

국민생활문제 해결을 위한 지능화융합 아이템 및 확산방향

하영욱·이승민·김문구

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 주요사업인
“국가 지능화 기술정책 및 표준화 연구”를 통해 작성된 결과물입니다.



본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.



핵심 요약	1
I. 연구개요	7
II. 미래사회 / ICT 트렌드	9
III. 6대 분야 지능화 이슈	11
IV. 지능화융합 아이템	21
IV. R&D 확산방향	43
IV. 결론	49
참고문헌	51

핵심 요약

연구 개요

연구배경 및 필요성

- 삶의 질 개선과 행복 추구라는 국민들의 니즈에 부합하기 위해, 주요국들은 과학기술을 기반으로 사회현안을 해결하는 정책을 적극 추진해오고 있다.
- 우리나라도 공공 R&D 정책 패러다임을 ICT 기반의 사회문제 해결형으로 전환한 이후 삶의 질을 향상시킬 수 있는 다양한 R&D들을 추진해오고 있으며, 아이디어 공모전 및 SW융합 해카톤 대회 등 일반국민이 참여하는 접근방법들도 병행해오고 있다.
- 한편 국가 ICT R&D의 중추기관인 ETRI는 정부 정책에 부합하는 사회문제 해결형 R&D를 적극 추진 중인데, 이를 위한 사전 연구로서 국민생활 해결을 위한 지능화융합 아이템의 정기적인 발굴이 필요하다.

※ 사회이슈와 공공문제해결과 관련한 인문사회학적인 연구는 과거에도 지속적으로 수행되어 왔으나, 코로나19와 같은 큰 사회적 충격 등을 반영한 체계적인 연구가 추가적으로 요구

연구내용

- 본 연구는 코로나 이후의 미래 사회 및 ICT 트렌드를 분석한 후, 대표적인 6대 분야를 대상으로 지능화융합 아이템을 선정하고 확산 전략을 제시하고자 한다.
- 이를 위해 연구의 프레임워크는 Trend 분석 모듈, 6대 분야별 이슈 도출 모듈, 그리고 융합 아이템과 확산전략을 포함한 전략 방향 모듈로 구성하였다.



미래사회 / ICT 트렌드

- 미래사회 트렌드는 코로나19 이전 기간에 수행되었던 기존 주요기관들의 전망 대비 코로나19의 사회적 충격과 영향이 다수 포함되었다.
 - 인구구조 변화, 기후변화 대응 강화, 쾌적한 삶 추구 증가는 코로나19와 별개로 미래사회 변화를 견인하게 될 것이며,
 - 사이버 범죄 증가, 일자리의 형태 변화, 경제 불안정성 증가, 디지털 라이프 강화, 격차·양극화 심화, 개인화·비대면화 확산, 위험 일상화는 코로나19의 영향에 따라 기존의 경향이 가속화 될 것이다.

- DNA(Data, Network, AI) 고도화, 디지털화, 기술주도권 강화 등 기술의 진화와 타산업과의 융합, 지구적 위기에 대한 ICT의 역할 등이 ICT의 주요 트렌드가 될 것이다.
 - DNA 측면에서는 AI 고도화 및 확산 가속, 연결성 확대와 이에 따른 새로운 위협 증가가 예상되며,
 - 디지털화와 관련해서는 메타경제 부상, 블록체인과 디지털 자산화, 그리고 디지털 전환 가속에 따라 경제주체(개인, 기업, 국가) 내 격차가 확대될 것이며,
 - 기술주도권 강화와 관련해서는 차세대 기술에 대한 주도권 강화를 위한 치열한 경쟁, 그리고 미·중 기술 전쟁 장기화가 주요 트렌드가 될 전망이다.
 - 또한 데이터 기반 기술/시장 융합, 자동차 등 타산업과의 융합에 따른 환경 급변 등이 융합에서 주목할 만하며, 기후변화와 같은 전 지구적 문제에 대한 ICT 역할이 주요 트렌드가 될 전망이다.

