

Weekly Brief  
R&I trends in **Europe**

KERC R&I News

# EU 연구혁신 정책 및 연구 동향

2023.04.05.

# Content

## ▶ EU 연구혁신 정책 동향

- ① 호라이즌 유럽 준회원국 가입 현황 및 주요 관련 이슈(3.31)
- ② 집행위, HE 워크프로그램 '23-'24 수정안 채택(3.31)
- ③ 집행위, 유럽방위기금(EDF) 워크프로그램 2023 채택(3.30)
- ④ 집행위, 혁신적인 소규모 청정 기술 프로젝트에 1억 유로(3.30)
- ⑤ 집행위, 우주 기술의 혁신에 대한 새로운 콜 발표(3.31)
- ⑥ EU, 데이터세트에서 가치를 추출하기 위한 해커톤 개최('23.03)
- ⑦ EU 이사회-의회, 재생에너지지침(RED) 개정안 잠정 합의(3.30)

## ▶ EU 공모 현황 및 보고서 등

- ① ERC, 유럽의 연구리더 218명에 5억 4,400만 유로 지원(3.30)
- ② 집행위, 유럽사회혁신상 2023 공모 개시(3.30)
- ③ EIC Accelerator 2023 첫 공모 결과 32개 기업 선정(3.29)
- ④ EIC Pathfinder 2022 공모 결과 발표...44개 프로젝트 선정(4.3)
- ⑤ EIT, 지역혁신계획(RIS) 활동 보고서 발간(3.31)
- ⑥ ESIR, '다중 위기 시대를 극복하기 위한 연구혁신' 보고서 발간(4.4)
- ⑦ LERU, 연구 대학의 학제간 이행 우수 사례 및 과제 발표(4.3)

## ▶ EU 연구성과

- ① [성공사례] 물질의 양자 상태 결정에 대한 연구
- ② 유럽 중요 인프라를 위한 사이버보안 대응 시스템



# 1. EU 연구혁신 정책 동향

## ① 호라이즌 유럽 준회원국 가입 현황 및 주요 관련 이슈(3.31)

- 집행위원회 호라이즌 유럽 준회원국 수석 협상가 Signe Ratso, 사이언스비즈니스 원탁회의에서 주요 협상 진행 현황 공유(3.28)
  - 뉴질랜드는 최근 호라이즌 유럽(HE) 준회원국 가입 협상을 완료하여 EU와 동등한 조건으로 HE에 참가할 수 있으나 공식 계약은 아직 승인을 기다리고 있음
  - 캐나다와의 공식 협상은 '23년 안에 마무리될 것으로 보이며, '24년부터 참여할 수 있을 것으로 전망
  - 한국과 일본은 EU와의 탐색적 회담을 마쳤으며, 협상에 대한 정보를 검토하고 있는 단계로, 집행위는 이들의 소식을 기다리고 있다고 전함
  - EU와 정치적 교착 상태에 있는 스위스는 '24년 여름까지 EU-스위스 양자 협정이 될 것으로 기대되는 등 최근 긍정적인 전망을 보이고 있으나 그 이후에 진행될 HE 가입에 대한 시기는 아직 불명확함
  - 영국은 북아일랜드 무역에 관한 원저 프레임워크에 공식 서명한 후 협상에 다시 들어갈 예정
  - 한편, 이집트, 요르단, 아제르바이잔 등이 가입 의사를 표명했으며, 모로코와의 협상은 여전히 진행 중
- EU의 전략적 자율성 목표로 인해 제한되고 있는 준회원국 및 제3국의 호라이즌 유럽 참여에 대한 우려
  - 최근 지정학적 긴장으로 인해 EU 연구 프로그램인 호라이즌 유럽(HE)에 대한 참여가 점점 더 어려워지고 있다는 평이 있음
  - EU는 과학의 발전과 기후변화 등의 글로벌 문제를 해결하기 위해 HE에 글로벌 파트너가 참여하기를 원하나, 동시에 유럽의 전략적 자율성과 주권을 보호하고 유럽을 우선시하기를 원하다 보니 준회원국 가입 조건은 정치적으로나 기술적으로나 더욱 도전적으로 되어가고 있음
  - EU는 양자 및 우주 분야 등 일부 콜(제안요청)에서 비EU 참가자의

