KNTEC
NORDIC R&D BRIEF

노르웨이 AI 연구 정책 및 동향

2024-05호
(2024.4)

저자 박희웅 센터장(북유럽과학기술협력센터)
최창규 박사(UiT The Arctic University of Norway/Visual Intelligence)

1. 개요

□ AI는 노르웨이의 국가적 우선 분야

○ 노르웨이 정부는 장기 연구 및 고등교육 계획과 국가 AI 전략을 통해 AI분야를 국가 및 사회의 지속성과 활성화(Enabling) 기술로 중점 육성 추진

○ 특히 노르웨이는 자국의 강점 분야로 인식하는 건강, 해양, 석유 및 재생에너지를 비롯한 에너지 등의 분야와 AI 기술의 접목과 응용을 강화하고자 함

○ 이러한 추세로 노르웨이의 연구협의회(RCN)은 '24년 처음으로 AI 분야에 특화된 연구센터 설립을 지원하기 위한 공모를 했으며, '25년부터 5년간 약 1,000억원을 투입할 예정임

□ 연구 및 혁신

○ 그간 RCN을 통해 탁월성센터(SFF, Centres of Excellence) 및 연구기반혁신센터(SFI) 등의 프로그램으로 AI분야 중점연구센터를 지원하였으며, 산학연 파트너쉽을 통한 연구 및 교육 허브의 구축 등 관련 연구소와 기구 들이 활동하고 있음

□ 본 브리프 보고서는

○ 이러한 노르웨이 정부의 정책과 연구지원, 관련 연구센터 현황 등을 살펴보고, 향후 한국과의 협력 방향을 모색하고자 함

2. 주요 연구정책 동향

□ 노르웨이 교육연구부

○ 노르웨이 교육연구부는 「연구 및 고등교육 장기계획 2023-2032(Long-term plan for research and higher education 2023-2032)」에서 제시된 6개의 주제 우선순위(Thematic priority) 중 「활성화 및 산업 기술(Enabling and industrial technologies)」에서 Enabling 기술로 AI를 포함하고 있음

- 동 계획에서는 AI에 특화된 계획은 없으나 정부는 연구 및 연구기반 혁신 영역의 우선 분야로 Artificial intelligence, Quantum technology 및 Neurotechnology를 명시함

□ 노르웨이 국가 AI 전략(The National Strategy for Artificial Intelligence)[1)]

○ 노르웨이 지방정부·현대화부는 '20.4월 국가 AI 전략을 수립하고 세계 수준의 AI 인프라, 노르웨이의 강점 영역에서 AI 연구를 투자하고 AI의 적용을 강화함

- A good basis for AI : 정부는 데이터, 디지털기반 규제, Language 기술, 통신 네트워크 및 컴퓨팅 파워에 기반한 세계 수준의 AI infrastructure 촉진
- Developing and leveraging AI : 건강(Health), 바다와 해양(Seas and Oceans), 에너지와 모빌리티(Energy and Mobility), 공공행정(Public administration)등과 같은 노르웨이의 경쟁 우위가 있는 분야에 AI 연구 중점을 둘 것임. 특히 노르웨이연구협의회(RCN)의 센터 프로그램과 같은 연구 커뮤니티는 AI 투자를 촉진하는 정책도구임

※ 동 전략보고서에서 노르웨이 정부는 AI분야가 Horizon Europe에서 중요한 위치를 차지할 것이며, EU의 DEP(Digital Europe Programme, '21~'27) 또한 고성능 컴퓨팅 및 AI분야 이니셔티브를 강조할 것으로 DEP 참여를 추진할 것을 고려

- Enhancing innovation capacity using artificial intelligence : 건강(Health), 석유 및 가스(Oil and Gas), 에너지, 해양 산업(Marine industry) 등 노르웨이의 연구 및 기업 커뮤니티에서의 강점 분야에의 AI 적용 제고