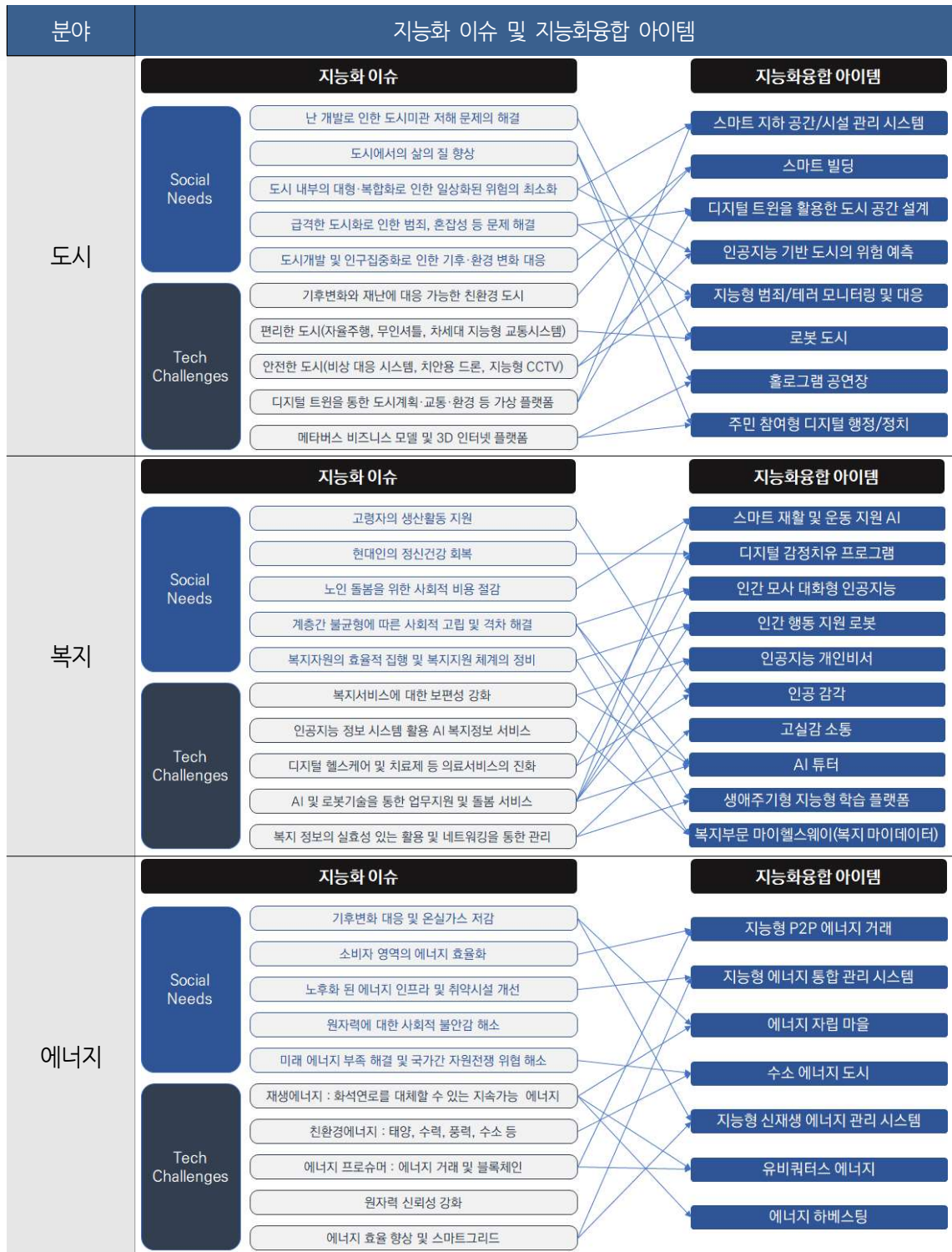
미래사회 10대 트렌드

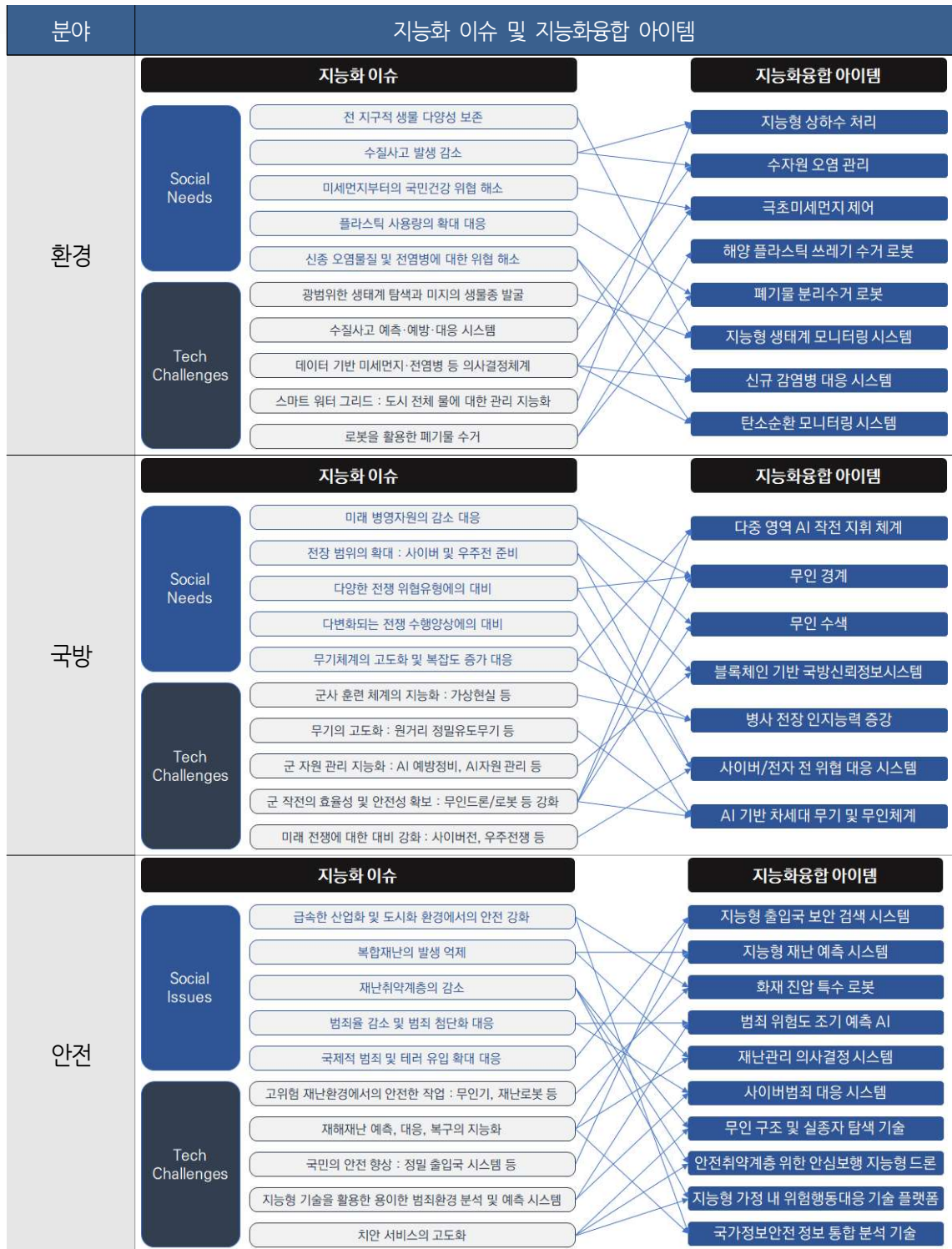
- 1 인구구조 변화
- 2 사이버 범죄 증가
- 3 일자리의 형태 변화
- 4 경제 불안정성 증가
- 5 디지털 라이프 강화
- 6 격차·양극화 심화
- 7 개인화·비대면화 확산
- 8 위험 일상화
- 9 기후변화 대응 강화
- 10 쾌적한 삶 추구 증가

ICT 10대 트렌드

- 1 AI 고도화 및 확산 가속
- 2 데이터 기반 거대 융합화
- 3 메타경제 부상
- 4 연결성 확대와 기술 리스크 증가
- 5 블록체인과 디지털 자산화
- 6 모빌리티 생태계 격변
- 7 탄소중립과 ICT 역할 강화
- 8 차세대 기술 주도권 경쟁 심화
- 9 미·중 기술 전쟁 장기화
- 10 디지털 전환 격차 확대

6대 분야별 지능화 이슈 및 융합아이템







R&D 확산 방향

- R&D를 단계별로 구분 시, 문제 발굴 단계는 지엽적인 시선에서 벗어난 종합적인 시각이 필요하며, 미래 전망을 기반으로 기존과 차별적인 아이템을 지속 발굴하는 것이 요구된다.
 - (전반적인 실태조사 및 현황 분석 선행) 지능화 융합 R&D 추진에 있어서 각 사회분야와 지능화 융합에 있어서 사회적인 트렌드 및 사회적 수요에 기반한 연구 방향성을 설정하고, 기존 선행연구 및 문헌연구의 한정적인 문제 발굴에서 벗어나 기존 산업 동향, 정책 동향, 연구 개발 동향, 통계 분석 등 다양한 분석을 기반으로 한 문제 발굴 추진
 - (명확한 목표 제시) 동향 및 미래트렌드 분석과 이에 대응할 수 있는 지능화융합에 대한 명확한 목표 설정이 우선되어야 하며, 이를 달성하기 위한 체계적인 R&D, 자원확보 등의 추진계획 수립 필요
 - (이해관계자와의 커뮤니케이션) 각 사회 분야 별 이해관계자 및 혁신주체에 대한 정의 및 현황 파악을 우선적으로 수행하고, 이해관계자 별 수요파악 및 문제 발굴 단계에서부터 협력체계를 구축하여 이후 지능화 융합의 R&D 이행에 있어서 지속적인 커뮤니케이션으로 실질적인 성과로 연결

- 기획/수행 단계는 구체적인 기술과 데이터를 기반으로 한 개방형/다층적 협업 체계를 구축하고 내·외부 협력 기반으로의 발전이 필요하다.
 - (협업 및 개방형 R&D 기획체계 구축) 다양한 주체들간의 다층적 협업체계를 바탕으로 다양한 논의가 전개될 수 있는 개방형 기획체계를 구축하고, 이를 통해 정부정책 중심의 Top-down의 국가연구개발 사업 기획의 한계를 벗어나 다양한 의견이 공유되고 자율과 책임 기반의 연구자 중심의 연구기획체계 구축을 통한 효과적인 성과 창출 유도
 - (국가차원의 지능화 융합에 대한 비전 및 로드맵 수립) 부처별, 정책별, 연구사업별 각기 진행되고 있는 과제의 중복성을 지양하고 효율성 확보를 위해 국가 차원의 지능화 융합의 비전을 제시하며, 이의 달성을 위한 분야별 로드맵 및 수행주체별 역할 명확화 필요
 - (데이터에 기반한 목표설정 및 데이터의 축적·공유) 추상적 목표설정을 지양하고 데이터에 기반한 구체적 목표수준의 마일스톤을 제시하며, R&D 수행시 발생하는 데이터를 축적·공유하기 위한 시스템 마련을 통해 목표달성의 효율성 확보 및 추후 기획활용 극대화

- 실증/활용 단계는 실증사업 추진 시 현실을 반영한 실증 환경 구축이 필요하며, 수요를 반영하고 실증/활용까지 고려한 중장기 과제 추진이 요구된다.
 - (다양한 혁신주체와의 긴밀한 협업 플랫폼 구축) 기존 국가 R&D의 대부분은 여러 가지 제약사항과 소통의 폐쇄성으로 인하여 R&D 성과가 실증·활용 단계까지 이어지지 못하므로, 연구개발 및 실증·수행 단계에서부터 다양한 혁신주체 간의 긴밀한 협업과 소통을 통해 실제 지능화 융합 R&D의 성과가 실증·활용될 수 있는 기반을 마련
 - (국가·지자체와의 협력을 통한 대규모 테스트베드 구축) 기술 특성에 따라서 지능화 융합기술에

대한 실증 자체가 출연(연) 차원에서는 한계가 있으며, 특히 에너지, 국방 등 기술은 실증에 대한 자원이 대규모로 필요하므로, 국가 차원의 지능화 융합기술에 대한 종합적 실증을 할 수 있는 대규모 테스트베드를 구축하여 국가 지능화 융합 R&D는 물론 민간기업과의 기술 협력 또한 이루어 질 수 있는 인프라로 활용

- (직접적인 지원 활성화) 기술 개발까지 그치는 것이 아니라 실제 기술의 적용 및 활용을 위한 지원 프로그램 및 IP R&D 컨설팅에 대한 지원 활성화와 이를 위한 자원 확보 필요
- 출연(연)의 리더십 강화를 위해 종합적인 차원에서의 비전과 방향을 제시하고 민간에서 해결할 수 없는 장기적/기반적 연구와 시급한 사회문제 해결형 연구를 병행하되, 협력과 홍보를 통한 관련 분야 생태계의 구심체 역할의 수행이 필요하다.
 - 출연(연)의 리더십 강화를 위해서는 각 단계별 다양한 분야의 이해관계자와 협력관계를 구축하고 지속적인 소통을 기반으로 지능화 융합분야에서 구심점 역할 수행 필요
 - 기술력과 경제력 중심의 국가경쟁력 향상 논리에서 탈피하여 사회문제 해결과 국민의 삶의 질 향상을 위한 다차원적이면서 정성적 정책 전략에 대한 기술 접목과 사회정책 제 분야에서 필요로 하는 ICT 기술력 진단을 위한 개방적 소통 노력이 우선 전제되어야 할 것
 - 또한 출연(연)의 R&D 미션을 사회문제 해결과 국민의 삶의 질 향상을 목표로 대학, 기업 등이 하기 어려운 고유영역과 국민생활 관련 미래대응 연구를 선제적으로 추진 필요