접근을 제한하고 있으며, 이는 비EU 참가자에게 HE 참여에 있어 복잡성을 더하고 있음

○ **이스라엘 및 스위스 정부 대표, HE 양자 및 우주 기술 후기 단계 연구 프로젝트에 대한 접근을 제한하는 집행위 규칙에 우려 표명**

- 이스라엘 유럽연구혁신국(ISERD) 국장 Danny Seker는 EU가 비EU 참가자를 제한하는 양자 및 우주 연구 등을 HE에 포함하는 것은 예비 참가자로 하여금 프로젝트의 참가 자격 요건을 파악하는 것을 복잡하게 한다고 지적하며, 이렇게 제한된 주제를 별도의 EU 연구 프로그램으로 이동시키고 HE의 모든 프로젝트를 모든 참여 국가에 개방하도록 하는 것을 제안함
- 뿐만 아니라 HE에서는 사이버 관련 콜이 준회원국에 열려있는 반면에 관련 프로그램인 디지털유럽프로그램(DEP)에서는 제한되어 있어, 이스라엘 참가자가 HE 사이버 콜에 신청하려고 할 때 유럽 측 파트너는 향후 프로젝트를 DEP로 이동할 때 선정에 영향이 가는 것을 우려하여 협력을 꺼리고 있음
- 이러한 문제점으로 인해 지난 2년 동안 HE의 사이버 분야 등에서 이스라엘의 참여가 감소한 것을 볼 수 있다고 Seker는 지적함
- 한편 아직 제3국인 스위스는 양자 및 우주 연구와 DEP의 고성능 컴퓨팅 등 스위스의 강점인 분야에서 EU와 협력할 수 없는 상태임
- 스위스 교육연구혁신사무국의 EU 프레임워크 프로그램 부국장인 Mascha Zurbriggen은 “제한된 콜은 소수에 불과하나, 그 소수에 해당하는 부문이 상당히 크다”라고 언급함

○ **Signe Ratso, “상호주의가 보장되지 않는 한 EU는 현재와 같은 규칙을 유지할 것”**

- Signe Ratso는 “현재 워크프로그램에서 제3국 기관에 폐쇄된 콜은 거의 없으며, 준회원국의 경우에는 더욱 적다. 전략적으로 민감한 분야의 이익을 보호하는 것은 EU를 포함한 전 세계 모든 관할권의 주권적 권리이자 의무이며, 이스라엘 등 다른 모든 국가도 그렇게 하고 있다”고 말함

<출처 : <https://sciencebusiness.net/news/Horizon-Europe/geopolitical-tensions-mean-joining-eu-55b-research-programme-isnt-getting-any-easier>>

## 2 집행위, HE 워크프로그램 `23-`24 수정안 채택(3.31)

- 집행위, '시민 안보' 및 '재생에너지'를 위한 연구혁신에 6,400만 유로 추가 지원
  - 동 수정안은 '사회를 위한 시민 안보' 워크프로그램에 추가로 5천만 유로를 할당하여 기존 콜의 예산을 늘리고 6개의 새로운 주제(topic)\*을 추가함
  - \* 온·오프라인 상의 혐오 발언 대응, 국경 감시 및 상황 인식을 위한 추가 기능 개발, 사이버 보안 강화, 위기 대비 및 재해 위험 관리 개선 등
  - 이는 시민 안보를 지원하기 위해 향후 2년 동안 총 12개 이상의 프로젝트에 자금을 지원할 것으로 예상됨
  - 또한, 수정안은 재생에너지 분야에서 유럽의 글로벌 리더십을 촉진하기 위해 '23년에 추가로 1,400만 유로를 투자함
  - ※ 국제 재생에너지 가치 사슬 내 시너지 효과를 정의하기 위한 디지털 솔루션 개발, 녹색 수소에 대한 전략적 연구혁신의제 구현 등 지원
  - 그 외 집행위는 이번 수정을 통해 워크프로그램의 다른 부분에 대한 기술적 조정도 수행함

