

RIIA
Gangwon Regional Institute of Industrial Advancement

ISSUE PAPER



조미정

강원정보문화산업진흥원 본부장

기술개발

디지털헬스케어와 인공지능

I. 서론

- 1) 인공지능 산업의 특징
- 2) 인공지능 산업의 분류체계
- 3) 주요국가의 인공지능 정책동향
- 4) 국내 정책동향

II. 본론

- 1) 디지털헬스케어의 변화
- 2) 국내의료 현장의 인공지능과 빅데이터 기술 기반 의료서비스 추진 사례
- 3) 강원특별자치도의 인공지능 기술 융합 헬스케어 추진 사례

III. 결론

I 서론

- 문자가 발명되지 않은 ‘문자 사용 이전의 시대(인간 생활에 대한 문자 기록이 없던 시대)’를 선사시대, 문자가 발명되어 인간 생활의 기록이 이루어지는 시대를 역사시대라 하고 기독교에서는 예수님이 태어난 때를 기준으로 기원전(BC) 기원후(AC)로 구분한다.
- 최근처럼 인공지능(AI : Artificial Intelligence)이 개인의 일상생활과 산업 전반에 깊숙이 적용되어 영향을 끼치는 시대가 되다 보니 인공지능 이전의 시대를 BA(Before AI) 인공지능 이후의 시대를 AA(After AI)라고 무방할 정도로 인공지능은 우리 사회에 전반에 깊숙이 영향을 미치고 많은 변화가 발생되고 있다.
- 인공지능(AI)의 정의는 인간의 인지 추론 판단 등의 능력을 컴퓨터로 구현하기 위한 기술 혹은 연구 분야 등을 총칭하는 용어라고 오랜 기간동안 매우 광범위하게 정의하고 있으며, 인공지능 산업은 인공지능 기술개발 및 인공지능 적용 제품이나 서비스 그리고 플랫폼의 생산, 유통, 활용, 부가서비스(조사/분석, 컨설팅, 중개 등) 과정에서 가치를 창출하는 산업으로 정의하고 있다.
- 최근들어 생성형 AI를 중심으로 인공지능의 다양한 분야에 활용성과 활용 가치가 상승함에 따라 인공지능 산업 융합 적용 사례가 급속하게 증가하고 인공지능 융합 산업 전반이 디지털전환 생태계로 변화하고 있다.
- OpenAI가 개발한 인공지능 대화형 챗봇인 ChatGPT가 등장한 이후 국내외 기업들에게도 영향을 미쳐 후발 기업들이 속속들이 생성형 AI 모델을 개발 출시하고 있다.
- 국외 사례로는 마이크로소프트, 구글, 메타, 아마존, 세일즈포스, 엔트로픽시, 바이두(중), 알리바바(중), 텐센트(중), 화웨이(중) 등 미국을 제외하고는 중국이 강세를 보이고 있으며,
- 국내에서는 네이버 클라우드, 카카오, LG, SK텔레콤, KT 등 디지털생태계 시장에서 이미 인정 받고 있는 대기업 중심으로 진행되고 있다.
- 생성형 AI의 신뢰성 이슈는 인공지능의 산업계 확산에 있어서 아직까지는 선결해야 할 과제로 재이슈화 되고 있지만 해외 및 국내 정부 정책의 지원과 산업계의 발빠른 변화 대처에 힘입어 향후에도 의료, 제조, 교육, 금융, 마케팅 등 산업계에 많은 변화를 몰고 올 것으로 기대하고 있다.
- 그렇다고 하면 이처럼 생활과 산업 전반에 걸쳐 비약적인 파급효과를 발생하는 인공지능 산업의 특징을 살펴 볼 필요가 있다.

1) 인공지능 산업의 특징

- 인공지능은 후방산업의 기술이 기술발전에 가장 많은 영향을 받는 분야로 후방산업의 기술력으로 개발된 AI 솔루션을 통해서 전방산업이 완성 될 수 있는 후방산업의 핵심 기술에 대한 의존도가 매우 높은 특징을 가지고 있다.
- 인공지능 기술은 기존 산업 분야 지능화를 통해 산업 전반의 변혁을 가져오고 글로벌 시장의 선점 경쟁을 심화하는 마중물 역할로서 중요한 위치에 존재하고 있다.