I 연구개요

1 연구배경 및 필요성

- 삶의 질을 개선하고 행복을 추구하고자 하는 국민들의 니즈에 부합하기 위해, 주요국들은 과학기술을 기반으로 사회현안을 해결하는 정책을 적극 추진¹⁾
 - (미국) 온라인 공모 플랫폼(Challenge.gov)을 통해 시민 아이디어 공모를 추진하고, QoLT(Quality of Life Technology) Center 설립으로 노인과 장애가 있는 사람들을 위한 지능시스템 개발 등 삶의 질 관련 기술을 연구
 - (EU) Horizon 2020 - Societal challenges을 통해 유럽 사회가 직면한 사회 문제를 7가지로 유형화하고 이를 해결하기 위한 R&D 추진하고 있으며, ENoLL(European Network of Living Lab)을 결성하여 사람의 웰빙 향상을 위해 시민이 직접 연구개발에 참여하여 혁신
 - (일본) RISTEX(Research Institute of Science and Technology for Society)를 설립하여 사회기술 연구개발과 실증 및 구체적 성과 창출을 위해 노력하고 있으며, SIP(Cross-ministerial Strategic Innovation promotion Program)를 통해 전부처에 걸친 11가지 주요 문제를 설정하고 과제 추진
 - (우리나라) 공공 R&D 정책 패러다임이 ICT 기반의 사회문제 해결형으로 전환되어, 삶의 질을 향상시키는 다양한 R&D들을 추진해오고 있으며, 아이디어 공모전 및 SW융합 해커톤 대회 등 일반국민이 참여하는 접근방법도 적극 추진

- 국가 ICT R&D의 중추기관인 ETRI는 정부 정책에 부합하는 사회문제 해결형 R&D를 적극 추진 중인데, 이를 위한 사전 연구로서 국민생활 해결을 위한 지능화융합 아이템의 정기적인 발굴이 필요
 - ETRI는 정부정책에 맞추어 사회이슈 및 공공문제해결을 위한 ICT R&D를 강화해오고 있으며, 최근에는 AI 기술로 국가지능화 기반을 마련하고 국민생활문제를 해결하고자 노력²⁾
 - 따라서 본 연구는 국민생활 해결을 위한 지능화융합 아이템을 도출하고 사회로의 확산을 위한 ETRI의 역할 혹은 전략적 방향의 제시가 필요
 - ※ 사회이슈와 공공문제해결과 관련한 인문사회학적인 연구는 과거에도 지속적으로 수행되어 왔으나, 코로나19와 같은 큰 사회적 충격 등을 반영한 체계적인 연구가 추가적으로 요구

1) 조혜지(2018), 사회문제 해결형 R&D 최신 동향 및 시사점, ICT Spot Issue. IITP.; ETRI(2020), 국가지능화 비전과 전략 참고
 2) ETRI(2019.9.), ETRI 2019~2022 기관운영계획서.

2 연구내용 및 프레임워크

- 연구 내용은 코로나 이후의 미래 사회 및 ICT 트렌드를 분석하고, 대표적인 6대 분야를 대상으로 지능화융합 아이템을 선정하고 확산 전략을 제시
 - 코로나 이후의 미래 사회 및 ICT 트렌드
 - 분야별 국민생활해결의 사회적 이슈 및 기술적 도전 사항
 - 분야별 국민생활해결을 위한 지능화융합 아이템
 - 국가지능화의 R&D 확산을 위한 기본 방향 및 ETRI의 역할
 - ※ 6대 분야 : 도시, 복지, 에너지, 환경, 국방, 안전
- 연구 프레임워크는 Trend 분석 모듈, 6대 분야별 이슈 도출 모듈, 그리고 융합 아이템과 확산전략을 포함한 전략 방향 모듈로 구성
 - (Trend 분석 모듈) ETRI, 과기부, 국내 공공기관, 컨설팅 기관 등의 전망 자료와 뉴스 빅데이터의 키워드 증감 분석을 기반으로 미래사회 10대 트렌드와 ICT 10대 트렌드 제시
 - (분야별 이슈 도출 모듈) 앞에서 도출된 트렌드가 6대 분야에 미치는 변화를 전망하고 이를 기반으로 사회니즈와 기술도전사항을 도출하고, 외부전문가 의견을 반영하여 이슈 수정
 - (전략 방향) 이슈를 지능화로 해결하기 위한 아이템을 도출하고 외부 전문가 의견을 반영하여 수정한 후, 지능화융합 분야에 전반적인 지식을 보유한 내/외부 전문가의 아이템 평가로 최종 지능화융합 아이템 선정
 - 또한 개발단계별 R&D 강화와 ETRI의 리더십 강화를 포함하는 확산전략을 외부 전문가 의견을 기반으로 수립

그림 1 연구 프레임워크



II 미래사회 / ICT 트렌드

◆ 미래사회 10대 트렌드

- 미래사회 트렌드는 코로나19 이전 기존 주요기관들의 전망 대비 코로나19의 사회적 충격과 영향을 다수 반영
 - 인구구조 변화, 기후변화 대응 강화, 쾌적한 삶 추구 증가는 코로나19와 별개로 미래사회 변화를 견인하는 주요 트렌드
 - 사이버 범죄 증가, 일자리의 형태 변화, 경제 불안정성 증가, 디지털 라이프 강화, 격차 양극화 심화, 개인화·비대면화 확산, 위험 일상화는 코로나19의 영향으로 기존의 경향이 더욱 고착화 되거나 심화 되는 트렌드

그림 2 미래사회 10대 트렌드

10대 트렌드	주요 내용
1 인구구조 변화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 저출산에 따른 인구감소: 출산율의 감소에 따른 인구 절벽 -> 인력 부족, 병력 자원 부족 ▪ 늘어나는 고령층: 평균 수명 증가로 고령층 인구 증가 -> 의료비 등 사회적 비용 증가 ▪ MZ세대의 부상: ICT와 신기술에 익숙한 '80~' '20' 출생의 MZ세대가 경제활동의 주역
2 사이버 범죄 증가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개인정보탈취/프라이버시 침해: 방대한 private데이터의 생성과 노출에 따른 침해 가능성 ▪ 피싱/악성앱: 온라인 체류 증가와 AI 기술 발전에 따른 금전 탈취 등 사이버범죄 빈도 증가 ▪ 딥페이크/가짜뉴스: AI 기술과 1인 미디어 증가에 따른 딥페이크 및 가짜뉴스의 확산
3 일자리의 형태 변화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자동화/무인화, AI 비서: 자동화와 무인화에 의한 인력 대체, 업무의 상당 부분을 AI가 대신 ▪ 킥 경제/플랫폼 노동: 디지털 플랫폼을 통해 임시직으로 사람을 고용 ▪ 업무 공간 확장(원격근무/화상회의 확대): 업무 공간이 직장 이외로 확장
4 경제 불안정성 증가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 경제 위기 가능성 고조: 경제 위기 대응 기업/은행 투자 축소 ▪ 정부재정악화: 천문학적 코로나구제자금 집행 등으로 정부 재정 악화 -> 복지 등 지출 축소 ▪ 장기 저성장 및 일자리 축소: 세계 경제의 저성장 기조가 고착화 -> 실업률 증가
5 디지털 라이프 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가상세계/디지털 자산: 가상공간에서의 개인의 인격 형성과 개인의 자산 부상 ▪ 디지털 행정: 정부 및 공공기관의 디지털화 가속에 따른 행정의 디지털화 ▪ 디지털 기반 정치: 전자투표 제도의 활성화와 디지털 기반의 국민 정치 참여 확대 등
6 격차·양극화 심화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지역격차: 쾌적한 신도시 vs. 구도시의 경우 도시 및 SOC 노후화, 교통 혼잡 ▪ 개인격차: 코로나 사태 이후 부의 재분배, 원격교육 환경, 다량의 정보에 따른 복잡성 증가 ▪ 기업격차: 대기업에 집중된 경쟁력, 중소기업은 AI 역량 부족
7 개인화·비대면화 확산	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개인화 된 수요: 집단주의 대신 느슨한 연대 추구, 합리적이고 효율적인 개인주의를 선호 ▪ 비대면 라이프 스타일: 물리적 거리 유지, 개별 식사 증가, 원격의료 등 비대면 서비스 도입 ▪ 인간적 요소 강화 소비 트렌드: 비대면의 단점을 보완, 인간적 요소 강화 소비 트렌드 형성
8 위험 일상화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 반사회적 범죄, 테러: 문명의 진보로 국가/국민 간 이해관계 대립에 따른 범죄/테러 증가 ▪ 재난/재해: 복잡성에 따른 재난/재해 유형 및 발생 가능성 증가 ▪ 새로운 바이러스: 세계적 규모의 전염병 위기를 가져오는 새로운 유형의 바이러스 등장
9 기후변화 대응 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 신재생에너지: 신재생에너지의 에너지 효율 향상 ▪ 탄소중립, 순환경제: 탈탄소 실현 순환경 사회, ESG 경영 ▪ 수자원 및 식량 부족: 지속 가능한 수자원 확보 및 지속 가능한 농업 구축
10 쾌적한 삶 추구 증가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전한 먹거리: 식품위생에서 안전하고 및 방사능에 오염되지 않은 안전한 먹거리 요구 ▪ 산업/생활 폐기물 처리 및 관리: 온라인 쇼핑, 배달 등의 지속에 따른 폐기물 급증 및 처리 ▪ 미세먼지 저감: 휴먼적 등 자연적 요인과 발전시설 등 인위적 요인 결합, 당분간 해결 어려움

※ 출처: ETRI 내부자료(2021), 국가 지능화의 사회 및 산업 확산 전략, ETRI 기술정책연구본부.