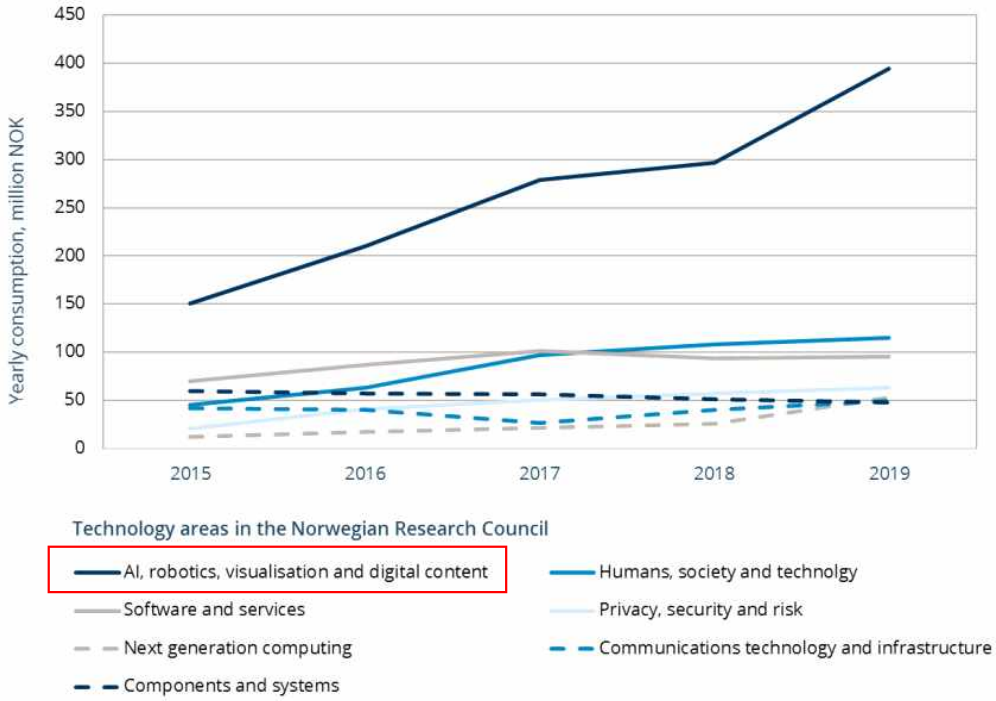
3. 연구지원 및 AI 센터

□ 개요

○ 노르웨이 AI 국가전략에 따르면, 최근 몇 년간 ICT 분야 R&D 투자가 '07년 80억 NOK(약 1조원)에서 '17년 180억 NOK(약 2.3조원)으로 10년간 두배 이상 증가

- 특히 2019년 기준으로 보면, 노르웨이연구협의회(RCN)의 ICT 분야 투자 중 40% 이상(약 4억NOK) AI, robotics 및 빅데이터 분야가 차지함

1) Norweigian Ministry of Local Government and Modernisation(2020.4)



〈그림 1〉 RCN의 기술분야별 R&D 투자추이[2)]

○ 그간 RCN을 통한 AI분야의 대형 프로젝트는 SFF(Centres of Excellence scheme) 과 SFI(Centres for Research-based innovation scheme)를 통해 연구센터 설립을 지원함

- SFF는 4~5년 마다 10개 내외의 신규 센터를 설립하고 10년간 약 190억원의 투자를 받음. SFF 프로그램은 현재 SFF-V(2023-2033) 9개 센터 및 SFF-IV(2017-2027) 10개 센터가 운영 중이며, 총 53개 센터를 지원함.

