

지능화융합으로 여는 디지털 뉴딜의 미래

Future of Digital New Deal with Intelligence Convergence



지능화융합연구소장 김형준 ⊠ khj@etri.re.kr



CONTENTS





디지털 뉴딜 시대 개막과 ICT Convergence with DNA의 본격화

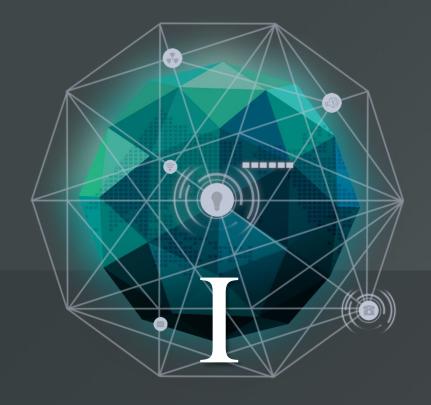
> 디지털 新기술의 부상과 새로운 ICT Convergence 트렌드

> > 지능화융합플랫폼



결론 및 제언





디지털 뉴딜 시대 개막과 ICT Convergence with DNA의 본격화

The Great Reset 시대의 도래

포스트코로나 시대 도래

위험사회(Risk Society) 시대에 대한 대응

뉴노멀(New Normal) 부상에 대한 대응

제4차 산업혁명 가속화

기술수명주기 단축에 따른 선도경쟁 심화

미중 패권경쟁 심화

첨단기술(반도체·5G·AI) 패권경쟁

기술블록화(GVC의 급변)

글로벌 갈등 심화

고립주의, 자국우선주의, 인종주의, 양극화 갈등

미·중 패권경쟁 상황에서 양자택일 강요

GVC: Global Value Chain

21세기 전반부에 코로나팬데믹, 제4차 산업혁명, 패권경쟁 등으로 인한 격변이 발생하면서 인류사회를 "The Great Reset (거대한 재편)"의 시대로 이끌고 있음

"The pandemic represents a rare but narrow window of opportunity to reflect, reimagine, and reset our world."

Klaus Schwab Founder and Executive Chairman, World Economic Forum

역사적으로 위기 때마다 큰 변화의 과정을 거쳤고, 그 변화를 기초로 더 큰 발전을 거듭해왔다. 이 '거대한 리셋' 시대의 대응에 국가, 기업, 개인의 운명이 걸려 있다.

I-2 글로벌 가치사슬(GVC) 변화

코로나 팬데믹 이전의 GVC

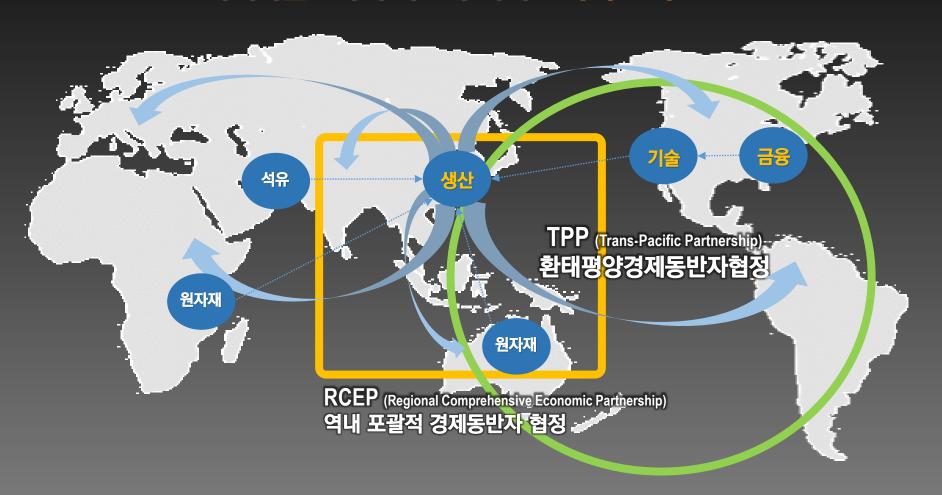
뉴욕의 금융력, 실리콘밸리의 첨단기술력, 중국 동부해안의 산업생산력이 결합한 Value-Chain



포스트 코로나시대의 GVC

미국 주도 경제블록과 중국 주도 경제블록으로 De-coupling

가치사슬변화에 따른 우리의 전략적 선택은?