<출처: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-boosts-research-and-innovation-budget-civil-security-society-and-renewable-energy-2023-03-31\\_en&pk\\_campaign=whatsnew\\_newsletter](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-boosts-research-and-innovation-budget-civil-security-society-and-renewable-energy-2023-03-31_en&pk_campaign=whatsnew_newsletter)>

<다운로드: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/horizon-europe-work-programmes\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/horizon-europe-work-programmes_en)>

## 3 집행위, 유럽방위기금(EDF) 워크프로그램 2023 채택(3.30)

- EDF, EU 국방 역량 및 혁신 강화에 12억 유로
  - 새로운 워크프로그램은 EU국방혁신계획(EUDIS) 산하에서 국방 혁신을 촉진하기 위한 일련의 새로운 조치를 소개하고, 전략적 국방 역량과 기술을 공동으로 개발하기 위한 국방 프로젝트에 대한 자금을 공개함
  - 동 워크프로그램은 우주 상황 인식, 극초음속 미사일 대응, 유럽 순찰 코르벳함(EPC)의 프로토타입 개발 등의 프로젝트를 지원함
  - 이번 콜(제안 요청)은 대형 화물의 전략적 항공 수송뿐만 아니라 차세대 전투기 시스템, 주력 전차, 유럽의 간접 사격 능력 개발을 위한 기반을 마련하고, 모든 영역을 포괄하는 에너지 효율적인 인공지능 시스템을 위한 전용 하드웨어 아키텍처 솔루션을 지원함

<출처: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_23\\_2021](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_2021)>

#### 4 집행위, 혁신적인 소규모 청정 기술 프로젝트에 1억 유로(3.30)

- 집행위, 혁신기금에 따라 소규모 프로젝트에 대한 세 번째 콜 개시
  - 집행위는 혁신적인 저탄소 기술의 배치를 위한 세계 최대 자금 지원 프로그램 중 하나인 혁신기금(Innovation fund)에 따라 소규모 프로젝트에 대한 세 번째 콜을 개시함
  - 새로운 콜은 재생에너지, 에너지 집약 산업의 탈탄소화, 에너지 저장 및 탄소 포집·활용·저장 기술 등을 다루는 소규모 프로젝트에 250만 유로에서 750만 유로의 보조금을 제공함

<출처 : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_23\\_2062](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_2062)>

#### 5 집행위, 우주 기술의 혁신에 대한 새로운 콜 발표(3.31)

- 집행위는 '23~'26 기간 동안 궤도 내 시연 및 검증(IOD/IOV) 실험을 위한 새로운 관심 표명 요청을 발표함
  - In-Orbit Demonstration and Validation(IOD/IOV) 서비스는 집합, 발사 서비스 및 운영을 제공함으로써 궤도에서 신기술을 테스트할 수 있도록 지원함
  - 동 이니셔티브는 EU에서 스타트업을 활성화하고 시장 출시 시간을 단축하는 것을 목표로 함
  - IOD/IOV 서비스는 EU 우주 기업을 지원하는 CASSINI 이니셔티브의 일환으로 혁신기업 및 스타트업을 지원하는 핵심 도구이며, 이는 호라이즌 유럽 하에 진행되는 우주 연구 활동의 일부를 지원함

<출처 : [https://defence-industry-space.ec.europa.eu/funding-and-grants/calls-proposals/orbit-demonstrationvalidation-20232026\\_en](https://defence-industry-space.ec.europa.eu/funding-and-grants/calls-proposals/orbit-demonstrationvalidation-20232026_en)>

## 6 EU, 데이터세트에서 가치를 추출하기 위한 해커톤 개최(23.03)

- EU는 기초연구에서 생성된 데이터를 상품서비스로 변환하기 위해 다양한 해커톤을 조직하고 있음
  - '23년 3월에는 유럽통계청이 주최한 유럽빅데이터 해커톤, EMODnet이 주최한 Open Sea Lab 해커톤, EU 우주 프로그램 기구가 주관한 Cassini 해커톤 등 EU 주도의 해커톤 3개가 개최됨
  - 각 해커톤은 사회적 및 환경적 문제를 해결하기 위해 참가자들이 EU가 자금을 지원하는 대규모 데이터세트를 탐구하도록 장려함
  - 이러한 해커톤은 유럽이 과학연구 강대국임에도 연구 결과의 상업화 등에 뒤처지고 있다는 소위 '유럽 패러독스'를 극복하는 것을 목표로 함