◆ ICT 10대 트렌드

- DNA(Data, Network, AI) 고도화, 디지털화, 기술주도권 강화 등 기술의 진화와 타산업과의 융합, 지구적 위기에 대한 ICT의 역할 등이 ICT의 주요 트렌드
 - DNA 측면에서는 AI 고도화 및 확산 가속, 연결성 확대와 이에 따른 새로운 위협 증가가 예상
 - 디지털화와 관련해서는 메타경제 부상, 블록체인과 디지털 자산화, 그리고 디지털 전환 가속에 따라 경제주체(개인, 기업, 국가) 내 격차 확대가 주요 트렌드
 - 기술주도권 강화와 관련해서는 차세대 기술에 대한 주도권 강화를 위한 치열한 경쟁, 그리고 마·중 기술 전쟁 장기화가 주요 트렌드가 될 전망
 - 데이터 기반 기술/시장 융합, 자동차 등 타산업과의 융합에 따른 환경 급변 등이 주목할 만한 융합 트렌드
 - 마지막으로 기후변화와 같은 전 지구적 문제에 대한 ICT 역할이 주요 트렌드가 될 전망

그림 3 ICT 10대 트렌드

Ⅲ 6대 분야 지능화 이슈

◆ 도시 분야 미래사회변화 및 주요이슈

- (도시의 온실가스 배출 문제) 기후변화에 대한 범지구적인 대책 마련이 필요한 시점에서, 온실가스 발생의 대부분을 차지하는 도시의 친환경에 대한 관심 증대
 - ※ 도시가 차지하는 면적은 전체 지구 표면의 2%에 불과하나, 지구 온실가스의 70%는 도시에서 발생함은 물론 전 세계 아이들의 93%가 매일 유해 공기를 흡입³⁾
- (재난·안전사고의 대형화 및 일상화) 도시로의 인구 집중에 따른 건축물의 초고 층화와 지하공간의 다양한 활용 등 도시의 대형화 및 복합화로 인하여 재난 및 안전사고의 대형화 및 일상적 위험 가중⁴⁾
- (도시 노후화) 우리나라 도시는 저성장 지속에 따라 설비 노후화가 진행 중이며, 난 개발로 도시 미관이 아름답지 못한 것으로 인식
 - ※ 30년 이상의 노후 인프라는 2016년 약 10.3%에서 2036년에는 44.4%로 매우 높아질 것으로 전망되고 있으며, 도시지역 사람들 상당수(36.6%)가 도시경관의 관리에 대해 부정적⁵⁾
- (교통관련 어려운 문제 직면) 도시 집중화에 따른 교통발전의 이면에는 도시 교통사고, 도로혼잡 및 대기오염 등의 심각한 도시 교통문제 수반
 - ※ 우리나라는 전체 도로혼잡비용의 64%를 도시가 차지하는 등 도시 교통 문제가 심각하며, 주요 국들은 스마트시티 프로젝트의 핵심서비스에 교통 분야를 포함⁶⁾
- (스마트시티 서비스 확대) 스마트시티는 교통, 환경, 생활·복지, 경제, 안전, 에너지 등 다양한 분야에서 AI/ICT 및 로봇 등 첨단기술을 접목한 서비스를 제공
 - ※ 자율주행과 무인 셔틀 서비스 및 차세대 지능형 교통시스템 서비스 등의 교통 분야, 비상 대응 시스템 및 치안관리용 드론 등의 치안 분야, 스마트 의료기기 및 의료 데이터 관리 센터 등의 의료 분야 등 다양한 분야에서 첨단기술을 접목한 서비스 제공⁷⁾
- (현실과 가상의 결합) 디지털 트윈과 메타버스 등의 현실과 가상을 결합한 솔루션들이 도시의 계획과 관리 등을 효율적이고 직관적으로 수행 지원
 - 디지털 트윈을 이용한 가상플랫폼은 직관적 모니터링, 사용 편의성, 그리고 최적화를 통한 비용 절감 등으로 주목받고 있으며, 세계 각국에서 도시 분야에 적극 활용 움직임⁸⁾

3) 김광석·설지훈(2021.5.26.), 글로벌 스마트시티 구축 동향, IITP 주간기술동향.

4) ETRI(2019.2.), 디지털 트윈 기반의 예측 및 능동대처가 가능한 화재재난지원 통합플랫폼 기술개발 공동 기획연구 보고서.

5) 송근혜·박안선(2020.12.), 미래 스마트시티 비전과 과제: 도시문제 대응을 중심으로, ETRI 전자통신동향분석.

6) 김주성·민수진(2018.12.31.), ICT 기반 도시 교통문제 대응방안(IT솔루션 및 스마트카 도입을 중심으로), ETRI Insight.

7) 박현애 외(2020.06.), 스마트시티 위험요인과 저항에 관한 연구, 한국융합보안학회 융합보안논문지.

- 3D 기반 인터넷 플랫폼으로 주목받는 메타버스는 스마트시티 기반에서 새로운 수익 모델을 창출할 것으로 기대⁹⁾

그림 4 도시 분야 주요 이슈

Social Needs	난 개발로 인한 도시미관 저해 문제의 해결	도시에서의 삶의 질 향상
	도시 내부의 대형·복합화로 인한 일상화된 위험의 최소화	급격한 도시화로 인한 범죄, 혼잡성 등 문제 해결
	도시개발 및 인구집중화로 인한 기후·환경 변화 대응	
Tech Challenges	기후변화와 재난에 대응 가능한 친환경 도시	편리한 도시(자율주행, 무인셔틀, 차세대 지능형 교통시스템)
	안전한 도시(비상 대응 시스템, 치안용 드론, 지능형 CCTV)	디지털 트윈을 통한 도시계획·교통·환경 등 가상 플랫폼
	메타버스 비즈니스 모델 및 3D 인터넷 플랫폼	

◆ 복지 분야 미래사회변화 및 주요이슈

- (인구 고령화의 사회적 파급 증가) 인구 고령화와 생산연령인구 감소에 따른 노인돌봄 등 사회적 비용 가중 및 고령자의 생산활동 욕구 증가
 - (독거노인의 증가) 통계청의 장래인구추계에 의하면 65세 이상 독거 가구의 수가 2015년 120.3만 가구에서 2045년에는 3.1배 증가한 371.9만 가구로 급증 예상¹⁰⁾
 - (노인돌봄 비용 증가) 생산연령인구 100명당 65세 이상 인구를 의미하는 노년부양비는 2019년 20.4명에서 2065년에는 100.4명에 이를 것으로 예상되어 노인 돌봄을 위한 부담은 더욱 커질 전망¹¹⁾
 - (고령자의 생산활동 욕구 증가) 인구구조 고령화로 은퇴 후에도 경제적 안정을 위해 생산활동을 지속하고자 하는 고령층의 욕구와 고령자의 생산적 활동 투입에 대한 사회적 요구 증가
- (사회적 격차와 정신건강 악화) 경제격차 및 교육격차 등 사회적 격차가 커지고 있으며, 사회의 복잡성과 개인화로 현대인은 다양한 정신적 장애 경험
 - (사회적 격차 심화) 장기적인 경제 저성장으로 경제적 격차가 심화되고 있으며, 코로나19로 인한 원격수업 일상화로 교육격차가 심각한 문제로 부상하는 등 사회적 격차 심화
 - ※ 코로나19로 등교수업의 상당 부분이 원격수업으로 대체되면서 가정환경에 따른 학습 경험 차이를 완충해주는 학교의 역할 축소¹²⁾

8) KISTEP(2020.02.), ICT 주요국의 디지털 트윈 추진 동향과 시사점, 과학기술&ICT 정책·기술 동향.
 9) 권창희(2021.3.), 스마트시티기반의 메타버스(Metaverse)를 통한 도시문제해결 방안에 관한 연구, 조선대학교 기초과학연구원 조선자연과학논문집.
 10) 통계청(2017.), 장래가구추계 2015~2045년.
 11) 박선미 외(2019.12.), 초고령사회 대응을 위한 ICT 활용 사례 연구, 서울디지털재단.
 12) 김위정(2020.12.), 코로나19가 던진 교육격차 문제와 과제, 서울교육.

- (정신건강 악화) 사회의 복잡성에 따른 스트레스 증대와 약한 연대의 인간관계로 인한 사회적 고립 등으로 우울증, 불안, 디지털중독, 자살 등의 다양한 정신적 장애를 경험¹³⁾
- 이에 따라 노인 및 청년들의 사회적 고립을 중요한 의제로 삼고 이를 해결하고자 하는 복지 정책들이 추진되는 등 사회적 고립 해결에 대한 관심이 높아지고 있음
- (AI와 로봇의 인간 지원) AI와 로봇이 독거노인 및 치매노인에 대한 돌봄을 대신하거나 고령자의 생산활동을 지원하고, 복지 사각지대를 효율적으로 제거
 - (AI 노인 돌봄 로봇) 독거노인 및 치매노인에 대한 안전관리 및 일상생활에서의 돌봄 서비스 제공뿐만 아니라 사람과의 감성 교류를 통한 고령자의 정신적 고독감 해결
 - (AI 비서) 일반인뿐만 아니라 고령자들에게도 그들이 처리하기에 복잡한 업무의 상당 부분을 대신 처리하여 고령자들이 생산활동에 참여할 수 있도록 지원
 - (AI 복지정보 서비스) AI 복지정보 서비스를 통해 복지 사각지대 대상자가 받을 수 있는 350여 종 이상의 복지서비스에 대한 능동적인 탐색으로 실질적인 복지 체감도 향상 가능¹⁴⁾
- (디지털 기반의 의료복지) 국가 건강보험 재정 부담의 경감과 삶의 질 개선을 위한 방법으로서 디지털 헬스케어와 디지털 치료제 등이 디지털 기반 의료 부각
 - (디지털 헬스케어) 현재의 사후적인 의료에서 예방 의학으로의 패러다임 변화에 따라 개인 맞춤형으로 질병을 예측하고 예방하여 삶의 질을 높여주는 디지털 헬스케어 수요 증가
 - (디지털 치료제) 코로나-19 확산으로 인한 우울증 환자 급증과 치매 등 고령화로 인한 만성질환 증가 및 건강보험 재정 부담을 해결하기 위한 대안으로 높은 관심¹⁵⁾

그림 5 복지 분야 주요 이슈



13) 송근혜 외(2020.), 정신건강을 위한 인공지능 활용과 유망 서비스, ETRI 전자통신동향분석.