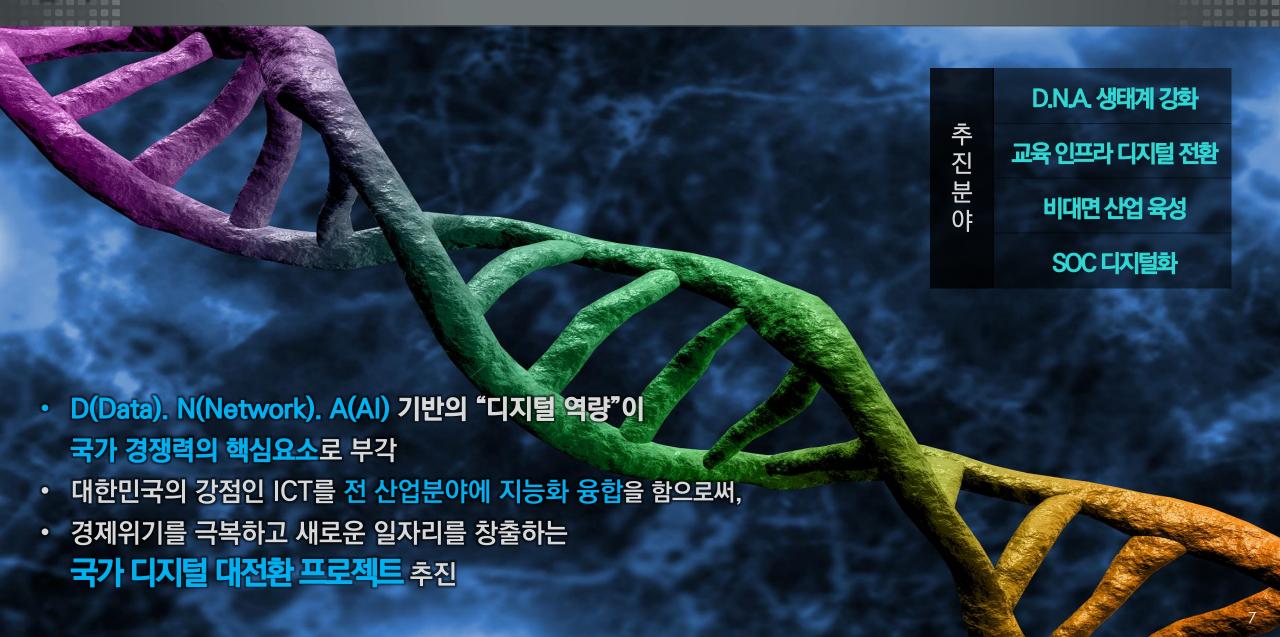


I-3 대한민국이 직면한 갈림길



I-4

한국판 디지털 뉴딜 | DNA 기반의 국가시스템 대전환





디지털 뉴딜의 핵심 목표는 국가 디지털 대전환으로, 그 기초가 되는 디지털 데이터의 수집·축적·활용에 초점

디지털 뉴딜 정책에서는 제4차 산업혁명을 추동하는 디지털 신기술을 대거 수용함으로써 ICT 강국으로서의 면모를 지렛대로 삼으려는 전략





디지털 뉴딜 정책에서 추구하는 디지털 대전환은 1980-2000년대에 추진되었던 정보화 시대의 디지털 전환을 넘어 D.N.A. 기반 '자능화'(자능형 디지털 전환)로의 진화를 도모

I-6

지능화와 융합으로 열어가는 디지털 뉴딜

Intelligence

- 지능정보기술 기반의 산업/지역 혁신플랫폼 구축
- 데이터 및 알고리즘 기반 경제 시스템 준비
- 국가 경제·사회 전반에 'X + Al' 내재화



- 문제 해결을 위한 지식과 과학기술의 종적·횡적 융합
- 융합형 R&D 중심의
 국가 R&D 혁신플랫폼 구축
- 국가 경제·사회 전반에 융합형 혁신동력 내재화

