션 데이터 융합
- 기타 요구사항
 - 제안서는 산업, 중소기업, 연구기관, 학계 등 다양한 관련 단체간 협력을 촉진해야 하며, 기술 혁신을 우주 분야 상용화로 신속 전환할 방안을 고려
 - 반드시 EU의 기존 기술 및/또는 구성요소 수준의 빌딩 블록을 활용해야 하며, 이를 통해 EU의 비의존화 달성 및 경쟁력 강화에 기여함을 명시
 - 제안된 활동은 H2020 및 Horizon Europe 지원 프로젝트, 국가적 활동, ESA(유럽우주국) 지원 활동과 상호 보완적일 것
 - 본 주제는 Globally Competitive Space Systems (GCSS)을 위한 유럽 공동 기획 파트너십과 연계됨
 - Gender dimension(성 · 젠더 분석)에 대해서는 연구 목표와 관련이 있는 경우에만 다룰 것

• HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-31: Digital enablers and building-blocks for Earth Observation and Satellite telecommunication for Space solutions (Space Partnership)

- 제안 요구사항
 - 종단간 위성통신(SatCom) 임무 역량에 관한 연구
 - 우주 및 지상 기반 자산 모두를 포함한 현재 및 미래 위성 네트워크의 상호 운용성을 위한 종단간 위성 통신 임무 역량에 관한 연구혁신, 그리고 운영 효율성 테스트 및 강화를 위한 디지털 지상 인프라에 대한 연구혁신
 - 지구 관측(EO) 장비, 서브시스템, 응용 및 서비스에 관한 연구
 - 지구관측 시스템의 종단간 처리 시간을 단축하고, 해상도를 향상시키며, 장비 설계를 소형화
 - 운영 및 조화를 지원하는 디지털 기술을 개발하여 여러 지구 관측 임무 간의 상호운용을 가능하게 할 것
 - EO와 SatCom 시스템에 공통되는 빌딩 블록 및 프로세스에 관한 연구
 - 시스템 자원 사용 최적화
 - 유럽 인프라의 다운링크 및 작업 할당 능력 향상을 지원하는 고성능 탑재체 하드웨어
 - 앵커링 서비스(anchoring services)를 위한 RF 및 광학 하이브리드 지상국
 - 양자 기술의 우주 응용

- 기타 요구사항

- 제안서는 위의 한 개 이상의 R&I 영역에 기여할 수 있으나, 중점 영역은 제안서 본문에서 명확히 제시할 것
- 제안서는 산업, 중소기업, 연구기관, 학계 등 다양한 관련 단체 간 협력을 촉진해야 하며, 기술 혁신을 신속히 우주 분야 상용화로 전환할 방안을 고려할 것
- 반드시 EU의 기존 기술 및/또는 구성요소 수준의 빌딩 블록을 활용해야 하며, 이를 통해 EU의 비의존화(non-dependence) 달성 및 경쟁력 강화에 기여함을 명시할 것
- 제안된 활동은 H2020 및 Horizon Europe 지원 프로젝트, 국가적 활동, ESA 지원 활동과 상호 보완적일 것
- 본 주제는 Globally Competitive Space Systems(GCSS)을 위한 유럽 공동 기획 파트너십과 연계됨
- Gender dimension(성 · 젠더 분석)에 대해서는 연구 목표와 관련이 있는 경우에만 다룰 것

• HORIZON-CL4-2027-SPACE-03-33: Digital enablers and building blocks for collaborative Earth Observation and Satellite telecommunications for Space solutions (Space Partnership)

- 제안 요구사항

- 종단간 위성통신(SatCom) 임무 역량에 관한 연구
 - 통신 강인성(robustness) 강화
 - 에너지 효율적인 연결성 확보
 - 5G 및 6G 파형과의 호환성 (예: 위성군/네트워크 소프트웨어 관리 시스템, 광통신 포함)
 - 우주 및 지상 기반 자산 모두를 대상으로 포괄
 - 운영 효율성을 시험 · 강화하기 위한 지상의 디지털 인프라
- 지구관측(EO)과 위성통신(SatCom) 시스템에 공통되는 빌딩 블록 및 프로세스에 관한 연구
 - 궤도 내 재구성 가능성(in-orbit reconfigurability)
 - 데이터의 더 빠른 가용성 확보
 - 탑재(on-board) 및 지상(on-ground) 스마트 컴퓨팅
 - 향상된 운영 회복탄력성