  ※ 현재 운영 중인 AI 분야 SFF 센터는 Integreat(Norweigian Centre for Knowledge Machine Learning) 1개 센터임

- **SFI는 산학협력에 중점을 둔 연구센터로 산업에의 응용, 산업계의 요구를 기반으로** 한 새로운 이론 개발 등을 수행하고 있으며, 대학-연구소-기업의 컨소시엄 형태로 센터를 지원하고 있음. 매 5년마다 15~20개의 신규센터를 설립하여 8년간 100억원 내외를 지원하게 되며, 현재 SFI-IV(2020-2028) 22개 센터가 운영 중에 있음

  ※ 현재 운영 중인 AI 분야 SFI 센터로는 Visual Intelligence(UiT 주관)과 NorwAI(NTNU 주관) 2개 센터가 있음

2) The National Strategy for Artificial Intelligence(2020)

○ 상기 SFF, SFI는 전 학술분야를 대상으로 하고 있어, AI의 비중이 바이오 등 타 분야 대비 비중이 높지 않았음. 그러나 **2024년 RCN은 AI에 특화된 KI-milliard (영어로는 AI-billion) 프로그램을 발표**하면서 **새로운 AI 연구 중점 센터 설립을 지원**하기로 함[3)]

- 2025년에 신규로 설립될 AI 센터는 RCN을 통해 4~6개의 센터에 5년간 총 850백만 NOK(약 1,070억원)가 지원될 예정임

○ 노르웨이 연구협의회(RCN)의 최근 10년간 Artificial Intelligence 연관 투자* 추이를 보면, **2014년 121백만NOK에서 2023년 973백만NOK로 10년간 투자 규모가 8배 증가**함[4)]

- 특히 '21년부터 AI분야 투자금액이 급증하였는데, 이는 상기 SFF와 SFI의 신규 센터 지원

* RCN의 R&D통계사이트(prosjektbanken)에서 'Artificial Intelligence'로 검색한 결과임

〈그림 2〉 RCN의 최근 10년간 AI 연관 프로젝트 투자 규모 추이

3) https://www.forskningsradet.no/nyheter/2024/no-kjem-utlysinga-av-ki-milliarden/
4) https://prosjektbanken.forskningsradet.no/en

□ Centres of Excellence(SFF)

○ 앞서 언급한 것처럼 RCN은 Center scheme을 통해 전 학술분야의 대형 프로젝트를 지원하고 있으며, AI 분야 센터는 Integreat(Norweigian Centre for Knowledge Machine Learning)가 있으며, 주요 내용은 다음과 같음[5)]

주관기관	University of Oslo (UiO)
참여기관	UiT The Arctic University of Norway (UiT), Norwegian Computing Center (NR)
예산	155.6mil NOK (약 200억원)
개요[6)]	○ Integreat는 일반 및 도메인별 지식을 데이터와 통합하여 차세대 기계학습의 기반을 마련하는 이론, 방법, 모델 및 알고리즘을 개발하여 차세대 기계학습 기반을 마련 ○ Integreat의 지식 기반 ML은 (1) 더 정확하고, (2) 지속 가능하고, (3) 공정하고 설명 가능하고, (4) 불확실성을 설명하는 솔루션을 생성 ○ 9개의 연구 주제 - 확률적 모델링과 불확실성(Probabilistic Modelling and Uncertainity) - 데이터 구조와 논리적 지식 통합(Incorporating Data Structure and Logical Knowledge in Learning) - 모델 및 알고리즘의 확장 근사화(Scalable Approximation of Models and Algorithms) - 통합 학습(Integrative Learning) - 전이 학습(Transfer Learning) - 인과 학습(Causal Learning) - 자연 언어(Natural Language) - 설명가능성과 공정성(Explainability and Fairness) - 윤리(Ethics)

□ Centres for Research-based innovation scheme(SFI)

○ SFI는 혁신과 가치창출을 위해 산업계와 연구계의 협업으로 기술 이전, 국제화, 연구원 양성을 제고하기 위해 최대 8년간 지원하는 프로그램으로 현재 AI 분야는 Visual Intelligence, NorwAI 등 2개 센터가 운영 중임

---

5) https://prosjektbanken.forskningsradet.no/project/FORISS/332645?Kilde=FORISS&distribution=Ar&chart=bar&calcType=funding&Sprak=no&sortBy=score&sortOrder=desc&resultCount=30&offset=0&Fritekst=integreat