[AI 산업분야 가치사슬]

후방산업	AI	전방산업
뇌과학 등 기초과학, HW(지능형 반도체, 컴퓨팅) 다양한 분야 SW 네트워크, 센서, 반도체 컴퓨팅 시스템, 통신 등 ICT인프라 기술	인공지능 응용서비스 인공지능 엔진	1,2,3차 전산업 데이터 솔루션 데이터 구축, 빅데이터 분석서비스 인공지능 서비스

〈출처 : 중소기업기술연구원 AI통합보고서, 2024〉

2) 인공지능 산업의 분류체계

대분류	중분류	개념 및 예시
1. 인공지능 소프트웨어 개발 및 공급업	1.1. 인공지능시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 기술을 구현하기 위한 범용소프트웨어 및 도구(엔진, APIs, 프레임워크)를 개발·공급하는 산업활동 - (예시) 클라우드 머신러닝 플랫폼, 설치형 머신러닝 플랫폼
	1.2. 인공지능 응용소프트웨어 개발 및 공급업	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 기술을 적용하여 산업에서 발생하는 문제를 해결하거나 기업 내부의 생산성 및 효율성을 향상하기 위한 소프트웨어를 개발·공급하는 산업활동 - (예시) 대화형 인공지능, 컴퓨터비전, 감정인식, 지능형 자동화, 추천 엔진, 자율주행 소프트웨어
2. 인공지능 구축·관리 및 관련 정보서비스업		<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 기술·시스템 도입을 위해 구축 및 관리 서비스를 제공하거나 관련 정보서비스를 제공하는 산업활동 - (예시) 인공지능 컨설팅, 인공지능 시스템통합, 인공지능 시스템관리, 인공지능 클라우드컴퓨팅, 인공지능 정보 서비스
3. 인공지능 연산 및 처리부품/장치제조업		<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 연산·처리 능력을 향상하기 위한 부품 및 장치를 제조하는 산업활동 - (예시) 인공지능 전용칩

〈출처 : 『인공지능산업실태조사』 통계정보보고서_과학기술정보통신부, 2012〉

3) 주요국가의 인공지능 정책동향

국가	전방산업
미국	<ul style="list-style-type: none"> • '23년 국가AI R&D 전략계획 2차 개정을 통해 신뢰 가능한 인공지능(trustworthy AI)개발을 위한 전략을 보충 및 추가하며 AI를 국가적 우선순위로 인식하며 AI 이니셔티브법 (National Artificial Intelligence Initiative Act) '제정 및 시행 • 미상원은 AI와 반도체를 포함 중국과 경쟁이 치열한 중점산업 기술개발과 생산에 2천500억 달러를 지원하는 '미국혁신경쟁법' 통과
EU	<ul style="list-style-type: none"> • AI 전략을 통해 AI기술의 탁월성(Excellence)과 신뢰성(Trust) 확보가 목표인 동시에 연구 및 산업 역량 성장과 인간기본권 강화를 추구 • AI 조정계획 수립·개정('21.04)을 통해 자국내 AI 전략 마련추구 및 분야 내 글로벌리더십 확보 지향
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 일본의 내각부 통합 혁신 전략 추진 회의는 인공지능(AI)를 활용하여 사회과제 극복 및 산업경쟁력 향상을 목표로 하는 AI전략 2022 발표('22.06) • 'AI전략 2022' 에서는 보다 명백해지는 많은 위험 요인 등을 반영해 기존의 AI 전략보다 확장된 전략방침 제시와 AI상용화 추진 강화
중국	<ul style="list-style-type: none"> • AI를 경제 및 안보 측면에서 전략기술로 인식하고 AI 골기 전략을 지속적으로 표명하며 차세대 AI 발전 계획 3년 실행계획 이후에도 부처별 각 산업분야에서 후속 실행계획 조치 수립 • 미국과 기술 패권 경쟁과 포스트 코로나19, 친환경 강화 등에 대비하기 위해 '14.5'규획 전략을 추진
한국	<ul style="list-style-type: none"> • '대한민국 초거대 인공지능(AI) 도약' 방안 발표('23.09)하며 개방형 혁신을 통한 초거대인공지능 경쟁력 강화와 인공지능 신뢰성 제고 • 윤석열정부 '12대 국가전략 기술' 발표('22.11)하며 12대 전략분야에 인공지능 분야 포함