- 기타 요구사항

- 제안서는 산업, 중소기업, 연구기관, 학계 등 다양한 관련 단체 간 협력을 촉진해야 하며, 기술 혁신을 신속히 우주 분야 상용화로 전환할 방안을 고려
- 반드시 EU의 기존 기술 및/또는 구성요소 수준의 빌딩 블록을 활용해야 하며, 이를 통해 EU의 비의존화 달성 및 경쟁력 강화에 기여함을 명확히 제시
- 제안된 활동은 H2020 및 Horizon Europe 지원 프로젝트, 국가적 활동, ESA 지원 활동과 상호 보완적일 것
- 본 주제는 Globally Competitive Space Systems (GCSS)을 위한 유럽 공동 기획 파트너십과 연계됨
- Gender dimension(성 · 젠더 분석)에 대해서는 연구 목표와 관련이 있는 경우에만 다룰 것

• HORIZON-CL4-2026-SPACE-03-61: Scientific analysis and exploitation of space data

- 중점사항

- 목적 : 과학 및 탐사용 기기와 임무에서 획득되거나 이용 가능한 데이터를 사전 운영 단계, 운영 단계, 사후 운영 단계, 데이터 활용 단계에서 분석(검증 포함) 및 활용
 - 이 과정은 개발 단계에서 이미 기관들이 지원한 활동과 상호보완성을 보장할 것
 - 큐브셋(CubeSat)과 소형 위성 임무를 통해 얻어지는 데이터는 점점 증가 추세

- 데이터 분석

- 분석 데이터의 출처
 - 큐브셋부터 소형 위성 임무: HERA, CHEOPS, PROBA-3, HERMES Pathfinder 등
 - 우주 기상 모니터링 임무
 - ESA, 국가 우주 기관, 연구기관, 대학 임무에서 제공된 데이터
 - 단, 지구관측 임무는 본 주제의 범위에서 제외
- 분석에 활용될 기술
 - 혁신적이고 첨단 데이터 처리 기법
 - 고급 인공지능(AI) 기법 활용
 - 새로운 통계적 접근법
 - 다차원 데이터 융합
 - 첨단 컴퓨팅 하드웨어 아키텍처 최적화
 - 새로운 데이터 (재)표현 및 시각화 기법

- 데이터 활용

- 가능한 경우 ESA 우주 과학 아카이브(ESA Space Science Archives) 또는 기타 수단(예: 계측팀)을 통해 일부 데이터를 활용할 수 있음
- 과학적 성과를 높이고 기존 데이터 세트를 활용한 새로운 연구 활동을 장려하기 위해, 데이터를 국제 과학 임무 데이터 또는 전 세계 지상 인프라에서 생성된 데이터와 결합하고 상호 연결하는 것 장려
- 이러한 활동은 데이터 분석을 통해 과학적 부가가치를 창출하며, 이는 과학 논문, 고수준 데이터 제품, 도구 및 방법론으로 이어질 것
- 가능한 경우, 향상된 데이터 제품은 ESA 우주 과학 아카이브에 다시 제공될 수 있어야 함
- 분석 결과는 미래 유럽 및 국제 임무를 준비하는 데 유익해야 함

- 기타 요구사항

- 우주 탐사 및 우주 과학 분야에서 연구가 활발한 국가들과의 국제 협력을 장려
- Gender dimension(성 · 젠더 분석)에 대해서는 연구 목표와 관련이 있는 경우에만 다룰 것



클러스터 4 도달목표별 공고 내용

5. 도달목표 HUMAN

호라이즌 유럽
2026-2027 워크프로그램
클러스터 4 초안 분석서

5 도달목표 HUMAN

● 도달목표 HUMAN 개요 (출처:strategic plan)¹¹⁾

• Digital and industrial technologies driving human-centric innovation (HUMAN) 가상세계 등