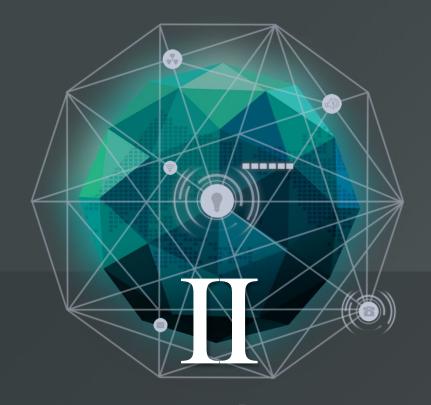
Convergence

대응효율 제고

대응방식 다양화







디지털 新기술의 부상과 새로운 ICT Convergence 트렌드



전략적 관점에서 주목받고 있는 디지털 기술

Gartner Top Strategic Technology Trends

2019			2020			2021	
Intelligent	자율 사물 (Autonomous Things)		People -Centric	초자동화 (Hyperautomation)		People Centricity	행동 인터넷 (Internet of Behaviors)
	증강 분석 (Augmented Analytics)			다중 경험 (Multiexperience)			토털 경험 (Total Experience)
	AI 주도 개발 (AI-Driven Development) 디지털 트윈			전문성의 민주화 (Democratization of Expertise) 인간 증강			개인정보보호 강화 컴퓨팅 (Privacy-enhancing Computation)
District	다시를 드린 (Digital Twin) 자율적 에지			(Human Augmentation) 투명성 및 추적성		Location Independence	분산형 클라우드 (Distributed Cloud)
Digital	(Empowered Edge) 몰입 경험		Smart Space	(Transparency and Traceability) 자율권을 가진 엣지	-		어디서나 운영 (Anywhere Operations)
	(Immersive Experience) 블록체인			(The Empowered Edge) 분산형 클라우드			사이버보안 메시 (Cybersecurity Mesh)
Mesh	(Blockchain) 스마트 공간 (Smart Space)			(Distributed Cloud) 자율 사물 (Autonomous Things)			지능형 조립식 비즈니스 (Intelligent Composable Business)
•	디지털윤리 &개인정보보호 (Digital Ethics and Privacy)			실용적 블록체인 (Practical Blockchain)		Resilient Delivery	Al 엔지니어링 (Al Engineering)
	양자컴퓨팅 (Quantum Computing)			인공지능 보안 (Al Security)			초자동화 (Hyperautomation)

기술선도 및 산업혁신 관점에서 전략적으로 주목받고 있는 디지털 기술들이 부상 중



글로벌 격변의 해결책으로 주목받고 있는 디지털 기술

21세기 전반부의 글로벌 격변을 해결하는데 있어서, 디지털 기술의 역할에 대한 기대감 고조

양자통신기술, 양자암호저항기술 동형암호기반동선추적시스템 자능형사이버보안기술

위험의 일상화

- 위험사회/감시사회의 출현
- 조기대응 및 신속대응 시스템 요구
- 위험 관리 기술의 발전

뉴노멀 시대 직면

- 디지털 전환의 가속화
- Untact 시대 가속화
- 데이터 기반 경제/사회로의 전환

비대면적응적학습기술 실감형중계기술 딥페이크(Deepfakes) 탐지기술

디지털 트윈 기술 지능형 제조 혁신기술 Al 기반 물류정보 통합관리 시스템

갈등과 불평등의 고조

- GVC 다변화 및 탈세계화
- 저성장과 침체 기조의 지속
- 대규모 실업과 Reshoring 가속

코로나 회복 및 미래선도 경쟁

- 협력과 융합을 통한 난제 해결
- 지능화 및 가상화 기술력 경쟁 심화
- 치열한 백신/치료제 개발 경쟁

디지털치료제 AI 기반실시간질병진단기술 실시간생체정보측정-분석기술

ICT 패러다임 변화를 이끌고 있는 디지털 기술

메타버스(Metaverse)

가상과 현실이 융합된 '초(Meta) + 세계(Verse)'라는 뜻으로, 현실세계와 같은 사회적·경제적 활동이 통용되는 3차원 가상공간



포스트 인터넷 시대의 新패러다임

양자정보통신

양자역학적 특성을 정보통신기술에 적용하기 위하여 양자상태를 생성(쓰기), 제어(전송·저장·처리), 측정(읽기) 및 분석하는 기술



컴퓨팅 및 보안 기술을 혁신시킬 新패러다임



Data-Network-AI가 융합의 중심축으로 부상 중

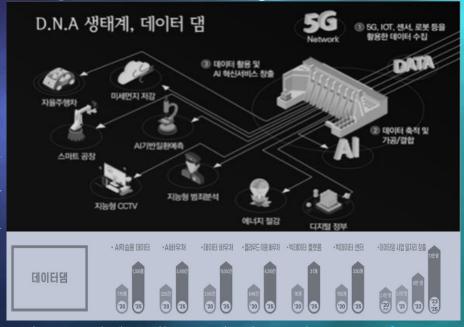
기존 로봇, 전기차, 디지털방송, 모바일서비스 중심의 융합에서 데이터, 재생에너지, 의료기기, 스마트시티, 무인자동차 중심으로 ICT 융합 유망분야의 중심이 이동