14) 이우식·박선미(2018.), 인공지능 Deep Learning 기술을 활용한 복지사각지대 발굴 개념 연구, 사회보장정보원.

15) 김주원 외(2020.12.), 디지털치료제, KISTEP 기술동향브리프.

◆ 에너지 분야 미래사회변화 및 주요이슈

- (에너지 이용의 효율화) 발전소에서 소비자까지의 전력 시스템 전 구간의 디지털화를 통한 공급자 측면과 홈/건물 등 소비자 영역의 에너지 효율화 추진
 - (스마트그리드) 발전소/송배전과 전력소비를 포함한 전체 전력시스템의 디지털화 가속화와 이를 기반으로 한 에너지 이용 효율 극대화가 추진
 - (소비자 영역의 에너지 효율화) 삶의 질 향상으로 고품질 에너지 수요가 증가하나 신규 발전소와 송전망의 확보 한계로 홈/건물 등 소비자 영역의 에너지 효율화 요구 증대
- (친환경에너지로의 전환) 에너지 원료의 고갈과 기후변화에 대응하기 위해 태양광, 풍력, 에너지 하베스팅, 수소에너지 등 친환경에너지로의 전환 확대
 - (재생에너지 확대) 전 세계적으로 기후변화에 대응하기 위해 청정 전력자원인 태양광, 풍력 등의 신재생에너지 확대 정책을 추진하고 있으며, 효율적인 정책 이행을 위해 최적의 설치 지역 선정과 재생에너지 발전의 정확한 예측 필요
 - ※ 우리나라는 2030년의 온실가스 감축을 2017년 대비 24.4%를 감축하는 것을 목표로 하고 있으며, 이에 따라 2030년에 재생에너지 발전량 비중을 20%로 확대하고, 신규설비의 97%를 태양광과 풍력으로 공급할 계획¹⁶⁾¹⁷⁾
 - (에너지하베스팅) 진동, 열, 바람 등 자연에서 미세하게 발생하는 에너지를 수확·축적하여 에너지로 활용하는 에너지하베스팅은 웨어러블 디바이스 등 저전력 기기의 보급 확산과 IoT 기술의 적용 증가, 그리고 탄소배출 감소 정책 등과 맞물려 낙관적인 성장이 예상¹⁸⁾
 - (수소에너지) 유럽과 일본 등 에너지 전환을 선도하고 있는 국가들은 도시의 주요 에너지원을 화석연료 중심에서 수소화하여 활용하는 수소도시로의 전환을 모색¹⁹⁾
- (에너지 프로슈머 등장) 분산 에너지 자원과 소비자용 에너지저장장치의 보급이 확대되고 AI/블록체인 기술이 융합되면서 에너지 프로슈머 모델 등장 및 확산
 - 태양광 등 분산 에너지 자원들과 에너지저장장치 등이 소비자에 근접하게 되고, 공유경제 패러다임이 에너지 분야로 확대됨에 따라 기존의 수동적 소비자는 능동적 소비자로 변모
 - 이러한 에너지 프로슈머 시장에 AI/블록체인 기술이 도입되면서 에너지 생산과 소비의 자립화 및 수익창출을 위한 새로운 비즈니스 모델 등장²⁰⁾
- (원자력 관리의 신뢰성 강화) 원자력에 대한 불안감이 증폭되고 있으며, 노후 원전시설 관리 및 수명이 다한 원전의 해체 등 극한환경 작업용 로봇 등장
 - 원전 안전성의 비약적인 발전에도 불구하고, TMI-2 원전 사고(1979), 체르노빌 원전 사고(1986), 후쿠시마 원전 사고(2011)의 경험으로 대중들의 원자력에 대한 불안은 증폭²¹⁾

16) 환경부(2020.), 지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립 전략.

17) 산업통상자원부(2017.12.), 재생에너지 3020 이행계획(안).

18) 윤정배(2020.), 최신 에너지 하베스팅(Energy Harvesting) 기술 및 산업 동향.

19) 양의석(2019.), 주요국의 에너지전환(Energy Transition) 추진성과와 과제, 에너지경제연구원.

20) 고순주(2019.), 에너지 Prosumer 시장의 진화와 지능화 방향, ETRI Insight.

- 우리나라는 2030년까지 설계수명이 다하는 원전이 11기로 예측되는데, 노후화된 원전 시설의 유지보수와 수명이 다한 원전의 해체 등 극한 환경 작업용 로봇 기술 확보 필요²²⁾

그림 6 에너지 분야 주요 이슈

Social Needs	기후변화 대응 및 온실가스 저감	소비자 영역의 에너지 효율화
	노후화 된 에너지 인프라 및 취약시설 개선	원자력에 대한 사회적 불안감 해소
	미래 에너지 부족 해결 및 국가간 자원전쟁 위험 해소	
Tech Challenges	재생에너지 : 화석연료를 대체할 수 있는 지속가능 에너지	친환경에너지 : 태양, 수력, 풍력, 수소 등
	에너지 프로슈머 : 에너지 거래 및 블록체인	원자력 신뢰성 강화
	에너지 효율 향상 및 스마트그리드	

◇ 환경 분야 미래사회변화 및 주요이슈

- (지능형 물 관리 시스템) 적수사태(붉은 수돗물) 등 상수도 사고를 사전에 예측하고 조기에 발견하여 피해를 최소화하고, 수자원의 수요와 공급을 실시간으로 효율적으로 관리
 - 적수사태와 같은 상수도 사고가 일부지역별로 지속적으로 발생하고 있으나 이에 대한 예측시스템 부재로 사전 예측이나 조기 발견에 한계가 있어 수돗물에 대한 불신 지속²³⁾
 - 수자원에 대한 수요와 공급의 불균형을 해결하기 위해 공급 및 수요의 정보화와 지능화를 지향하는 스마트워터그리드(Smart Water Grid)를 통해 효율적으로 수자원을 관리²⁴⁾
- (미세먼지와 오염물질에 의한 국민건강 위협 심화) 각종 질병과 환경파괴 등 환경 문제를 야기하는 미세먼지와 오염물질의 위협이 지속되거나 심화
 - 탄소배출의 주범인 석유·석탄 등 화석연료의 연소나 자동차 배기가스와 같은 대기오염물질로 구성된 미세먼지는 호흡기·심혈관 질환 등 각종 질병을 유발할 수 있는데, 국내에서 발생하는 미세먼지 뿐만 아니라 국외에서 유입되는 미세먼지의 비중이 매우 높아 자국 노력만으로는 한계
 - ※ 국내 미세먼지의 43%가 중국에서 국내로 유입되고 있으며, 초미세먼지의 경우 30~50%가 중국 발인 것으로 추정²⁵⁾
 - 생활환경의 변화로 생활 속의 환경호르몬 및 폐의약품 등 새로운 오염물질이 증가함에

21) 정범진(2018.), 원전 안전성과 과학기술적 이슈, 원자력산업협회 원자력산업.

22) 강성철·이우섭(2018.5.14.), 탈원전 시대를 위한 극한환경용 로봇 기술, 융합연구정책센터 융합 weekly tip.

23) 박지혜 외(2020.12.), AI 기반 수질사고 예측시스템 도입을 위한 데이터 체계 개선 연구, 서울디지털재단.

24) 박세환(2019.), 스마트 워터 그리드(SWG) 및 인공지능 기반 물 관리 기술동향, 한국환경산업기술원.

25) 박세환(2018.), 미세먼지 발생원인 및 대응정책 이슈, 한국환경산업기술원.