• 미래의 바람직한 작업 방식 실현을 위한 기술

- 기술 활용을 통한 작업 효율성 및 안전성 증대
 - 기술 활용 : 외골격, 디지털 트윈, 협업 AI, 가상 및 확장 현실(VR/XR) 등 신체적 또는 인지적 증강 기술을 활용한 새로운 작업 방식 도입
 - 성과 증대 : 효율성, 안전성, 작업 품질 향상 기대
 - 신뢰성 및 공정성 확보 : 설계 단계부터 신뢰할 수 있고, 안전하며, 신뢰성 있고, 인간 중심적이며, 성별, 인종 및 사회적 편견으로부터 자유로워야 함
- 근로자 역량 강화 및 협업 증진
 - 유연한 조직 및 공정 환경 내에서 근로자가 조직 내외부에서 새로운 작업 방식과 협업을 공동 창출 할 수 있도록 역량 강화 필요
 - 참여 방식: 참여, 사회 혁신, 리빙랩 등을 통한 협력 필요. 특히 사회적 경제 주체 및 지역 풀뿌리 이니셔티브가 중요
- 새로운 직무 프로파일 및 기술 필요
 - 디지털 역량 외에 사회적 기술 및 친환경 기술(예: 영향 인식, 순환성 등)을 포함하는 새로운 직무 프로파일과 기술 수요 등장
 - 공식 교육, 현장 학습, 가상세계 몰입 등을 통한 지속적인 학습 환경 제공 필요
 - 적절한 인증 및 보상 체계를 결합하여 제조를 포함한 다양한 분야의 경력 보장
- Industry 5.0 정신에 기반한 새로운 역동성
 - 생산 기술과의 상호작용 강화를 통해 직장에 새로운 역동성 부여.
 - 개방형 혁신 및 젊은 전문가, 펍랩(fablabs)과 같은 새로운 주체의 참여 지원

11) https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/d5f326da-aa32-4753-a901-54d3148001b6_en

- 디지털 환경과 가상세계 간 협업 촉진
 - 디지털 환경과 가상세계가 새로운 제품 및 공정 아이디어 창출을 위한 새로운 형태의 협업 가능
- 포용적이고, 신뢰 가능하고, 윤리적인 방식으로 협업이 가능하도록 디지털 트윈 및 AI 기술 활용 필요

● 도달목표 SPACE 주제별 검토

	주제	유형	접수기간	참여자력
세부주제 : Virtual Worlds - WEB 4.0 (Partnership)				
1	HORIZON-CL4-2026-04-HUMAN-01: Developing and demonstrating core technologies for Virtual Worlds and Web4.0 (IA) (Virtual worlds Partnership)	IA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	조건부 한국참여 가능 (별도 평가필요)
2	HORIZON-CL4-2026-04-HUMAN-02: Web 4.0 architectural framework and Open Internet Stack applications for virtual worlds (RIA)	RIA	2026.01.15 ~ 2026.04.15	한국참여 가능 (TBC)
3	HORIZON-CL4-2027-04-HUMAN-01: Advanced and Innovative hardware components for Virtual Worlds (RIA) (Virtual Worlds Partnership)	RIA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	한국참여 가능 (TBC)
4	HORIZON-CL4-2027-04-HUMAN-02: Create A thriving and competitive Virtual Worlds and Web4.0 ecosystem (CSA) (Virtual Worlds Partnership)	CSA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	한국참여 가능 (TBC)
세부주제 : STANDARDISATION - INTERNATIONAL				
5	HORIZON-CL4-2027-04-HUMAN-07: Facilitate the engagement of European stakeholders in international digital standardisation (CSA)	CSA	2026.11.17 ~ 2027.03.18	한국참여 가능 (TBC)

● 도달목표 HUMAN 주제별 분석

- **HORIZON-CL4-2026-04-HUMAN-01: Developing and demonstrating core technologies for Virtual Worlds and Web4.0 (IA) (Virtual worlds Partnership)**