구조적 토픽 모형 결과로 본국내 ICT 융합 트렌드 (2008년~2019년)

	1		
토픽	주제 요약	주요 단어	
1	헬스케어	환자, 의료, 치료, 질환	-
2	기술이전	기술이전, 경쟁기술, 활용분야	-
3	산업용로봇	로봇, 산업, 제조업, 전시회	감소
4	데이터 기술	사물인터넷, 인공지능, 빅데이터	증가
5	재생에너지	재생에너지, 태양광, 풍력, 원자력	증가
6	의료기기	의료기기, 달러, 시장, 성장, 증가	증가
7	전기자동차	전기자동차, 중국, 일본, 미국	감소
8	스마트시티	스마트시티, 정부, 교육, 로드맵	증가
9	디지털 방송	방송통신, 디지털, 아날로그, 전환	감소
10	특허	출원, 특허, 국적, 평균, 분야	-
11	무인자동차	자율주행, 운전자, 무인자동차	증가
12	모바일 서비스	가입자, 이동통신, 사업자들, 유료	감소

(출처) 최현홍, 심동녘(2020), 텍스트마이닝을 적용한 ICT융합 트렌드 분석, 한국혁신학회지 15(3), pp.257-281.

「지털 뉴딜에서 융합의 기반으로 활동될 데이



(그림) https://digital.go.kr/front/promotion/policyList.do

E(환경), S(사회), G(거버넌스) 경영이 대두하면서 "ICT 융합의 영역이 ESG로 광범위하게 확대"

환경경영을 위한 탄소중립 구현 기술, 사회적 양극화 갈등을 해소하기 위한 디지털격차 해소 기술, 투명한 경영시스템 등 거버넌스 구현을 위한 디지털정보기술 등이 ICT 핵심 융합기술로 부각 중

ICT Convergence for Environment



- 지능형 신재생발전 기술
- 지능형 전력망관리 기술
- ICT 자원 순환기술 등

ICT Convergence for Society



- 지능형 플랫폼 기반 일자리 창출
- 디지털 격차 해소를 위한 혁신적 UI
- 디지털기술 기반 공공인프라 관리 등

ICT Convergence for Governance

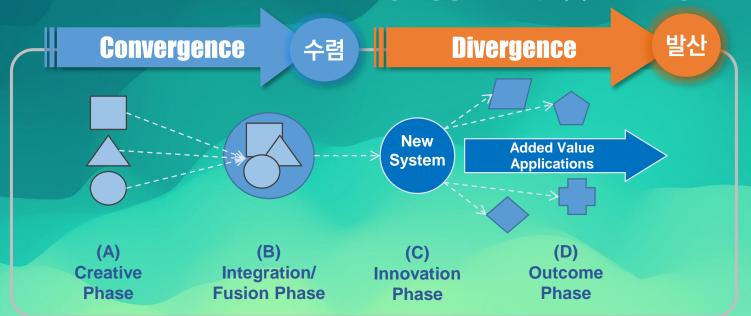


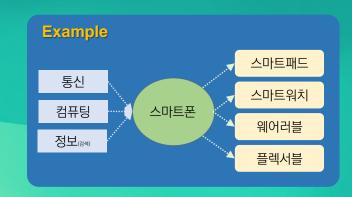
- 투명한 정보공개 및 공유 관련 기술
- 데이터 기반 의사결정시스템
- 인사·평가 공정성 제고를 위한 AI 등

산업의 De-Coupling과 서비스의 Un-Bundling

'융합'은 문제들을 해결해 나가는 과정에서 발생하는 통합적 기술혁신으로 새로운 성장동력을 창출

융합은 '수렴 – 발산(convergence – divergence)'이 연결되는 진화적 혁신 과정, 즉, 문제를 해결하기 위해 이질적인 지식들을 연결하고(A), 이를 통합하여(B) 새로운 시스템을 만들고(C), 이를 다양한 응용분야로 확산(D)해 가는 과정