따라 각종 질환뿐만 아니라 환경파괴와 생태계 교란 등 다양한 문제를 야기

- (폐기물 증가) 일회용 플라스틱 사용량 급증과 해양폐기물의 현존량 증가에 따른 심각한 환경문제와 생태계 교란이 우려되고 있으며, 이의 해결을 위한 자원 순환 정책과 폐기물 수거 로봇 등의 기술을 적극 도입 전망
 - 1인 가구 수의 증가와 코로나19에 의한 인터넷 쇼핑의 확산 등에 따라 일회용 플라스틱 사용량이 급증하여 심각한 환경문제가 우려되고 있으며, 세계적으로 생활폐기물에 대한 관점은 소각/매립에서 자원의 순환으로 전환²⁶⁾
 - 해양폐기물은 순유입량에 비해 수거량이 부족하여 해양폐기물의 현존량이 지속 증가하고 이에 따른 생태계 교란 심화
 - ※ 우리나라 해양폐기물의 한 해 순유입량(홍수기 초목 유입 제외)은 8만 4천톤에 달하는데, 연간 수거량은 6만 9천톤에 불과²⁷⁾
 - ※ 해양 쓰레기의 대부분(94%)은 해저에 있어 효과적으로 수거가 어려운데, 이러한 해저 쓰레기 제거 문제를 로봇 기술 등 혁신 기술을 통해 해결하고자 네덜란드 델프트 공과대학교 등 유럽 연구팀은 쓰레기 수거 자율로봇 개발 프로젝트 수행²⁸⁾
- (생물다양성 감소 지속) 전 지구적으로 생물다양성 감소가 지속되고 있으며, 생물다양성 보전을 위해 UN을 중심으로 전 지구적인 논의와 협력이 활발히 진행
 - OECD는 종 다양성의 약 11%가 감소('70~'10년)되었으며, 별도의 생물다양성 보존 노력이 없다면 향후('10~'50년) 육지의 평균 종 다양성은 10% 감소 전망²⁹⁾
- (팬데믹 선제 대응) 환경 파괴로 새로운 바이러스가 지속적으로 등장하고 팬데믹의 발생 주기 단축으로, 사후적 대응책 마련에서 선제적 대응으로 전략 선회
 - 기후변화와 환경파괴 등 생태계 서식지 파괴로 야생동물과의 직접 접촉 가능성 증가가 팬데믹의 주요 원인중 하나로, 매개 생물의 정확한 이동경로 예측 및 감염병의 해외유입 확률 예측을 기반으로 선제적인 차단 및 대응이 요구³⁰⁾

26) ㈜수퍼빈(2018.1.), 생활폐기물 데이터로 학습된 인공지능의 서비스 상용화를 위한 S/W와 H/W의 구현, 연구개발특구진흥재단.

27) 감사원(2020.2.), 해양폐기물 수거 및 관리사업 추진실태 감사보고서.

28) KIAT(2020.2.), 로봇 및 AI 활용 해저 쓰레기 처리, KIAT 글로벌 산업기술 주간브리프.

29) OECD(2012.), OECD Environmental Outlook to 2050, OECD Publishing; 안춘모(2019.), 생물다양성 보전과 국가지능화의 역할, ETRI Insight. 재인용

30) 이후승·정슬기(2020.5.15.), 포스트코로나 시대의 생태환경 기반 능동적 감염병 대응체계 마련 방안, KEI포커스.

그림 7 환경 분야 주요 이슈

Social Needs	전 지구적 생물 다양성 보존	수질사고 발생 감소
	미세먼지부터의 국민건강 위협 해소	플라스틱 사용량의 확대 대응
	신종 오염물질 및 전염병에 대한 위협 해소	
Tech Challenges	광범위한 생태계 탐색과 미지의 생물종 발굴	수질사고 예측·예방·대응 시스템
	데이터 기반 미세먼지·전염병 등 의사결정체계	스마트 워터 그리드 : 도시 전체 물에 대한 관리 지능화
	로봇을 활용한 폐기물 수거	

◆ 국방 분야 미래사회변화 및 주요이슈

- (미래 병역자원 감소) 군 병력자원 감소에 대비 숙련된 간부 인력 중심 병력의 구조 개편을 추진하고 있으나, 장기적인 인구절벽에 대한 대응책 부족
 - 군 병력자원 부족 전망에 대비 ‘국방개혁 2.0’에서는 상비 병력을 2022년까지 50만 명으로 감축하고 첨단 무기체계 운용이 가능한 숙련된 간부 중심의 병력 구조 개편을 추진³¹⁾
 - 그러나 남성 만20세 인구는 2020년 약 33만 명에서 2023년 약 25만 명, 2065년 약 15만 명으로 급감이 예상되는 등 2022년 이후 50만 명의 상비 병력 유지는 어려운 상황³²⁾
- (전쟁 패러다임의 변화: 인적피해 최소화) 미래의 전쟁은 로봇이 인간을 대신하여 수행하거나 정밀타격전을 통해 인명 피해 최소화와 효율성 극대화 추진
 - 미국, 러시아, 중국, 영국 등 주요 군사 대국들은 부족한 군 병력을 로봇군인으로 대체하고 무인기와 원격조정이 가능한 전투장비 도입을 적극 추진
 - ※ 미국은 병력 보호와 전력 증강을 위해 2017~2040년까지 3단계에 걸쳐 로봇군대를 만들며, 중국은 AI 기술력을 기반을 무인기와 자율형 전투로봇 개발에 집중하고 있으며, 러시아는 2030년까지 군대의 30%를 로봇군대로 전환하고 로봇 전투장갑차와 소형전차를 개발할 계획이며, 영국은 군 병력 부족을 대비 2030년까지 영국 군인의 25%를 로봇군인으로 대체하는 병력 계획 수립하고 드론과 원격조정 등의 기술개발도 적극 추진³³⁾³⁴⁾
 - 현대전은 드론 및 위성 등을 이용한 원거리 감시정찰과 원거리 표적에 대한 정밀타격이 가능한 무기체계를 활용해 공격 목표만을 신속하고 정확히 타격하여 전쟁 효율성 극대화
- (사이버와 우주로의 전장범위 확대) 지능화와 인공위성의 군사무기화 등으로 전통적인 육·해·공의 전장범위는 사이버와 우주를 포함한 5차원의 영역으로 확대
 - 사이버전은 컴퓨터와 네트워크를 기반으로 정보를 마비시키는 전략으로 지능화와 융합되

31) 국방부 보도자료(2021.5.24.), ‘국방개혁 2.0’ 4년 , 달라진 우리 국방.

32) 고시성(2020.12.), 인구 절벽시대 병역자원 감소에 따른 한국군 병력구조 개편 발전방향 연구, KIMA 정책연구.

33) 중앙일보(2020.2.28.), <https://www.joongang.co.kr/article/23717625#home>.

34) KISTEP(2020.11.8.), 영국, 2030년까지 로봇 군인 3만 명 확보, S&T GPS.

- 면서 물리적인 군사시스템 파괴보다 훨씬 심각한 피해를 야기할 수 있음
- 국제법상 자유 통행이 가능한 우주에 떠다니는 인공위성은 우주의 전통적인 활용을 넘어 군사무기화로 전환되고 있으며, 미래에는 지상과 우주 그리고 우주에서의 상호 교전으로 확전 예상
- (군의 지능화를 통한 효율화) 미래에는 군의 지능화를 통해 고도화·복잡화되는 무기체계 운용이 효율화되며, 장비의 예방정비로 운용성 극대화와 비용 최소화
- 미래의 전쟁 환경에서는 무기체계의 고도화·복잡화가 진행되어 지휘관의 개인적인 역량에 의존한 지휘결심 체계는 대응 속도 등에 한계가 존재하므로, 미래에는 물리적인 공간에서 다양한 센서들을 통해 다량의 데이터를 획득하고 AI로 분석 및 의사결정을 지원하고 이에 연계되어 무기체계가 자동적으로 작동되는 양상으로 전개 예상³⁵⁾
- 전반적인 병역자원의 감소에 따른 군 자원 관리 병역 축소에 대응하여 미래에는 AI를 통해 군 자원을 매우 효율적으로 관리하게 될 것이며, 결함이 발생한 장비를 사후적으로 정비하는 개념에서 장비의 고장/결함을 사전에 정확히 예측하여 항상 운용 가능한 상태로 유지하려는 예방정비의 개념으로 변화될 것임³⁶⁾
- 개인의 무기체계 운용의 숙련부터 종합전투훈련체계 등 다양한 분야에서 가상현실 및 증강현실을 활용한 체계적인 시스템 개발 및 적용 확대

그림 8 국방 분야 주요 이슈



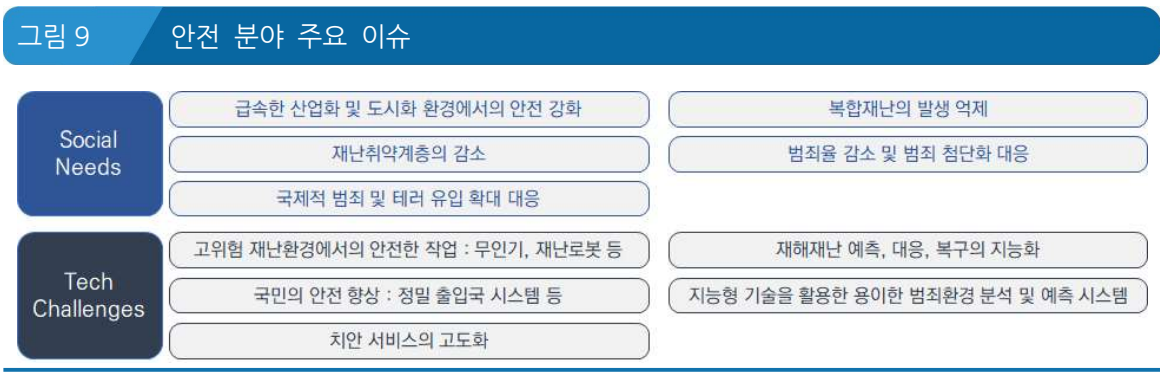
◆ 안전 분야 미래사회변화 및 주요이슈

- (빈번해지고 대형화되는 재난) 각종 시설물과 건축물의 노후화와 높은 밀집도로 사회적 재난 위험이 높아지고 있으며, 기후변화에 수반되는 자연재난과 결합되면서 새로운 복합재난 및 대형재난의 가능성 증가
- 각종 시설물과 건축물이 노후화되면서, 그리고 지하연계복합건축물의 초고층화와 다중이용시설의 대형화 등으로 잠재적 사회적 재난 위험성 증가

35) 이용식(2018.12.), 지능화시대 군 정보역할과 기술정보 발전방향, 국가정보연구.