- 중점사항
 - 인간 중심적이며 고도로 세밀하고 사실적인 상호작용 환경 생성을 가능하게 하는 자산 및 장면 제작 기술의 병행 발전
 - 더욱 개인화되고 자연스러운 경험을 제공하기 위한 생성형 AI의 활용
 - 혁신적인 몰입형 기술을 통한 시각화와 상호작용을 통해, 사용자가 몰입할 수 있는 향상된 사용자 경험 제공

- XR 및 몰입형 분야와 응용 프로그램(예: 디지털 트윈)의 완전한 통합 및 상호운용성 확보
- XR 애플리케이션 및 구성요소를 텔코-클라우드-엣지 연속체 구성요소와 통합하여, 자원 가용성과 신뢰성 문제를 해결하는 동시에 초저지연 응답, 공간 컴퓨팅, 상황 인식, 지능형 네트워크 기능의 요구사항을 균형 있게 충족
- 제안 요구사항
 - 실시간 · 원활 · 직관적인 사용자 상호작용과 시스템 · 플랫폼 간 정보 교환을 가능하게 하는 기술 표준, 공통 데이터 형식 및 프로토콜을 발전
 - 이는 Web 4.0으로 가는 디딤돌
 - 관련 연구 활동의 사회적 영향을 강화하기 위해, 인문사회과학(SSH) 분야 전문가의 참여를 포함
 - 개발된 기술이 산업 및 사회적 맥락에서의 가상세계에 어떻게 유용하고 효율적인지를 보여주는 실증 사례 포함 요망
 - 특히, 텔코-클라우드-엣지 연속체와 통합된 텔코 엣지 클라우드 인프라 기반 3C 실증을 적극 활용 할 것
 - HORIZON-CL4-2026-04-DATA-01 과제에서 수행되는 다른 관련 활동과의 시너지, 협력, 상호 보완성을 제시
 - 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Virtual Worlds와 연계됨

• HORIZON-CL4-2026-04-HUMAN-02: Web 4.0 architectural framework and Open Internet Stack applications for virtual worlds (RIA)

- 다음 두 가지 영역 중 하나를 특정하여 제안 요망
- ① 아키텍처 프레임워크 영역
 - 인간 중심 Web 4.0 아키텍처 프레임워크 개발
 - 개방형 하드웨어, 웹, AI 에이전트부터 몰입형 · 분산형 애플리케이션까지 상호운용이 가능한 계층 까지 포괄 요망
 - 유럽 혁신 주체(SME, 스타트업, 학계)가 개발한 cross-platform digital commons을 활용할 것
 - 몰입형 다중모드 사용자 상호작용을 구현
 - 신뢰성, 프라이버시, 이식성, 고급 신원 관리를 강화
 - EU Wallet의 보급을 촉진
 - 분산화 · 보안 · 에너지 효율성 간의 균형을 검증 가능한 지표로 최적화 요망