발산(Divergence) 과정에서

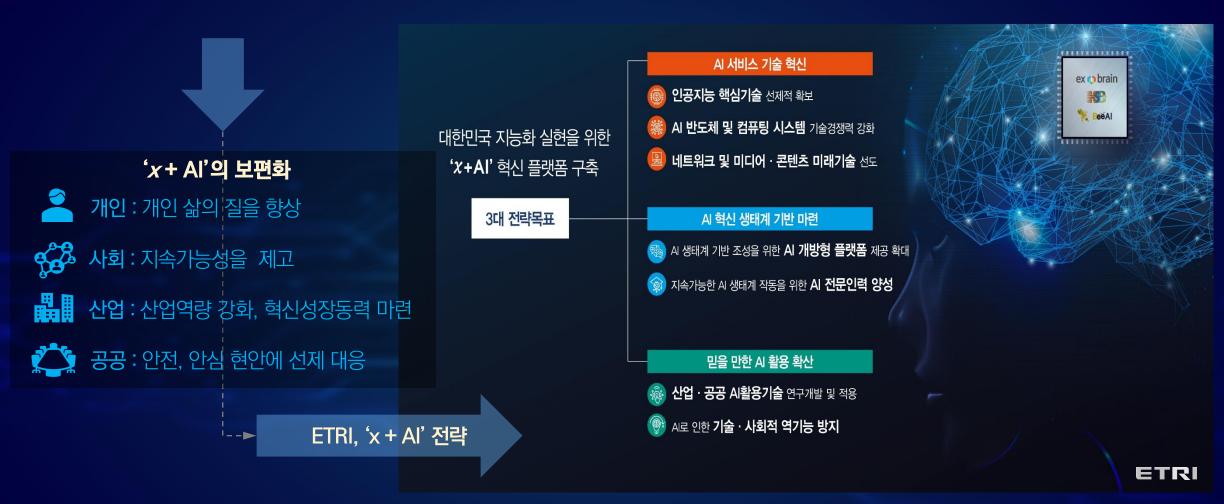
- 산업의 규모가 커지면서 다시 여러 영역으로 분화 → De-coupling
- 서비스가 고도화/전문화되면서 다양한 전문서비스로 분화 → Un-bundling

새로운 ICT Convergence 트렌드 (4/5)

한국전자통신연구원 www.etri.re.kr

'x + Al'의 보편화

개인의 삶 뿐만 아니라 다양한 산업·사회·공공 시스템에 AI가 보편적으로 내재화되기 시작





도메인별 융합을 넘어 시스템 자체의 대전환

ICT의 D.N.A.는 개별 도메인의 문제해결과 생산성 향상 도모를 넘어, 기업-사회-국가 시스템 전반의 대전환을 이끄는 융합의 핵심으로 부상



匨

시스템 전반에 걸친 ICT 융합



국가·사회 시스템 전반에 융합되어 The Great Reset의 핵심요인으로 작동하는 디지털 기술

Π -10

그렇다면, 이제 우리는 무엇을 해야 하는가?

디지털 新기술 부상

글로벌 격변 해결형 기술

전략적 주목형 기술

패러다임 와해성 기술 급변하는 기술발전과 트랜드 변화에 맞서는 우리의 전략은?



How to Solve?

사회/산업 全도메인에 D.N.A. 융합

지능화 × 융합 워킹플랫폼 구축

최적화된 지능화융합 솔루션 제공

국가지능화융합플랫폼 기반 디지털 대전환

"New PLATFORM approach"

새로운 ICT Convergence 트렌드

D.N.A. 중심 융합의 본격화

ESG 경영을 위한 ICT 융합

산업 De-Coupling과서비스 Un-bundling

'x+Al'의 보편화

도메인별 융합을 넘어 시스템 대전환





11-1

국가지능화 융합플랫폼의 필요성

분야별로 산재한 데이터 플랫폼들을 유기적으로 결합하고, 관련 D.N.A. 역량을 결집하여 "지능화 및 융합을 통한 최적의 솔루션 제공"



III-3

지능화융합플랫폼 기개념

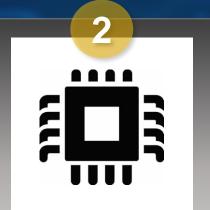
- D.N.A. 기반 국가지능화로 디지털 뉴딜 시대 실현
- 미래 시장생태계 조성 및 사회문제해결형 워킹플랫폼(Working Platform)을 지향
- 화학적 융합을 통해 현장에서 동작하는 솔루션 개발 및 실증

"지능화융합플랫폼" = 국가지능화 융합플랫폼 실현을 위한 워킹플랫폼

HOW TO SOLVE



공통 플랫폼 Working Platform



기술과 표준의 연계



오픈소스 기반 개방형 협력



융합 ICT 서비스 및 응용 (솔루션)