<출처 : <https://sciencebusiness.net/news/data/hacking-research-translation-eu-looks-hackathons-extract-value-its-datasets>>

## 7 EU 이사회 · 의회, 재생에너지지침(RED) 개정안 잠정 합의(3.30)

- '30년까지 재생에너지 비중 목표 32%에서 42.5%로 상향
  - 동 지침은 탈탄소 경제를 달성하기 위해 재생에너지 활용을 다양한 방식으로 지원하고 관련 국경 간 협력을 강화함
  - 새로운 법에 따라 재생에너지는 '최우선공익'으로 인정받아 허가 절차가 더욱 쉽고 빨라지며, 회원국은 재생에너지 전용 '가속지역'을 마련할 것임
  - 동 지침은 다양한 부문에 걸쳐 재생에너지 활용에 대한 목표를 설정함
    - ▲(건물) 재생에너지 비중 49%, ▲(산업) 연간 재생에너지 사용 1.6% 증가, 총 수소 소비량 중 재생가능수소 비중 42%, ▲(운송) △온실가스집약도 14.5% 감축 혹은 재생에너지 비중 29% 중 선택, △첨단바이오연료 및 비생물기반 재생연료 비중 5.5%, △비생물기반 재생연료 최소 1% 포함 등

<출처 : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_2061](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_2061)>

## 2. EU 공모 현황 및 보고서

### 1 ERC, 유럽의 연구리더 218명에 5억 4,400만 유로 지원(3.30)

#### ○ ERC Advanced Grant 공모 결과

- 유럽연구위원회(ERC)는 호라이즌 유럽 프로그램의 일환으로 유럽 전역의 뛰어난 연구리더 218명의 프론티어 연구에 5억 4,400만 유로를 지원함
- ERC Advanced Grant는 지난 10년 동안 중요한 연구 성과를 입증한 입증된 실적을 보유한 선도적인 연구자에게 수여됨
- 그랜트의 수혜자는 주로 독일(37명), 영국(35), 프랑스(32), 스페인(16) 등 유럽 20개국에 있는 대학 및 연구센터에서 프로젝트를 수행할 것을 제안함
- 이번 제안 요청에는 약 1,650건의 신청서가 접수되었으며, 여성 연구원은 전체 지원자의 23%를 차지하였음

<출처 : <https://erc.europa.eu/news-events/news/erc-2022-advanced-grants-results>>

#### ○ ERC Advanced Grant 2022 수혜 프로젝트 예시

- ERC는 스웨덴, 폴란드, 독일, 스페인, 프랑스, 영국에 기반을 둔 6개 프로젝트 사례를 선택하여 제시함
- 이에는 가정폭력의 근본 원인 연구, 태양의 자기장에 대한 이해, 차세대 치료법 설계를 위한 mRNA의 대사 연구, 범죄와 경제적 불평등의 악순환 해소, 세계 언어 기술에 대한 공평한 접근 방식, 꿀벌의 식량 자원으로써 재배된 꽃과 식물을 제공하기 위한 방법 연구 등이 포함됨

※ 해당 프로젝트에 대한 자세한 내용은 아래 링크 참조

<출처 : <https://erc.europa.eu/news-events/news/advanced-grants-2022-examples-projects>>



## 2 집행위, 유럽사회혁신상 2023 공모 개시(3.30)

### ○ 유럽혁신위원회(EIC), 제11회 유럽사회혁신대회 개최

- 유럽사회혁신상은 혁신가들이 사회 혁신 아이디어를 솔루션으로 개발하도록 지원하며, 3명의 수상자에게 각각 5만 유로를 수여함
- 이번 대회는 RepowerEU에 따라 에너지 빈곤 퇴치에 초점을 맞추며, 공모는 '23년 5월 30일에 마감됨
- 해당 상에는 EU 회원국 혹은 호라이즌 유럽 준회원국에 기반을 두고 있는 개인 혹은 법인이 지원할 수 있음