〈출처 : 중소기업기술연구원 AI통합보고서, 2024〉

4) 국내 정책동향

- ① ‘대한민국 초거대 인공지능(AI) 도약’ 방안을 발표(’23.09)하며 개방형 혁신을 통한 초거대 인공지능 경쟁력 강화와 인공지능 신뢰성을 제고하고자 추진하고 있다.
 - 2024년 9,090억 원 투입을 시작으로 국민 일상, 산업현장, 공공행정 등 국가 전방위적으로 인공지능을 확산하는 ‘전국민 인공지능 일상화’를 추진하고 있다.



〈출처 : ‘대한민국 초거대 인공지능 도약 보도자료 참고_과학기술정보통신부(’23.09)〉

- ② 윤석열 정부 ‘12대 국가 전략기술’ 발표(’22.11)하며 12대 전략분야에 인공지능 분야 포함 하였고, 12대 전략기술은 반도체·디스플레이, 이차전지, AI, 첨단모빌리티, 차세대 원자력, 첨단바이오, 우주·항공, 해양, 수소, 사이버보안, 차세대통신, 첨단로봇·제조, 양자로 선정하였다. 대한민국 디지털 전략(’22.09), 新성장 4.0 전략(’22.12) 등 AI분야 후속 실행계획으로 디지털 핵심인 AI 강국 도약을 위한 핵심 프로젝트를 추진하고 각 부처별 산업지원 전략을 도출 하였다.
 - 과학기술정보통신부는 2022년부터 수도권과 지방의 인공지능을 중심으로 하는 지역의 디지털혁신 격차를 해결하고 지역을 지원하기 위한 사업을 지원하고 있고, 지방시대위원회의 ‘제1차 지방시대 종합계획 (2023~2027)’에 지역별 핵심 디지털혁신 산업군과 차별적 지원전략을 반영하여 제시하고 있다.
 - 이에 과학기술정보통신부는 지역과 수도권과의 AI 등 디지털기술 격차 해소를 위해 ‘인공지능 지역확산 선도사업’ 지원을 전국을 6개 권역으로 구분하여 추진해 오고 있다.

(호남권) 에너지/헬스케어/자동차, 국가 인공지능 혁신거점 육성

(강원권) 의료건강/관광/수소, 보건의료 데이터 활용 확산 선도

(충청권) 자율주행/바이오/반도체/물, 대형 인공지능 연구개발 선도

(영남권) 기계.조선/철강/의료기기, 초광역 물류 제조 융합협력 지구

(제주권) 관광/농업, 신서비스 실증 생태계 조성

(수도권) 금융/물류/교통/생명건강, 민간주도 세계화 전초기지

- 전국 대부분의 지역에서 의료/바이오, 생명건강, 헬스케어와 같이 공통적으로 제시된 산업 키워드는 국민의 건강한 삶을 위한 헬스케어(진단, 치료, 예방)분야로 산업에 인공지능 기술 융합을 통한 지역의 디지털혁신과 선도를 추진하려는 의지를 보이고 있다.
- 소위 오늘날 디지털헬스케어라고 명명하고 있는 헬스케어 산업은 그동안 어떠한 주요 기술들이 융합되어 추진되어 왔으며, 인공지능 기술 융합을 추진한 (성공)사례와 강원특별자치도의 추진 사례에 대하여 살펴 볼 필요가 있다.

II 본론

1) 디지털헬스케어의 변화

- 헬스케어 산업은 기존의 치료공급자 중심의 의료서비스에서 예방의학·웰빙 중심의 의료서비스로 변화하고 있으며, 유전체, 임상, 라이프로그 등 개인 정보에 근거하여 건강을 관리하고 예측, 예방, 관리하는 개인 맞춤형 헬스케어 서비스 구현을 위한 기술개발이 진행되고 있다.

개인의 (의료/일상) 정보들이 다른 사람들의 정보들과 빅데이터로 구성되고 이를 인공지능 기술을 통해 결합과 분석, 학습을 통해 신뢰 할 수 있는 결과를 도출하여 헬스케어 서비스로 구현되고 있다.