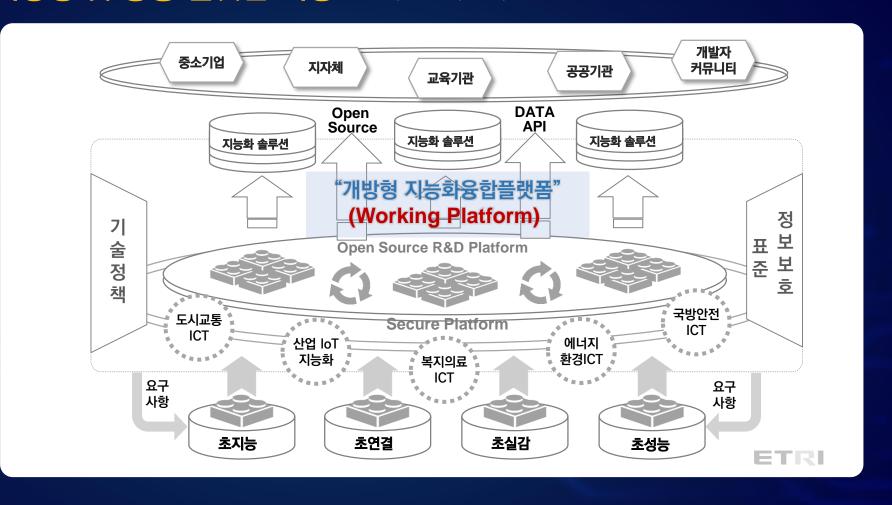
Ⅲ4 지능화융합플랫폼 I 행상



SOLUTION

"개방형 공통플랫폼"

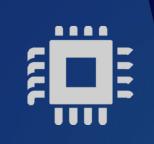
개방형 및 공통 플랫폼 지향 | 기업,지자체,공공,민간 대상 공통플랫폼 제공





III-5

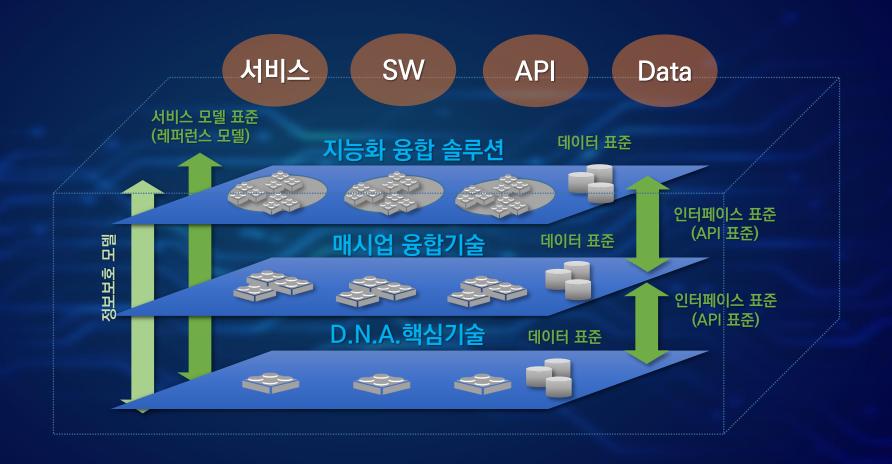
지능화융합플랫폼 기술표준 연계



SOLUTION

"기술표준 연계"

표준화된 융합 서비스 인터페이스 및 레퍼런스 모델 제공





Ⅲ-6 지능화융합플랫폼 I 오픈소스 협력



SOLUTION

"오픈소스 기반 협력 R&D"

오픈소스 기반 플랫폼 구축을 통한 협업 기반 R&D 혁신 & 융합생태계 실현



III-7

지능화융합플랫폼 | 융해대 솔루션 제공



SOLUTION

"융합 ICT 솔루션"

문제 해결을 위한 솔루션을 제공하는 플랫폼 | 미래 시장경쟁력 제고 및 사회문제 해결

고령사회

인구감소

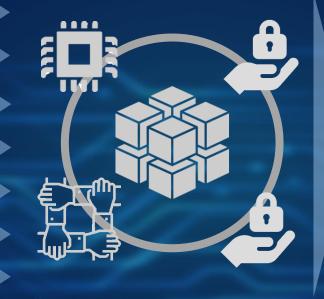
생산저하

삶질저하

자주국빙

안전사고

자연재해



"개방형 지능화융합플랫폼

개인

▲ 고령사회 대응 및 포용성장 지원

사회

▲ 인간과 환경의 공존가능 수용 대응

산업

▲ 수요자 중심 신 산업생태계로 혁신

공공

▲ 자주국방 및 국민안전 선제대응



지능화융합플랫폼 기명혁신 재원







지능화융합 기반 사회문제 해결 R&D

IV_{-1} 사회문제해결 R&D 방향

범죄 없는 도시



범죄 위험도 조기 예측 Al

용의자 차량 추적 Al

밀수 잡는 Al 국경수사대

건강한 삶



함께 하는 Al 주치의

AI와 함께하는 건강한 병영생활

건강 지킴이 AI 드론

안전한 나라



나를 지켜주는 Al 119

24*365 화재감시 AI

산불감시 Al 지킴이

깨끗한 환경



녹조 감시 무인 수상 이동 (USV)