6) https://www.integreat.no

○ 그 외, Big data 관련 연구센터인 BigInsight 및 SIRIUS가 빅데이터와 관련한 AI 관련 기술인 Big data 및 데이터 분석 연구를 수행하고 있으며, 또한 NorwAI 센터와 연구협력관계를 유지하고 있음

① Visual Intelligence(VI)[7)]

주관기관	UiT The Arctic University of Norway
참여기관	University of Oslo (UiO), University Hospital of Northern Norway (UNN), Institute of Marine Research (IMR) 등 10개 기관
예산/기간	96mil NOK (RCN 예산 기준)* / 2020-2028 * RCN 외 참여기관의 펀딩을 포함하면 약 370억원 수준의 규모임 ※ '23년도 펀딩은 RCN(12백만NOK) 외 기업, 연구소 등 참여기관 펀딩을 포함하면 35백만NOK에 이름(출처: VI annual report 2023)
개요	○ 주요 목표는 복잡한 이미지 데이터에서 지식을 추출하기 위한 차세대 딥 러닝 방법론을 활성화하여 주요 혁신 분야인 의학 및 건강 기록(Medicine and Health), 해양 과학 영상(Marine science), 에너지 분야 영상(Energy) 및 지구 관측 영상(Earth observation) 전반에 걸쳐 시각 지능(visual intelligence)의 잠재력을 발휘하는 것 ○ 복잡한 영상 데이터에서 지식을 추출하는 차세대 딥러닝 방법론을 구현하여 해당 분야에 활용하고, 실제 적용을 위한 복잡한 이미지 분석 방법이 모든 혁신 영역에 스며들게 하는 것임. 구체적으로 VI는 다음의 목적을 가진 AI 솔루션을 개발 • 제한된데이터를통한학습(For learning from limited data) • 컨텍스트, 종속성, 및 사전 지식을 활용하는 학습(Fo exploitation of context, dependencies, and prior knowledge) • 신뢰도 추정 및 불확실성 정량화(For estimation of confidence and quantification of uncertainties) • 설명 가능하고 신뢰할 수 있는 예측(For explainable and reliable predictions)

7) https://www.visual-intelligence.no/

② Norwegian Research Center for AI Innovation(NorwAI)[8)]

주관기관	NTNU
참여기관	University of Oslo(UiO), Digital Norway, Norwegian Computing Center(NR), Sintef, Telnor 등 산학연 15개 기관
예산/기간	96mil NOK (RCN 예산 기준) / 2020-2028 * '23년 예산 : RCN(11,701천NOK), NTNU(10,253천NOK), 기업 파트너(10,278천NOK) 등 34milNOK 임
개요[9)]	○ 노르웨이 AI 혁신연구센터(NorwAI)는 2020년 10월에 설립된 AI 및 빅데이터 연구 센터로, 데이터 기반 인공지능(AI)에 대한 연구기반 혁신, 산업 혁신으로 이어지는 데이터 기반 인공 지능의 성공적이고 책임감 있는 활용을 위한 최첨단 이론, 방법 및 기술을 개발 ○ AI 연구의 최첨단 기술을 발전시키는 것 외에도 신뢰성과 지속 가능성에 특히 중점 ○ 센터 컨소시엄은 NTNU 외, 오슬로대학교, 스타방에르대학교, Norsk Regnesentral 및 SINTEF 연구 기관, 11개 업계 선도 기업으로 구성되어 있으며 ○ 또한 IDI의 노르웨이 오픈 AI 랩(Norwegian Open AI Lab)과 기존 SFI인 BigInsight 및 SIRIUS와 긴밀히 협력할 예정이며, 유럽, 미국, 중국 대학의 가장 강력한 AI 연구 그룹 및 네트워크와 연결 ○ NorwAI의 9대 목표는 다음과 같으며, 연구혁신을 위한 7개 Work Packages와 31개 하부 실행목표 설정함[10)] i. 사회에 미치는 영향 이해(https://www.ntnu.edu/norwai/soc) ii. 안전하고 책임있는 AI에 대한 공통의 이해 강화(https://www.ntnu.edu/norwai/trust) iii. 진정한 개인화 서비스 제공(https://www.ntnu.edu/norwai/lap) iv. 스칸디나비아 언어에 대한 언어 처리 능력 개발 (https://www.ntnu.edu/norwai/lap) v. 스트리밍 및 센서 기반 데이터 분석을 위한 최신 AI 개발 (https://www.ntnu.edu/norwai/hyb) vi. 물리적 모델과 AI 시스템 병합(https://www.ntnu.edu/norwai/hyb) vii. AI 혁신을 위한 데이터 및 플랫폼 제공(https://www.ntnu.edu/norwai/data) viii. AI 기반 혁신 문화 육성(https://www.ntnu.edu/norwai/innoeco) ix. 사회에 미치는 영향 이해(https://www.ntnu.edu/norwai/soc)