<출처 : [https://eic.ec.europa.eu/eic-prizes/european-social-innovation-competition\\_en](https://eic.ec.europa.eu/eic-prizes/european-social-innovation-competition_en)>

## 3 EIC Accelerator 2023 첫 공모 결과 32개 기업 선정(3.29)

### ○ 유럽혁신위원회(EIC), 선정된 32개 기업에 약 1억 9,600만 유로 투자

- 총 476건의 지원서 중 159개 기업이 경험 많은 투자자와 기업가로 구성된 평가자와 인터뷰를 진행하여 32개 기업이 선정됨
- 특히, 32개 회사 중 13개 회사에는 여성 CEO, CTO, CSO가 있으며 이는 현재까지 가장 높은 성균형 비율을 보여줌
- 선정된 32개 기업은 보조금과 지분 투자를 합해 약 1억 9,600만 유로의 자금을 지원받게 됨

※ 선정된 혁신 프로젝트 예시

프로젝트명	국가	기업명	프로젝트 내용
COMFTQUA	폴란드	BEIT	새로운 양자 알고리즘 개발 및 구현
Naco Tech	라트비아	Naco Technologies	대규모 수소생산 및 사용에 필요한 백금 및 기타 값비싼 재료를 대체하는 특수 나노코팅 및 신소재 생성
SMART-SOFT	스웨덴	Inossia	골다공증 환자의 척추 골절 치료를 위한 뼈 시멘트에 대한 새로운 연화제 개발

<출처 : <https://ec.europa.eu/eis/european-innovation-council-groups-the-status-revealed-to-investors-2023-en>>

#### 4 EIC Pathfinder 2022 공모 결과 발표...44개 프로젝트 선정[4.3]

- EIC Pathfinder, 44개 프로젝트에 1억 6,700만 유로
  - 집행위는 6개의 전략적 부문 내 최첨단 연구프로젝트에 대한 EIC Pathfinder 2022 콜에 따라 44개의 프로젝트를 선정함
  - 6개의 전략적부문(Challenge)에는 ▲이산화탄소·질소 관리 및 가치화, ▲중장기·시스템 통합 에너지 저장 장치, ▲심장유전체학, ▲의료연속체 (healthcare continuum), ▲DNA 기반 디지털 데이터 저장소, ▲양자 정보 처리·통신·감지에 대한 대체 접근 방식 등이 있음
  - 총 436개의 적격 제안서가 제출되었으며, 선정된 44개 프로젝트는 최대 1억 6,700만 유로(프로젝트 당 평균 380만 유로)를 지원받게 됨
  - 선정된 프로젝트는 '23년 여름 개시될 예정
  - EIC Pathfinder는 초기 개발 단계(TRL 1~3) 신기술에 최대 300~400만 유로를 지원하며, 유망한 프로젝트 결과는 EIC Transition나 EIC Accelerator를 통한 후속 상업화 지원을 신청할 수 있음

<출처 : <https://eic.europa.eu/news/european-innovation-council-selects-cutting-edge-research-projects-high-impact-portfolios-key-2023-04-03-en>>

#### 5 EIT, 지역혁신계획(RIS) 활동 보고서 발간[3.31]

- Regional Innovation Scheme Activity Report 2021
  - RIS는 '14년 유럽혁신스코어보드(EIS)에 따라 'modest' 또는 'moderate'로 분류된 국가와 나머지 국가 간의 혁신 격차를 좁히기 위해 개시됨
  - 동 보고서는 RIS 참가자가 어떻게 혁신 잠재력을 구축했는지 설명함

<다운로드 : <https://eit.europa.eu/news-events/news/now-available-eit-regional-innovation-scheme-activity-report>>

## 6 ESIR, '다중 위기 시대를 극복하기 위한 연구혁신' 보고서 발간[4.4]

### ○ 경제사회 변화의 갈림길에 있는 연구혁신 정책에 대한 권장사항

- 연구혁신의 사회적 영향에 관한 전문가 그룹(ESIR)\*은 유럽이 다중 위기 상태를 해결하기 위한 장기 전략을 개발할 수 있는 방법과 연구혁신이 이런 위기 속에서 수행할 수 있는 역할을 제시함