> 에너지 저감형 공장관리 Al

친환경 에너지 자립 마을

신산업 기반



지하공동구 통제

협동형 제조로봇

디지털트윈 아쿠아팜

\mathbf{IV}_{-2} 사회문제해결 R&D 사례 #1 - 범죄 없는 도시

범죄 위험도 조기 예측 AI 사회 다변화, 범죄 지능화로 초동수사 부실 문제 발생



시건유형90%위험도추론80% 용의자 추론 80% 수사관 의사 결정 지원



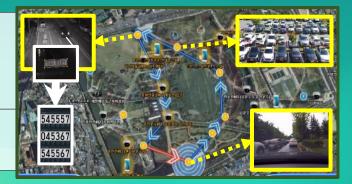
- 빅데이터 및 딥러닝 분석으로 범죄 유형과 위험도 추론을 자동으로 수행

- 머신러닝과 시각화 기술로 용의자 후보와 주변 인물 관계 제시

용의자 차량 추적 Al 수동/직관 복원(1~5일, 79%) CCTV로 용의차량번호판 식별 → 연속 추적 어려움



AI 자동 복원(5분 이내, 82%) 번호판/모델 식별(142종, 94.7%) → 연속추적 가능



- 식별하기 어려운 용의 차량번호판 단시간/고정밀 복원 → 골든타임 확보
- 방범 CCTV, 차량 블랙박스, 드론 영상으로 식별 → 실시간 용의차량 추적



국제 물동량 급증으로 세관직원 업무 한계 상황



통관 효율 30% 개선 밀수 적발 50% 향상

- 고에너지 x-ray로 통관 화물 내부를 개폐없이 스캔
- 취득한 x-ray 영상을 AI가 정밀 판독하여 밀수품 자동 적발



사회문제해결 R&D 사례 #2 – 건강한 삶

함께 하는 AI 주치의

여러 의료기관의 EMR 통합 구축이 어려워 환자 개개인의 건강상태 분석에 한계



여러 기관의 의료 AI가 협진하여 환자의 미래 상태 정밀 진단 예측 정확도(87 %)



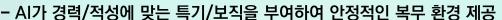
- 시계열 EMR 지표 분석으로 환자의 미래 상태를 설명해주는 의료 AI

- 여러 의료기관의 Dr. AI가 협진하는 개인맞춤형 의료 AI 앙상블 기술

AI와 함께하는 건강한 병영생활 부모, 복무 대상자들의 군 생활에 대한 불안감과 부정적 인식



대화형 AI 기술로 투명한 장병 인재관리 안전한 병영생활 지원



- 군내 안전사고를 감소시키고 복무 만족도를 향상시키는 서비스 제공





건강 지킴이 AI 도론

도서/산간지역 의약품, 생필품 긴급 배송 어려움



중량 10Kg, 거리 10Km 무인 자율 비행 배송

- 다지점 배송 제어와 다중 드론 운영을 지원하는 지능형 관제
- 딥러닝 기반 장애물 탐지와 영상, 센싱 정보 해석으로 고정밀 착륙 제어



IV-4 사회문제해결 R&D 사례 #3 - 안전한 나라

나를 지켜주는 Al 119 재난현장의 신속한 상황 파악, 대응이 어려움

상황실 대원의 인위적 대응 한계



119 신고 빅데이터 분석으로 신속한 재난현장 상황 판단 정확도 90%의 정밀한 초동대응

- 음성인식 및 관제 이력 빅데이터 분석을 통한 신고접수 초동조치 지원
- 대전소방본부 시스템 실증 추진



24*365 화재감시 AI 소방시설 통합관리 미흡 잦은 오경보 및 신속대응 미비

화재감지 오경보 10%이내 화재감지 후 1분 이내 초기대응

- 재난관리 전 주기(예방/대비/대응) 활용을 위한 실시간화재안전 기술
- 부산 에코델타시티, 버추얼 서울, 대전시 재난약자시설 현장 적용 추진



산불감시 Al 지킴이 CCTV 오탐지로 활용 어려움 화재 진행 이후에 감지 가능



반경 5km 정도 커버리지 연기, 불꽃 사전 감지 정확도 85% 이상

- 동영상/이미지 듀얼 영상 심층 AI 분석으로 오탐지 최소화(안개, 구름 등 구분)
- 조기 화재(산불) 가상데이터(5,000건)로 학습 → 탐지율 향상(7% 이상)