 - 헬스케어의 범주에 인공지능, 사물인터넷, 클라우드, 최근에는 가상융합(메타버스) 기술까지 융합하여 개인의 건강 상태를 모니터링하고 예방 관점에서 관리, 질병의 정확한 진단을 통한 맞춤형 진료를 가능하게 하는 지능형 서비스가 대세임
 - 전통적인 병원 중심의 의료영역에서 디지털 기술을 의료서비스에 결합하여 다양한 서비스들이 시도되고 있으며 그중 핵심 기술이 인공지능 기술이라고 할 수 있음

구분	Tele-헬스	e-헬스	u-헬스	디지털헬스 (Smart-헬스)
시기	1990년 중반	2000년	2006년	2010년 이후
서비스내용	병원내 치료	치료 및 정보제공	치료와 예방 관리	치료/예방/복지/안전
주 이용기관 (이용자)	병원 (의료인)	병원 (의료인, 환자)	병원, ICT기업 (의료인, 환자, 일반인)	병원, ICT기업, 보험사 서비스기업 등 (의료인, 환자, 일반인)
시스템	병원운영 (HIS, PACS)	의무기록(EMR) 웹사이트	건강기록(EHR) 모니터링	개인건강기록 기반 맞춤형 서비스

〈출처 : 스마트헬스케어 의료기기 기술·표준 전략 보고서, 식품의약품안전평가원, 2018〉

2) 국내의료 현장의 인공지능과 빅데이터 기술 기반 의료서비스 추진 사례

- 의료기관을 중심으로 의료 AI SW개발 및 공통데이터모델(Common Data Model, CDM)을 위한 의료데이터 표준화 및 DB개발 연구는 국내 빅5 병원을 중심으로 사례를 찾아 볼 수 있다.
 - 서울아산병원 : 과학기술정보통신부 지원, K-DASH 사업단 구성 의료 AI SW 개발 연구
 - 아주대학교병원 : 산업통상자원부 지원, CDM 기반 의료데이터 표준화 연구
 - 삼성서울병원 : PRO(Patient Reported Outcomes) 표준 한글화 및 국내 보급 연구
클라우드 기반 전자의무기록(EMR) 개발을 통해 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS) 개발 및 인공지능 모델 기반 질병 예측 및 진단. 치료 등을 지원하고자 하는 연구도 진행되었다.
 - 고려대학교병원 : 과학기술정보통신부 지원, 클라우드 기반 정밀의료 병원정보시스템 개발
 - 서울아산병원 : 딥러닝 기반, 한국형 정밀의료 서비스 ‘닥터앤서’ 개발
 - 특히 ‘닥터앤서’의 경우 2018년부터 2023년까지 3단계에 걸쳐서 진행되었고 이후 정부가 지원하고 있는 다양한 디지털헬스케어 사업에 벤치마킹과 데이터의 활용이 되고 있다는 점에서 매우 의미있는 연구라고 인정하고 있다.

닥터앤서 1.0('18~'20년)	닥터앤서 2.0('21~'24년)	닥터앤서 밀리터리('20~'23년)
컨소시엄 (의료기관 26개+ICT기업 22개)	컨소시엄 (의료기관 30개+ICT기업 18개)	컨소시엄 (의료기관 5개+참여기관 5개)
심뇌혈관, 심장질환 등 8개 질환 (21개 SW 3차 병원 중심)	폐암, 간질환 등 12개 질환 (24개 SW 1,2,3차 병원)	국 장병에게 자주 발생하는 질환 9종(군의료기관 36개)
클라우드 통합학습플랫폼	서비스플랫폼(학습+서비스)	군병원 및 사단의무대 설치 운영