※ 미래 지향적이고 혁신적인 연구혁신 정책을 개발하는 방법에 대해 집행위에 증거 기반 정책 조언을 제공하는 고위급 그룹으로 16명으로 구성됨

<다운로드 : [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/029232e3-75ad-4e5b-8fdf-a263571953e6\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/029232e3-75ad-4e5b-8fdf-a263571953e6_en)>

## 7 LERU, 연구 대학의 학제간 이행 우수 사례 및 과제 발표[4.3]

### ○ Implementing interdisciplinarity in research-intensive universities: good practices and challenges

- 유럽연구대학연맹(LERU)은 '16년에 연구 집약적인 대학의 학제간 융합 촉진을 위한 권장사항을 설명하는 보고서를 발표하였으며, '22년에 이러한 권장사항의 이행에 대한 진행상황을 조사함
- LERU는 대학의 교육 및 연구 활동에서 학제간·초학문성 활동을 구현하는 것이 쉽지 않다는 것을 발견하였으며, 이러한 문제를 확인하고 진행 상황을 파악하기 위해 설문조사를 실시하고 피드백을 수집함

<다운로드 : [https://www.leru.org/files/Publications/Implementing-interdisciplinarity-in-research-intensive-universities-good-practices-and-challenges\\_Full-paper.pdf](https://www.leru.org/files/Publications/Implementing-interdisciplinarity-in-research-intensive-universities-good-practices-and-challenges_Full-paper.pdf)>

### 3. EU 주요 연구성과

#### 1 [성공사례] 물질의 양자 상태 결정에 대한 연구

##### ○ 개요

- EU 지원 GAPS 프로젝트는 일부 양자 상태의 속성을 예측하는 것이 불가능하다는 것을 증명함
- 이번 발견은 이미 물질의 새로운 상태를 발견하도록 이끌었으며, 시민들에게 새로운 물질과 기술을 제공하고 있음

##### ○ 고체, 액체 및 기체 상태 너머의 물질상

- GAPS 프로젝트 코디네이터인 David Perez-Garcia는 “수학으로 모든 진술을 입증하거나 반증할 수 있는 것은 아니다. 사실 기본 산술이 가능한 수학 시스템에는 항상 증명과 반증이 불가능한 진술이 있다”라고 말함
- 이를 설명하기 위해 마드리드 Complutense 대학의 수학자인 David Perez-Garcia는 스펙트럴 갭을 지적함
- 스펙트럴 갭은 물리학자들이 양자 시스템이 낮은 에너지 상태에서 활성화된 상태로 전환하는 데 필요한 에너지의 양을 일컫음
- Perez-Garcia에 따르면 이 갭은 양자 물리학에서 가장 큰 과제 중 하나인 ‘물질의 가능한 모든 상태’를 분류하는 데 도움이 될 수 있음
- “우리는 물질의 세 가지 고전적인 상태, 즉 고체, 액체 및 기체에 대해서는 잘 알고 있다. 그러나 양자 역학이 시스템의 물리학을 지배하는 극저온에서는 더 많고 훨씬 색다른 물질의 상태가 존재한다”
- 이러한 물질의 양자 페이즈의 예시로는 초전도체, 초유체, 위상 스핀 액체, 프랙톤 등이 있음
- “약 100년에 걸친 양자 역학에도 불구하고 우리는 여전히 양자 체제 내에서 가능한 여러 반직관적인 물질의 상(페이즈)을 이해하거나 발견하지 못하고 있다”고 Perez-Garcia는 덧붙임