- ② 애플리케이션 영역 : 다음 기술 중 최소 하나 이상 포함
 - 가상세계 기술(몰입 · 상호작용 포함)을 활용할 수 있는 대체 분산형 애플리케이션 · 서비스 (예: 동기 · 비동기 메시징, 화상회의, 협업 및 그룹웨어, 소셜미디어)
 - 가상세계에 맞춰진 앱 스토어(웹 기반 포함).
 - 사용자 및 속성 관리를 위한 공유되고, 견고하며, 신뢰할 수 있는 교차 기술 기반 가상세계
 - 제안서 내 입증 내용
 - 기술적 성숙도: 확장성, 회복탄력성, 표준 부합성 측면에서의 성숙도
 - 커뮤니티 규모: 개발을 적극적으로 지원하는 커뮤니티의 규모
 - 수요 검증: 잠재 사용자 및 솔루션 보급자들의 관심을 증거로 입증
- 두 영역 공통 요구사항
 - 제안자는 빌딩 블록들을 성숙시키기 위한 방안을 제시할 것
 - 예를 들어, 보안 및 접근성 감사, 쉬운 보급을 위한 소프트웨어 패키징, 유럽연합 언어로의 소프트웨어 현지화, 문서화 모범 사례, 라이선싱 자문 등
 - 제안자는 빌딩 블록의 성숙을 위한 절차를 구체적으로 제시할 것
 - 예를 들어, 표준화 전략을 명확히 정의하고, 커뮤니티를 활성화하며, 유사한 노력들 간의 시너지를 만들고, 프로젝트가 어떻게 중대한 단계에 도달할지, 그리고 그 단계에 도달하기 위해 어떤 서비스가 필요할지 정의하고, 기술 도입자들을 위한 신뢰성 있는 포트폴리오 제시
 - 제안자는 가상세계/웹 4.0, 3C 및 오픈 인터넷 스택 이니셔티브와 같은 다른 유럽 이니셔티브 뿐만 아니라, 디지털 공유 자산(Digital Commons) 이니셔티브와 같이 국가, 유럽 및 유럽 외 지역의 유사한 자금 지원 노력과의 성공적인 협업 및 시너지를 위한 조건을 조성할 것
 - 제안자는 수년간의 경험을 포함한 입증된 실적을 통해 오픈소스 커뮤니티에 대한 경험과 이해, 그리고 전체 오픈소스 생태주기 전반에 대한 전문성을 입증할 것
- 제3자에 대한 재정 지원(FSTP)
 - 제안자가 제3자 지원을 선택할 경우, 유럽 오픈소스 커뮤니티(SMEs, 연구기관, 개별 연구자 · 개발자)를 대상으로 해야 함
 - EU 규칙과 가치에 부합하는 솔루션 개발 경험이 있는 주를 대상으로 함
 - 제안자는 제3자 프로젝트의 프로그램 논리, 프로젝트 생태주기 관리, 기술적 · 비기술적 지원 제공 방안을 제시할 것
 - 단, 이러한 작업은 제3자 재정 지원에 배정된 예산으로는 수행될 수 없음

• **HORIZON-CL4-2027-04-HUMAN-01: Advanced and Innovative hardware components for Virtual Worlds (RIA) (Virtual Worlds Partnership)**

- 배경

- 최근 가상세계용 하드웨어는 헤드셋, 센서, 액추에이터, 촉각 장치 등을 대중화시키며 큰 돌파구를 마련했음
- 이러한 흐름을 더욱 발전시키기 위해, 새로운 세대의 확장 현실(XR) 장비, 웨어러블 솔루션, 햅틱 구성요소, 그리고 비접촉식 뇌-컴퓨터 인터페이스 등의 하드웨어 및 기술은 사용자를 가상 경험의 중심에 두어 현실과 디지털 환경의 경계를 허물고, 더욱 현실감 있는 몰입을 제공해야 함
- 현실에 가까운 완전한 몰입을 위해서는 모든 감각(시각, 청각, 촉각, 후각)이 자극되어야 함

- 제안 요구사항

- 서로 다른 감각 모달리티 간 동기화와 통합을 향상하기 위해, 기존 과학적 접근의 한계를 확장하거나 새로운 접근법 모색 필요
- 다양한 구성요소를 통합하여 완전한 테스트를 거친 장치로 구현하고, 산업 및 사회적 맥락에서의 실제 시나리오에 맞게 시스템의 유용성과 효율성을 입증
- 고성능 · 신뢰성 · 소형화 · 상호운용성을 갖춘 첨단 혁신 기술에 초점을 두되, 에너지 소비와 효율성을 핵심 고려사항으로 설정
- 윤리, 프라이버시, 데이터 보호 문제와 관련하여 SSH 전문가의 기여가 필요함
- 신뢰성 있고 강건하며 상호운용 가능한 솔루션 개발에 주력
- 가상세계 분야의 기존 개방형 표준과 기술을 적극 활용하는 동시에 진행 중인 표준화에도 기여 요망

- 기타 요구사항

- 제안서의 전체 기간은 일반적으로 36개월이 적절하겠으나 예외 가능
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Virtual Worlds와 연계됨

• **HORIZON-CL4-2027-04-HUMAN-02: Create A thriving and competitive Virtual Worlds and Web4.0 ecosystem (CSA) (Virtual Worlds Partnership)**