8) https://www.ntnu.edu/norwai
9) https://prosjektbanken.forskningsradet.no/
10) NorwAI annual report 2023 (https://www.ntnu.edu/norwai/annual-reports)

□ KI-milliard(AI-billion)[11]

○ RCN의 AI 분야의 대형 프로젝트는 기존 SFF, SFI 센터 scheme에서 지원하였으나, '25년에 착수되는 AI 분야 특화 신규 센터 지원을 위한 새로운 프로젝트인 KI-milliard 프로그램을 착수함

- KI-milliard의 센터는 AI 중점 트랙에 따라 5년간 총 850백만 NOK(약 1,070억원)이 4~6개의 센터에 지원될 예정이며, 이러한 노르웨이 정부의 AI 중점연구센터의 신규 착수는 AI 분야를 국가의 중요한 성장 동력으로 인식하고 발전시키려는 의지로 보임

○ RCN은 신규 AI 센터에 다음 3가지 트랙을 요구하고 있음

① AI와 기타 디지털 기술이 사회에 미치는 영향을 연구

- 설명가능한 AI(Explainable AI, XAI), 안전한 AI와 관련되어 있으며, AI모델과 사용자간 신뢰성 및 공정성을 검증

② 디지털 기술 자체 분야, 즉, 인공 지능, 디지털 보안, 차세대ICT, 새로운 센서 및 양자 기술에 대한 연구

- AI 방법론과 관련된 것으로 지식 그래프, 불확실성 추정, 정보이론 등을 통해 발전한 방법론을 개선하고 데이터 사용 효율성을 최적화하여 사용가능한 정보의 유용성을 극대화

③ 디지털 기술이 비즈니스와 공공 부문의 혁신에 어떻게 사용될 수 있는지, 인공지능이 다양한 주제 분야의 연구에 어떻게 사용될 수 있는지 연구

- 공공 및 비즈니스 영역 같은 특정 도메인에의 응용, 과제 발굴 및 혁신 강조

4. 그 외 AI 관련 기구 및 기관

○ 언급된 NorwAI, Integreat 등 연구 및 혁신센터 외에 산·학·연 등 다양한 기관들의 컨소시업과 협회, AI 연구 및 교육관련 연구센터가 있음

(1) NORA(Norwegian AI Research Consortium)[12]

○ 2018년 인공지능, 기계학습, 로봇공학 및 관련 분야에 대한 노르웨이 연구 및 교육을 강화하기 위한 컨소시엄인 NORA 설립

---

11) https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/no-kjem-utlysinga-av-ki-milliarden/id3030861/
https://www.forskningsradet.no/utlysninger/2024/obligatorisk-skisse-forskningssentre-kunstig-intelligens/
https://www.forskningsradet.no/nyheter/2024/no-kjem-utlysinga-av-ki-milliarden/
12) https://www.nora.ai/