3) 강원특별자치도의 인공지능 기술 융합 헬스케어 추진 사례

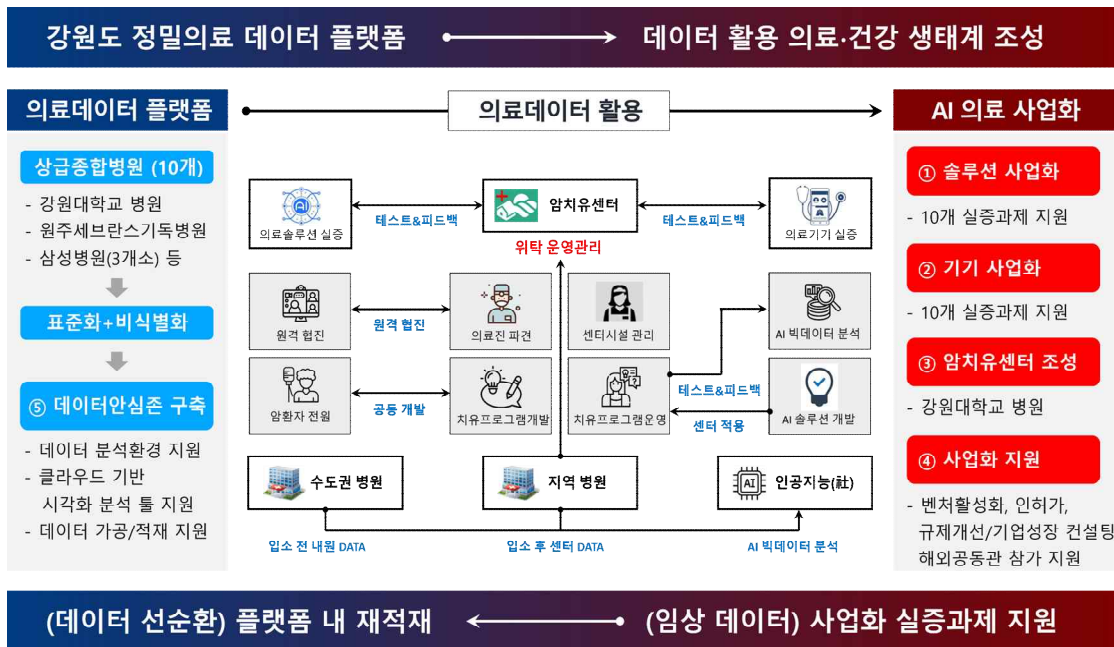
- 강원특별자치도는 이미 '정밀의료 규제자유 특구 사업'을 넘어 'AI 글로벌 헬스케어 규제특구' 사업까지 CDSS(Clinical decision support system-임상의사결정지원시스템)를 지원하기 위해 의료정보를 모아 플랫폼화하고 데이터를 기반으로 인공지능 학습까지 가능한 플랫폼을 구축하고 있다.(정밀의료 빅데이터 서비스 플랫폼 : 2020. ~ 2024.)

- 정밀의료 빅데이터 서비스 플랫폼 사업은 클라우드 병원정보시스템의 확산과 빅데이터 활용·활성화를 위한 정밀의료 빅데이터 플랫폼 서비스 환경을 조성하는데 목적이 있는데

- ① 빅데이터 서비스 플랫폼 구축 ②빅데이터센터 연계 ③정밀의료 산업생태계 조성 세가지 목표로 총 10개 병원의 Private CDW(Clinical Data Warehouse) 구축이 진행되고 있다.

※ 삼성서울병원, 강원대학교병원, 강북삼성병원, 삼성창원병원, 분당차병원, 부민병원 4개소(서울, 부민, 구포, 해운대), 원주세브란스기독병원

- 또한 강원특별자치도는 과학기술정보통신부에서 추진하는 '인공지능 지역확산 선도사업'으로 '데이터 활용 의료·건강 생태계 조성' 사업이 다른지역 보다 가장 먼저 선정되어 2023년부터 2027년까지 5년간 인공지능 의료솔루션과 인공지능 의료기기 각각 10개 과제를 개발 실증 지원하고, 인공지능 기반의 암치유센터를 강원대학교병원내에 조성 및 운영하는 등 의료데이터를 활용한 인공지능 선도 기술 개발에 앞장서고 있다.



(출처 : 데이터 활용 의료·건강 생태계조성 추진계획, 강원정보문화산업진흥원, 2024)

- 인공지능 의료솔루션과 의료기기 개발 실증은 2023년(1차년도)에 15개 과제가 선정되어 2025년까지 3년간 의료기관 의료데이터와 정밀의료 빅데이터서비스 플랫폼 데이터 등을 활용하여 IRB(Institutional Review Board : 의학연구윤리심의위원회)와 DRB(Data Review Board : 데이터심의위원회)를 완료하고 데이터안심존을 이용 인공지능 학습을 통해 개발된 솔루션과 의료기기를 강원대학교병원 암치유센터 등 병원내 현장적용을 통해 실증, 인허가 확보를 통해 사업화를 추진하는 과정을 어렵게 진행해야 하지만 사업이 종료되는 무렵에는 전국 어느지역보다 먼저 인공지능 기반의 의료생태계 국내 첫 성공사례들이 도출 될 것으로 기대하고 있다.