- 중점사항

- 목표: Virtual Worlds Partnership과 Strategic Research and Innovation Agenda for Virtual Worlds(SRIA)에 대한 지원을 강화함으로써, 관련 커뮤니티를 더욱 발전시키고 견고화
- 학계, 산업계, 공공 부문, 최종 사용자뿐만 아니라 유럽의 주요 산업 분야 및 모든 관련 이해관계자를 포괄하는 강력하고 포용적인 네트워크를 구축하기 위한 기반 마련
- 모든 회원국 및 준회원국에서 가상세계 기술과 솔루션의 채택을 적극 촉진 (특히 지리적 다양성과 가치사슬 전반에 걸친 확산에 중점)
- 가상세계 솔루션의 수용성과 신뢰성을 높이기 위한 인식 제고 활동 및 이해 증진을 목표로 하는 대외 홍보 프로그램을 개발 · 시행
- 상호운용 가능하고, 개방적이며, 신뢰할 수 있고, 윤리적인 가상세계 솔루션의 채택을 지원하는 표준화 활동 지원
 - 기존 또는 신규 표준화 작업 그룹에 대한 유럽 대표단 구성을 조직
 - 유럽 집행위원회의 규제 프레임워크를 지원

- 제안 요구사항

- 학계, 연구기관, 산업계(중소기업 포함) 등 해당 분야의 관련 주체들의 주도적 참여 필요
- 관련 연구 활동의 사회적 영향을 강화하는, 의미 있고 효과를 내기 위해, 제안서에는 SSH 분야와 SSH 전문가의 기여 내용을 포함할 것
- 본 주제는 유럽 공동 기획 파트너십인 Virtual Worlds와 연계됨
- 모든 제안서는 Virtual Worlds 파트너십과의 연계 활동에 대한 계획을 반드시 포함할 것
- HORIZON-CL4-2025-03-HUMAN-17 주제와 연계 요망

• **HORIZON-CL4-2027-04-HUMAN-07: Facilitate the engagement of European stakeholders in international digital standardisation (CSA)**

- 중점사항

- 목표 : EU 표준화 전략 및 Europe's Digital Decade, Competitiveness Compass 등 정책 이니셔티브의 이행에 기여하고, 특히 핵심 디지털 기술의 글로벌 표준 제정에 EU가 주도적 위치를 유지

- 세부 목표

- 디지털 분야에서 EU의 경쟁력 강화
- EU의 기술 주권 확립
- 디지털 국제 표준 개발에 유럽 이해관계자들의 적극적인 참여를 독려하고 재정적으로 지원함으로써 유럽연합의 가치와 이익을 국제적으로 홍보. 특히, 중소기업(SMEs), 연구·혁신 기관, 오픈소스 커뮤니티, 학계, 사회적 이해관계자의 참여를 장려

- 제안 요구사항

- 글로벌 디지털 표준화 활동에서 유럽 전문가들의 기여와 리더십(예: 기술 위원회 의장직, 소집 위원직)을 지원하는 관리 시설을 구축
- 관련되는 경우, 유럽 전문가들의 참여가 용이하도록 국제 표준화 회의(예: 3GPP, ISO/IEC JTC1) 및 워크숍의 유럽 내 개최를 재정적으로 지원
- 연례 유럽연합 사업 계획 및 ICT 표준화 연간 추진 계획에 명시된 주요 디지털 우선순위 영역에서 표준화 활동에 대한 현황 및 격차를 분석하고, 신기술 영역을 파악
- 디지털 표준화의 중요성과 이점을 홍보
 - EU 산업의 경쟁력 강화, 지속가능성 촉진, 기술 주권 달성, 유럽연합 가치 증진을 위한 내용에 중점
- 제안서는 유럽연합 및 국가가 지원하는 유사 이니셔티브와 시너지를 구축할 것
- 표준화 교육과 기술을 장려하기 위한 도구 및 자료 개발 활동을 포함할 것

- 선행 과제 연계

- 제안서는 다음 선행 과제들의 활동(특히 교육 자료와 전문가 지원 측면)을 고려할 것
- ICT-40-2017 (StandICT.eu 프로젝트)
- ICT-45-2020 (StandICT.eu2023 프로젝트)
- HORIZON-CL4-2022-RESILIENCE-01-21 (StandICT.eu 2026)
- HORIZON-CL4-2024-HUMAN-03-04 (StandICT.eu 2029). 끝.