36) 국방기술품질원(2020.10.28.), 군수분야 예측정비(PDM) 기술개발동향, 국방과학기술정보.

- 또한 기후변화에 따라 자연재난이 빈번해지고 대형화될 위험이 있으며, 자연재난과 사회적 재난이 복합하여 새로운 유형의 재난이 등장하거나 재난의 초대형화가 우려
- (재난 대응 변화) 재난이 빈번하고 복잡해짐에 따라, 재난에 신속·효율·인명피해 최소 대응을 위한 무인화와 개인의 상황을 고려한 맞춤형 재난정보 제공 요구
 - 다양하고 복잡해진 재난에 대한 대처 및 대응의 중요성이 대두되고 있으며, 신속하고 안전한 재난대응을 위해 재난로봇이나 재난현장 활용 무인기 등 무인화에 대한 관심 증가
 - 고령화와 사회구조 변화에 따라 다양한 재난취약계층이 증가하고 있어 개인별 재난대처 능력이 상이하므로, 개인의 다양한 상황특성을 수집 및 분석하여 개인적인 능력과 상황에 부합하는 개인별 맞춤형 재난정보 제공을 통해 인적/사회적 피해 최소화 필요³⁷⁾
- (범죄 위협 증가) AI의 고도화에 따라 사이버범죄 또한 고도화가 진행되고 있으며, 국제교류의 활성화에 따라 국제적 범죄나 테러의 유입 위험 증가
 - 사이버범죄는 정보통신망 침해 범죄, 정보통신망 이용 범죄, 불법 콘텐츠 범죄 등 여러 유형으로 범해지고 있으며, 특정한 대상의 범죄로 고도화, 새로운 맬웨어(Malware)가 폭증, AI의 치명적 약점을 노린 범죄 등장 예상³⁸⁾
 - 출입국 관련 국제교류가 더욱 활발해짐에 따라 국제적 범죄나 테러의 유입 가능성이 증가하여 국민 안전에 위협
- (치안 서비스 고도화) 우리나라의 인구 대비 범죄율은 세계 주요국과 유사한 수준이나 최근 30년 동안 지속적인 증가 추세와 함께 범죄의 특성이 다양화³⁹⁾
 - 범죄의 증가 및 다양화에 대응하는데 있어 인력적 대응에는 한계가 있으며 이러한 한계점을 극복하고 보다 신속하고 유연한 대응을 위해서는 ICT 기술을 비롯한 지능화 기술의 활용 필요
 - ICT 기술 및 지능화 기술을 활용한 범죄 예측 및 대응 시스템의 활용은 효율적인 범죄 현장 대응 및 사회 안전망 구축에 기여하여 범죄 예방 효과를 높일 것으로 기대



37) 정우석 외(2019.7.), 개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 R&D 동향, IITP ICT R&D 동향.
 38) 하영욱(2019.), 사이버범죄 대응을 위한 국가지능화 적용 방향, ETRI Insight.
 39) 방준성 외(2019.), 지능형 치안 서비스 기술 동향, ETRI 전자통신동향분석.

IV 지능화융합 아이팀

◆ 선정 절차 및 결과

- 지능화 융합아이팀은 ▲ 메가 트렌드 분석을 비롯하여 분야 별 이슈 분석 등 방법을 통해 다양한 융합아이팀을 발굴하고 ▲ 분야 별 전문가 평가*를 통해 융합아이팀 후보군을 스크리닝, ▲ 융합 아이팀 후보군에 대한 2차 전문가 평가** 수행

* 도메인별 전문가들이 해당 도메인 내 융합아이팀의 미래이슈대응성, 참신성, 경제적 파급효과를 평가

** 융합 기술 전반의 전문가들이 전체 융합아이팀들의 기술실현시점, 경제적 파급효과, 기술적 파급효과, 사회적 파급효과, 국가 전략성을 평가

- 총 50개의 지능화 융합아이팀을 최종 선정*: 도시 분야 8개, 복지 분야 10개, 에너지 분야 7개, 환경 분야 8개, 국방 분야 7개, 안전 분야 10개

* 4개 항목 평가 점수의 평균이 3.0 (5.0점 만점) 이상인 아이팀에 연구진의 논의를 거쳐 일부 아이팀 추가

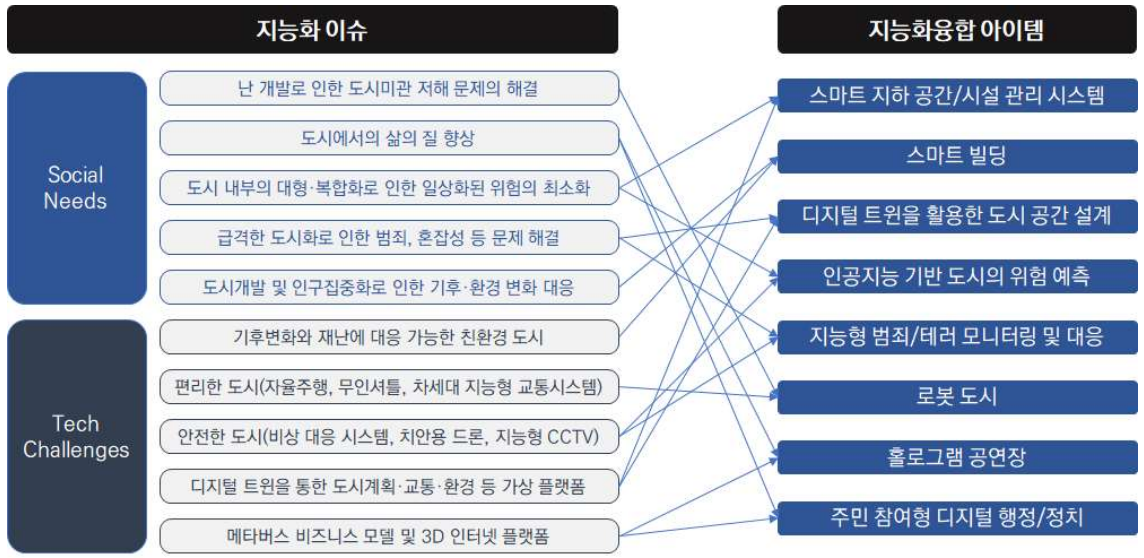
- 기술실현시점 별 아이팀 수는 단기(5년 이내) 2개, 중기(6년~10년) 31개, 장기(10년 초과) 17개로 선정된 아이팀 대부분이 중장기형
- 평가항목 별 점수에서는 사회적 파급효과 또는 국가 전략성 측면의 평가 점수가 상대적으로 높게 나타나 국민생활문제 혹은 공공의 목적에 부합하는 특성

표 1 지능화융합 아이팀 선정 결과 종합

분야(아이팀 수)	기술실현시점 별 아이팀 수	평가항목 별 점수 평균 (5.0점 만점)			
		경제적 파급효과	기술적 파급효과	사회적 파급효과	국가 전략성
도시(8개)	단기 1개, 중기 4개, 장기 3개	2.58	3.10	3.46	2.92
복지(10개)	중기 4개, 장기 6개	3.13	3.25	3.72	2.47
에너지(7개)	중기 3개, 장기 4개	3.05	2.81	3.25	2.48
환경(8개)	중기 8개	2.46	2.88	3.48	2.81
국방(7개)	단기 1개, 중기 3개, 장기 3개	2.69	3.29	3.14	3.71
안전(10개)	중기 9개, 장기 1개	2.32	3.07	3.88	2.90

◆ 도시 분야: 8개의 지능화융합 아이템을 선정

그림 10 도시 분야 지능화융합 아이템



아이템명	스마트 지하 공간/시설 관리 시스템			도시-01
아이템 개요	• 지하 공동구와 지하 시설물 정보를 디지털트윈으로 구성하고, 스마트센서 기반으로 상태를 모니터링하여 위험 예측/관리			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 도시 내부의 대형·복합화로 다양한 재난 및 안전사고에 노출 가능성 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 도시 내부의 대형·복합화로 인한 일상화된 위험의 최소화 • 디지털 트윈을 통한 도시계획·교통·환경 등 가상 플랫폼
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 도시의 잠재적 위험 요인 통제로 도시 안전성 강화 • 디지털 트윈 기반의 가상 플랫폼 확장으로 종합적인 도시계획 및 관리에 기여 			