○ 컨소시엄은 인공지능 연구 및 교육에 종사하는 노르웨이 8개 대학, 5개 단과대학 및 5개 연구소로 구성

* **NORA 파트너쉽** : (대학 및 college) Agder대학교(UiA), 오슬로대학교(UiO), 노르웨이 북극 대학교(the Arctic University of Norway, UiT), OsloMet, Bergen대학교(UiB), 스타방에르(Stavanger)대학교, 노르웨이 South-Eastern대학교(USN), 생명과학대학교(NMBU), Kristina University College, 노르웨이경영대학(Norwegian Business School), Østfold university college, 노르웨이응용과학대학교(Inland Norway University of Applied Science), 서노르웨이응용과학대학교(Western Norway University of Applied Science)

(연구기관) SINTEF, NORCE, Simula, 노르웨이 컴퓨팅센터(NR), 서노르웨이연구소(Western Norway Research Institute)

○ NORA의 주요 활동 프로그램

- NORA Research School : 2022년 RCN으로부터 AI 국가연구학교(national research school for AI)(2022~2029)로 선정되었으며, 연구학교 프레임워크 하에서 AI 주제에 초점을 맞춘 박사과정 학생들을 위한 집중과정 및 교환 프로그램을 포함한 다양한 활동 조직
- NORA.eu : AI에 관한 EU 네트워크는 Horizon Europe을 위한 노르웨이의 연구 및 혁신을 위한 컨소시엄 생성을 촉진하며 워크숍 및 네트워킹 조직
- ENACT project : ENACT(Ethical risks assessmeNt of Artificial intelligenCe in pracTice)는 RCN에서 지원하는 프로젝트로, AI 기반 시스템을 배포하는 노르웨이 공공 및 민간 부문을 위한 윤리 원칙과 지침을 관리하는 방법론을 개발

(2) NAIL(Norwegian Open AI Lab)[13]

○ Telenor-NTNU AI 연구소*는 Telenor가 약 5천만 NOK를 기부한 후 2017년 노르웨이 과학기술대학교(NTNU)에 설립된 AI 분야 연구소로, 노르웨이의 인공지능, 기계 학습, 빅 데이터 분석 및 IoT 분야의 연구, 혁신 및 교육을 촉진

- 현재 Telenor외, 에퀴노르(equinor), DNB, DNV, NR(노르웨이컴퓨팅센터), SINTEF, Nordea, Nextdigital 등 19개의 대학, 기업 및 연구소가 파트너로 참여하고 자금도 지원하고 있음

* 2018년에 NAIL(Norwegian Open AI Lab)로 연구소 명칭 변경

13) https://www.ntnu.edu/ailab

○ NAIL의 전략적 연구분야는 Energy, Health, Connectivity, Ocean 및 Mobility 분야에서 다양한 프로젝트를 수행 중에 있음

- Energy : 복잡하고 변화가 많은 에너지시장의 예측정확도 제고를 위한 AI, 기계학습을 활용
- Health : 건강 분야의 혁신적 기술개발 및 개인 맞춤형 치료를 목적
- Ocean : 생물 다양성의 손실 방지, 양식업에서 어류복지를 개선, 바다에서 어류 양식장을 확보함으로써 해양 부문의 지속 가능한 탐사를 보장하기 위해 AI를 개발하고 적용
- Connectivity : 사물 인터넷 기술과 AI의 혁신적인 사용 결합
- Mobility : 자율주행차, 선박, 드론 등 다양한 이동수단에의 AI 적용 및 국경을 넘어 보다 안전하고 원활한 여행에 기여할 수 있는 AI 기술 개발을 목표
- Digital Economy : 금융 및 디지털 경제 분야의 AI 연구는 금융 및 비즈니스 시장의 미래 발전 예측을 향상하고 은행 업무 및 고객 서비스를 개선

(3) NAIS(Norwegian Artificial Intelligence Society)[14]

○ NAIS는 노르웨이에서 인공 지능의 연구, 연구 및 적용을 촉진을 위해 1985년 10월 설립된 노르웨이 인공지능 커뮤니티를 대표하는 비영리 기관이며, 유럽 AI 협회(EurAI)의 회원임