## ○ 결정불가능한 스펙트럴 갭

- 스펙트럴 갭은 시스템의 양자 속성을 보호하기 때문에 양자 페이즈 전이는 해당 갭이 닫힐 때만 발생할 수 있음
- Perez-Garcia에 따르면 양자 물질에 스펙트럴 갭이 있는지 여부를 결정하는 것은 물질의 서로 다른 페이즈 사이의 경계와 전이를 결정하는 데 핵심적임
- GAPS 프로젝트는 가장 정교한 수학으로도 스펙트럴 갭을 정의할 수 없음을 입증함
- “어떤 수학적 질문은 참도 거짓도 아닌 논증 불능이다. 간단히 말해서 수학의 한계를 넘어선 것이다”라고 Perez-Garcia는 말함
- 즉, GAPS 프로젝트는 물질의 미시적 특성을 모두 알고 있더라도 어떤 경우에는 거시적 특성(우리가 눈으로 관찰하여 시스템의 페이즈를 결정하는 특성)을 예측할 수가 없다는 사실을 보여 줌
- “이는 정밀한 장비가 부족하거나 충분히 강력한 컴퓨터가 없다는 뜻이 아니다. 단순히 계산이 불가능한 물리적 특성이 존재한다는 것이다”라고 Perez-Garcia는 지적함
- 이는 다시 말해, 어떤 주어진 양자 물질의 물질 상태를 결정하는 문제는 해결할 수 없다는 뜻

## ○ 텐서 네트워크를 통한 양자 물질의 가능한 모든 페이즈 정리

- 한편, Perez-Garcia에 따르면 이러한 (부정적인) 결과는 오히려 새로운 물질의 완전히 새로운 상태가 존재한다는 것을 증명함
- “이러한 새로운 예측 물질의 특성은 샘플의 크기에 크게 의존하며, 이는 이러한 특성이 주어진 임계 크기에서 극적으로 변한다는 것을 의미한다. 우리는 현재 실험실 환경에서 이러한 유형의 물질을 합성하기 위한 제안서를 작업중이다”라고 Perez-Garcia는 언급함
- 더욱이 각 양자 시스템의 페이즈를 정의하는 것은 불가능하더라도 양자 물질의 가능한 모든 상태(페이즈)를 설명하는 것은 가능할 수도 있음

- Perez-Garcia에 따르면 ‘양자 상태의 수학적 표현인 텐서 네트워크는 자연의 모든 관련 양자 상태를 나타낼 수 있을 만큼 충분히 유연’하므로 텐서 네트워크는 이를 수행하는 데 적합한 도구로 사용될 수 있음
- GAPS 프로젝트 연구원들은 텐서 네트워크의 수학적 이론을 개발하여 물질의 모든 2차원 양자 페이즈의 1차원 렌더링을 생성함으로써 양자 페이즈를 훨씬 쉽게 이해하고 사용할 수 있도록 함
- Perez-Garcia는 “이 연구의 예상치 못했던 매우 실용적인 결과는 많은 기계 학습 작업에서 발견되는 프라이버시 갭(privacy gap)을 줄이기 위해 텐서 네트워크 방법을 사용한 것이다”라고 말함
- “물질의 양자 페이즈를 위한 (일종의) 주기율표를 만들면 새로운 소재와 기술을 개발하는 데 큰 도움이 될 것이며, 따라서 우리는 이러한 작업을 계속 진행할 예정이다”라고 Perez-Garcia는 결론지음

#### GAPS (Spectral gaps in interacting quantum systems)

- 펀딩 : EXCELLENT SCIENCE – ERC
- 기간 : 2015.09.01.~2022.02.28.
- 예산 : 약 146만 유로 (EU 지원 100%)
- 총괄 : UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (스페인)

<출처 : <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/projects/success-stories/all/why-quantum-states-matter-remain-unknowable>>