IV_{-5} 사회문제해결 R&D 사례 #4 - 깨끗환 환경

녹조 감시 무인 수상 이동체 (USV) 강, 호수 등 고정 측정소에서 수동 데이터 수집(20Km)



무인 USV가 이동하며 조밀하게 실시간으로 자동 데이터 수집(10m)

- 맵 기반 이동체 자율 운항, 이동형 조밀 녹조 센싱, IoT 데이터 수집
- 녹조 창궐 예측 AI 기술을 융합하여 낙동강, 대청호에 적용



에너지 저감형 공장관리 Al 탄소중립(Net Zero) 강화 '25년 FEMS* 설치 의무화 에너지 다소비 업종 대상



용해, 제지, 식품, 바이오 의약 공정에너지 12~15% 저감

- 4대 업종에서 생산품질 보장을 위해 에너지를 과다하게 소비
- 에너지 다소비 공정 대상 AI 기반 최적화 운영 솔루션 보급



친환경 에너지 자립 마을 재생에너지 20% 확대('30년) 탄소중립도시 구축



재생에너지 활용 증진 실시간 에너지 직거래 플랫폼 AI기반 수요/공급 최적화

- 빅데이터/AI 기반 에너지 수급 최적화, 친환경에너지 최적 구성
- 수소연료전지, 에너지저장장치 등 친환경에너지시스템 AI 운영 알고리즘



IV_{-6} 사회문제해결 R&D 사례 #5 - 신산업 기반

보이지 않는 화약고 지하공동구 통제

심각한 노후화·부실 관리로 대형복합재난 유발 아현동 통신구, 여의도 공동구



공동구 디지털 트윈으로 정밀 관리 이상감지 90%, 위험도 예측 80%, → 전국 31개 공동구 적용

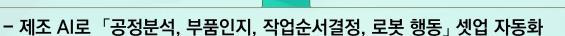
- IoT, AI 등 첨단 ICT 기술 활용으로 자동화된 상시적 감시 → 골든타임 확보
- 디지털트윈 기술을 활용한 이상상황 사전감지 및 신속대응 → 피해 저감



무인 자율공장 **협동형 제조로봇** 다품종 소량 생산 전환으로 공장 생산라인 셋업 비용 증가 가동률 하락, 생산성 저하



협동형 자율로봇으로 공장 생산라인 셋업 자동화 공장 가동률 개선, 생산성 향상



- 강화학습을 통해 변경된 작업방법을 인식하여 로봇 스스로 생산라인 셋업



데이터 기반 육상양식 디지털트윈 아쿠아팜

원전수 방출, 기후 온난화 악재 1차 산업 기반 전통 양식 한계 기후변화로 인한 폐사 피해 속출



디지털 트윈 기반 육상양식으로 깨끗하고 건강한 수산물 안전 확보 양식 폐사율 억제(10% 이내)

- 생육 빅데이터와 인공지능 예측 기술을 접목한 육상 양식 기술 개척
- 기후변화, 환경오염 대응 지속가능한 수산물 생산, 판매, 소비 인프라 혁신







결론 및 제언

$\mathbf{V}_{\textbf{-}1}$ 결론 및 제언

Key Issue

The Great Reset 시대의 대전환 (시스템 전환 수준의 융합 패러다임)

디지털 뉴딜: Convergence with D.N.A.

디지털 뉴딜 성공을 위한 "지능화와 융합"

지능화융합플랫폼

\mathbf{V}_{-2} 결론 및 제언

"지능화융합플랫폼"

개방형 및 공통 플랫폼 지향

표준화된 융합 서비스 인터페이스 및 레퍼런스 모델 제공

오픈소스 기반 플랫폼 구축을 통한 협업 기반 R&D 혁신 & 융합생태계 실현

문제 해결을 위한 솔루션을 제공하는 플랫폼





격변의 시대, 대한민국의 미래는 지능화융합플랫폼에 달려 있습니다.





감사합니다.

@ 2021 ETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute). All Rights Reserved.



본 자료에 사용된 이미지 출처: Getty Images Bank