○ NAIS 회원과 노르웨이 대중 간의 상호 작용, 소통을 촉진하는 접점이자 포럼으로, AI 분야 심포지움 등을 개최하고 있음

(4) CLAIRE(Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe)[15]

○ CLAIRE(유럽 인공지능연구 연구소 연맹)는 인간 중심 AI에 중점을 두고 AI 연구 및 혁신 분야에서 유럽의 우수성을 강화하기 위해 유럽 AI 커뮤니티가 만든 국제 비영리 협회로 2018.6월에 설립(현재 3,900여명이 가입)

○ 노르웨이 오슬로를 비롯하여 헤이그, 프라하, 로마, 브뤼셀 등 8개의 사무국이 있으며,

- 노르웨이 CLAIRE 사무소의 주요 목표는 모든 노르웨이 AI 연구자들이 네트워킹, 프로젝트 적용(EU 자금 지원), 혁신 및 산업 협력을 통해 유럽 전역에서 AI 연구 활동 및 협업에 참여할 수 있도록 지원

14) https://www.aisociety.no/
15) https://www.aisociety.no/

5. 결론

○ 노르웨이 정부는 Panorama*라 부르는 전략을 수립, 교육 및 연구 분야에 대해 non-EU 국가 중 한국을 포함한 중점 협력국가 9국을 지정하고 연구자 교환, 고등교육기관 협력을 강화하고, 연구협력 및 네트워킹 활동에 기여하고자 노력

* 노르웨이 교육연구부는 2021년 한국, 미국, 일본 등 9개국과의 연구 및 고등교육 협력전략인 Panorama(Strategy for cooperation on research and higher education with Brazil, Canada, China, India, Japan, Russia, South Africa, South Korea and the USA (2021-2027))을 수립[16)]

- 정부는 Panorama 전략에서 협력 성과에 대한 평가요소 중 하나는 9개 국가와의 연구협력 개발을 포함하고 있는데, 그 중에 RCN 프로그램/Scheme을 통한 연구협력 성과, Horizon Europe을 통한 연구협력 성과를 제시하고 있음
- 이와 같이, 거시적으로 노르웨이는 Horizon Europe 등을 통한 연구협력 촉진 등을 위해 한국을 중요한 파트너로 인식

○ 한국의 AI 경쟁력은 글로벌 6위를 차지하고 있는 AI 선도국가로 알려져 있으며[17)], AI 방법론 분야에서도 연구의 독창성 및 우수성은 잘 알려져 있어 노르웨이도 이러한 분야에서 관심이 높음

- 현재 이 분야는 노르웨이 대학들의 최우선 관심사이자, KI-milliard project 의 핵심 트랙이기도 함. 이를 AI 파트너십으로 확장할 기회가 있다고 여겨짐

○ 영국의 데이터 및 AI 분야 국가연구기관인 Alan Turing Institute는 '22.7월 노르웨이 Visual Intelligence, NORA(Norwegian AI Research Consortium)와 AI분야에서 전략적 및 실무적 수준에서의 연구협력 강화를 위한 협약을 체결[18)] 하였으며, '23년 한국의Naver Cloud와도 AI 기술에 대한 협력하기로 한 바 있음.[19)]

- 위와 같은 사례를 보듯이 노르웨이의 AI 관련 기관과 한국 민간 및 연구소와의 파트너쉽을 지속 확대를 통한 연구협력 기회는 앞으로 지속 확대될 것으로 기대

○ 노르웨이는 건강과학, 환경 및 기후, 에너지 및 해양 분야가 중점 연구분야이면서 강점 분야이기도 함. 이에 노르웨이는 AI 기술, 빅데이터를 이러한 분야에 접목하고 문제를 해결하려는 의지가 높아 이 분야에서 AI의 응용과 활용 면에서 협력기회가 많을 것으로 판단됨

16) Norwegian Ministry of Education and Research
17) https://www.investkorea.org/ik-en
18) https://www.turing.ac.uk/news/new-agreement-norwegian-ai-research-consortium-will-foster-international-innovation
19) https://alphabiz.co.kr/news/view/1065541327649894