## 2 유럽 중요 인프라를 위한 사이버보안 대응 시스템

- 사이버 위협으로부터 중요 정보 인프라를 보호하는 CyberSANE 플랫폼
  - 증가하는 디지털화는 공공 및 민간 조직의 효율성과 효과에 굉장히 긍정적인 영향을 미쳤으나, 동시에 유럽의 주요 인프라는 점점 진화하는 사이버 위협에 취약해짐
  - 에너지, 운송, 보건 및 국방을 포함한 분야의 중요한 인프라가 중단되거나 파괴될 경우 사회에 심각한 부정적인 영향을 미칠 수 있음
  - EU는 CyberSANE 프로젝트와 같은 사이버보안 관련 연구에 대한 자금 지원을 통해 중요한 정보 인프라의 보호, 위협 식별 및 대응, 복구를 포함하여 사이버 보안 사고를 관리하기 위한 중앙집중식 플랫폼을 구축함
  - 중요한 정보 인프라를 위한 전체적인 사이버보안 플랫폼은 로컬 및 글로벌 사이버 위협을 모니터링하고 신속하고 효과적으로 대응할 수 있음
- 사이버 보안 사고 처리를 위한 원스톱샵
  - CyberSANE 플랫폼은 5개의 모듈식 도구를 핵심 플랫폼을 조정하는 중앙 엔진과 통합함
  - LiveNET은 조직의 내부 라이브 네트워크 트래픽을 실시간으로 모니터링, 분석 및 시각화하며, DarkNet은 다크 웹을 포함한 딥 웹을 모니터링 하여 글로벌 악성 소프트웨어 및 사이버보안 활동을 분석하고 평가함
  - HybridNET은 조직 내부의 보안 상황을 분석하고 평가하기 위해 LiveNET(내부)과 DarkNet(외부) 모두로부터 잠재적인 사이버 위협에 대한 정보를 수신함
  - ShareNet은 사고 관련 정보를 이해관계자에게 전달하며, PrivacyNet은 이러한 정보의 프라이버시 및 데이터 보호 기능을 제공함
  - CyberSANE 도구에는 MITRE ATT&CK® 분류 체계와 일치하는 보안 사고 처리 알고리즘이 있으며, 이 도구는 방화벽, 침입 탐지 및 방지 시스템과 같은 여러 사이버보안 도구 및 장치와 통합될 수 있음

- 이 플랫폼은 현재 및 과거의 보안 상황을 간단하게 요약하고 모든 보안 사고 처리 단계에서 이해관계자가 현재 상황을 신속하게 처리할 수 있도록 상위 및 하위 수준 대시보드를 제공함
- 이에 더하여 학습이 가능한 AI 모델은 탐색 오류를 줄이는 것을 지원함
- 이렇듯 전반적으로 CyberSANE 플랫폼은 신속한 정보 교환, 파트너들과의 정보 보안 관리 시스템 연계, 새로운 공격을 방지하기 위한 사고 정보 공유를 가능하게 함

### ○ 스페인 발렌시아 항의 시범 운영 사례

- CyberSANE 플랫폼은 화물 컨테이너 운송, 태양 에너지 생산, 저장 및 유통, 실시간 병원 환자 모니터링 및 관리 분야 등의 실제 조건에서 시범 운영된 바 있음
- 스페인의 발렌시아 항은 물동량이 유럽에서 6번째로 큰 항구이자 지중해에서 가장 중요한 수출입 무역 항구로 수많은 서비스가 자동화 되어 있음
- LiveNET은 멀웨어 설치를 감지하고, DarkNet은 공격과 관련된 정보에 대해 관련 용어를 검색하였으며, HybridNet은 의심스러운 IP 주소의 액세스를 감지하고, ShareNet은 다른 인프라에 대한 동일한 공격을 피하기 위해 사고 정보를 공유하며, PrivacyNet은 데이터 익명화 기능을 실행함
- CyberSANE 시스템은 각종 모듈과 도구들의 통합을 통해 효율성을 증가시키고, 사고 대응 시간을 단축하고, 인적 오류 위험을 감소하고, 협업을 개선하고, 의사 결정을 개선하는 등 사고 처리 프로세스의 자동화 및 간소화 측면에서 수많은 이점들을 제공함
- CyberSANE의 설치는 클라우드 기반, 소프트웨어 서비스 등으로 제공되며 기간 약정이나 영구 라이선스 구매로 설치할 수 있음



## CyberSANE - Cyber Security Incident Handling, Warning and Response System for the European Critical Infrastructures

- 펀딩 : Horizon 2020
- 기간 : 2019.09.01.~2022.08.31.
- 예산 : 약 615만 유로 (EU 지원: 500만 유로)
- 총괄 : PDM E FC PROJECTO DESENVOLVIMENTO MANUTENCAO FORMACAO E CONSULTADORIALDA (포르투갈)

<출처 : <https://cordis.europa.eu/article/id/442939-cybersane-safeguards-critical-information-infrastructures>>