III 결론

- 과거에 비하여 인공지능 기술을 의료현장에 융합하여 의료데이터 활용 활성화와 의료산업 생태계의 견고한 디지털 혁신이 필요하다고 판단하고 있으나 아직은 중소기업이 의료데이터를 활용하여 서비스와 제품을 개발하고 사업화에 성공하기까지 넘어야 할 산이 많이 존재하고 있다.
- 인공지능 기술 개발에 있어서 필수적으로 필요한 것이 학습을 위한 (빅)데이터인데 의료데이터는 다른 데이터에 비하여 수집과 결합에 많은 제한을 받고 있어서 규제개선 등 제도적 지원을 통해 선결되어야 하는 많은 과제들이 있다.
- 개인정보보호법, 정보통신망법, 신용정보법의 데이터 3법 개정이 2020년 1월 개정안이 국회를 통과하여 생체인식정보(유전체정보)와 같은 개인의 민감한 정보를 동의 없이 연구 목적으로(그외 상업통계 작성, 공익적 기록 보존 등) 활용이 가능하게 되었지만 의료데이터는 해당병원 별 IRB 승인과 데이터의 가명정보화, 익명정보화를 추진하고 DRB 재심의를 통해 데이터 활용의 안전성을 검증 받아야 하므로 많은 시간과 비용이 투입되어야 한다.
(신용정보법(특별법)은 법 개정으로 본인신용정보관리업(MyData) 도입)
- 보건의료 데이터 활용절차 합리화를 위한 개선이 추진되고 있으나 가이드(지침) 수준이라 상위법 규제의 벽을 넘기 힘든 상황인것도 현실적 문제이다.
 - 비정형데이터 AI 서비스 개발 활용을 위한 가명처리 기준 마련(가명정보 처리 가이드라인 개정, '23.12.~)
 - IRB 승인을 받은 데이터를 활용하여 연구 시 일부 변화에 따른 IRB재심사 부담 경감을 위해 최초 승인목적과 합리적 관련성 있는 연구는 추가 IRB없이 진행 또는 신속 재심의 절차 진행
 - 데이터심의위원회(DRB) 법정기구화 및 데이터심의위원회(DRB)-생명윤리위원회(IRB) 간 중복심의 간소화
 - 의료 마이데이터 '의료기관간' 진료정보 교류와 '산업.연구목적' 데이터 활용을 분리하여 Two-Track으로 제도와 인프라 정비
- 이밖에도 많은 개선들이 추진 중이거나 예정되어 있으나 실제 현장에서 체감하는데는 아직 부족함이 존재하고 있다. 일부 정치권에서도 이러한 문제에 대하여 인식하고 새로운 법 개정을 통해(가칭 AI 디지털바이오 육성법) 극복하려는 의지가 있는 만큼 우리도에서도 다양한 사업추진과 심포지엄 등 개최를 통해 산업현장에 체감 할 수 있는 제도적 안정화로 다가가는 기회를 만들어야 할 것으로 생각한다.

[참고자료]

- 1) 4차 산업혁명을 시작하는 AI 기술 헬스케어 인공지능 (용왕식 외 5인 공저, 2020. 9.)
- 2) 스마트헬스케어 의료기기 기술·표준 전략 보고서 (식품의약품안전평가원, 2018.)
- 3) 『인공지능산업실태조사』 통계정보보고서 (과학기술정보통신부, 2012.)
- 4) 중소기업기술연구원 AI통합보고서 (중소기업기술연구원, 2024.)
- 5) 중소기업 전략기술로드맵 이슈리포트, 스마트 의료와 인공지능(AI) 정밀진단 (중소기업기술연구원, 2021.)
- 6) 중소기업 전략기술로드맵 이슈리포트, 데이터3법과 디지털혁명 (중소기업기술연구원, 2020.)

2024년도 지역혁신클러스터육성(BIR&D) 혁신셀 이슈페이퍼

RIIA (재)강원지역산업진흥원

강원특별자치도 춘천시 강원대학길 1 60주년기념관

<https://gw.riia.or.kr/>