아이템명	스마트 빌딩			도시-02
아이템 개요	• 에너지 효율적, 친환경적 빌딩 관리 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 재난 및 안전사고에 자유로운 친환경 도시에 대한 관심 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 도시개발 및 인구집중화로 인한 기후·환경 변화 대응 기후변화와 재난에 대응 가능한 친환경 도시
기대효과	• 에너지 효율적 소비로 탄소 배출량을 감축하고, 친환경적인 도시 변화에 기여			

아이템명	디지털 트윈을 활용한 도시 공간 설계			도시-03
아이템 개요	• 디지털 트윈으로 도시의 효율적 운영을 위한 도시 공간 설계			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 디지털 트윈을 다양한 분야의 가상 플랫폼으로 활용 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 급격한 도시화로 인한 범죄, 혼잡성 등 문제 해결 디지털 트윈을 통한 도시계획·교통·환경 등 가상 플랫폼
기대효과	• 디지털 트윈을 통한 도시 설계로 도시의 운영 효율성을 향상하여, 급격한 도시화로 인한 범죄 및 혼잡성 등 도시 문제를 해결			

아이템명	인공지능 기반 도시의 위험 예측			도시-04
아이템 개요	• 도시의 구조물, 시설물 등에 대한 정보와 재난/재해 예측 정보를 기반으로 도시의 위험도를 예측			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 도시 내부의 대형·복합화로 다양한 재난 및 안전사고에 노출 가능성 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 도시 내부의 대형·복합화로 인한 일상화된 위험의 최소화 안전한 도시(비상 대응 시스템, 치안용 드론, 지능형 CCTV)
기대효과	• 대형화 및 복잡화되고 있는 도시의 위험에 대한 예측성 향상으로 피해의 최소화 및 안전성 강화			

아이템명	지능형 범죄/테러 모니터링 및 대응			도시-05
아이템 개요	• 도시 전체의 범죄 및 테러를 모니터링 및 대응할 수 있는 보안 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 문명의 진보 및 도시화로 국민 간 이해관계 대립에 따른 범죄/테러 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 급격한 도시화로 인한 범죄, 혼잡성 등 문제 해결 • 안전한 도시(비상 대응 시스템, 치안용 드론, 지능형 CCTV)
기대효과	• 범죄 및 테러로부터 안전한 도시 구현			

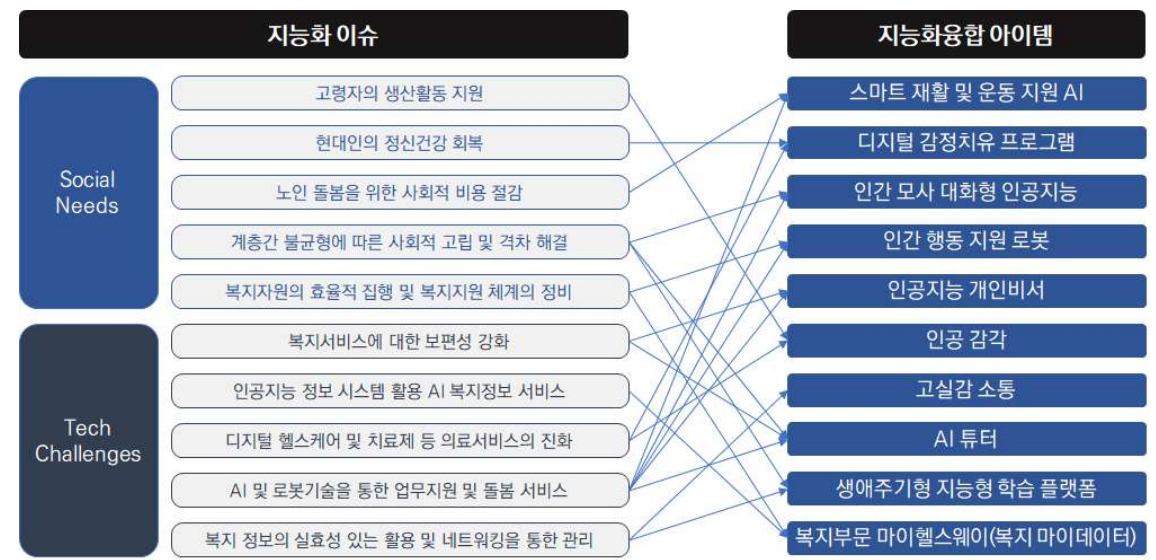
아이템명	로봇 도시			도시-06
아이템 개요	• 로봇을 쉽게 운용할 수 있도록 건축물 및 구조물 설계, 로봇 관제 센터에서 로봇들과 실시간 통신 및 로봇 통제			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 교통, 환경, 생활·복지 등 다양한 분야의 자동화 및 무인화 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 난개발로 인한 도시미관 저해 문제의 해결 • 편리한 도시(자율주행, 무인셔틀, 차세대 지능형 교통시스템)
기대효과	• 완전 자동화와 무인화 등으로 생활의 편리성 강화와 차세대 기술 선점			

아이템명	홀로그램 공연장			도시-07
아이템 개요	• 아이들의 공연을 장소와 시간에 관계없이 홀로그램을 이용하여 재현			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 스마트시티의 새로운 비즈니스 모델로서의 메타버스의 발전 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 도시에서의 삶의 질 향상 • 메타버스 비즈니스 모델 및 3D 인터넷 플랫폼
기대효과	• 홀로그램 기술 경쟁력 확보 및 공연이외의 다양한 산업으로의 확장			

아이템명	주민 참여형 디지털 행정/정치			도시-08
아이템 개요	• 도시의 행정과 정치에 관련하여 디지털 기반으로 주민들이 참여			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화
				지능화 이슈
기대효과	• 주민들의 직접적인 의사 행사로 실질적인 도시에서의 삶의 질 개선			

◆ 복지 분야: 10개의 지능화융합 아이템을 선정

그림 11 복지 분야 지능화융합 아이템



아이템명	스마트 재활 및 운동 지원 AI			복지-01	
아이템 개요	• 노인들의 신체 기능을 개선하기 위한 효과적인 근육 발달 등을 지원하는 운동 도우미				
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈	
기술 유망도				미래사회 변화	• 인구구조의 고령화로 인한 다양한 사회적 문제가 심화
				지능화 이슈	• 노인 돌봄을 위한 사회적 비용 절감 • AI 및 로봇기술을 통한 업무지원 및 돌봄 서비스
기대효과	• 건강한 고령화와 사회적 비용 절감				

아이템명	디지털 감정치유 프로그램			복지-02	
아이템 개요	• 우울증 등 정신건강 상태를 측정 및 분석하여, 개인 맞춤형 처방으로 상황을 개선해 주는 소프트웨어 또는 프로그램				
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈	
기술 유망도				미래사회 변화	• 현대인은 정신적 피로와 정서적 불균형 속에서 다양한 정신장애를 경험
				지능화 이슈	• 현대인의 정신건강 회복 • 디지털 헬스케어 및 치료제 등 의로서비스의 진화
기대효과	• 우울증 등 정신건강 개선으로 개인 삶의 질을 개선하고 사회적 비용을 경감				

아이템명	인간 모사 대화형 인공지능			복지-03	
아이템 개요	• 인간의 사고 체계를 모사하고, 사람 수준의 종합적인 통찰력을 가진 반려형 인공지능 프로그램				
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈	
기술 유망도				미래사회 변화	• 노인 및 청년들의 사회적 고립이 중요한 의제
				지능화 이슈	• 계층간 불균형에 따른 사회적 고립 및 격차 해결 • AI 및 로봇기술을 통한 업무지원 및 돌봄 서비스
기대효과	• 사회적으로 고립되어 감성이 악화된 개인의 감성을 치유하여 사회적 연결을 회복하는 등 삶의 질을 개선				

아이템명	인간 행동 지원 로봇			복지-04
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> • 거동이나 의사표현이 어려운 사람들의 생리신호를 수집 분석하여, 인간의 행동을 도와주는 로봇 - 영아, 장애인, 고령자 등 			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 생산연령인구 감소로 인한 노인돌봄에 따른 사회적 문제 심화 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 복지지원의 효율적 집행 및 복지지원 체계의 정비 • AI 및 로봇기술을 통한 업무지원 및 돌봄 서비스
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 복지 인력의 로봇 대체로 방대한 복지 비용의 절감이 가능하며, 로봇 기술 경쟁력 강화 			

아이템명	인공지능 개인비서			복지-05
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> • 개인 업무의 상당 부분을 대신해주고 지원해주는 인공지능 비서 			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 노인 및 청년들의 사회적 고립이 중요한 의제 • 생산연령인구 감소로 인한 노인돌봄에 따른 사회적 문제 심화 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 복지서비스에 대한 보편성 강화 • AI 및 로봇기술을 통한 업무지원 및 돌봄 서비스
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 개인의 업무 효율성을 향상시키고 돌봄 서비스의 비용을 절감할 수 있으며, 인공지능 기술 경쟁력 확보 			

아이템명	인공 감각			복지-06
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> • 사람의 인지 및 감각 능력을 개선하여 고령층의 생산활동 지원과 건강한 삶을 지원 			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 고령자들의 생산활동 욕구 증가 • 노인의 사회적 고립이 중요한 의제 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 고령자의 생산활동 지원 • 디지털 헬스케어 및 치료제 등 의료서비스의 진화
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 고령층의 업무/생산 능력 향상으로 노동 인력 부족 문제를 해결하고, 의료 기술의 혁신에 기여 			

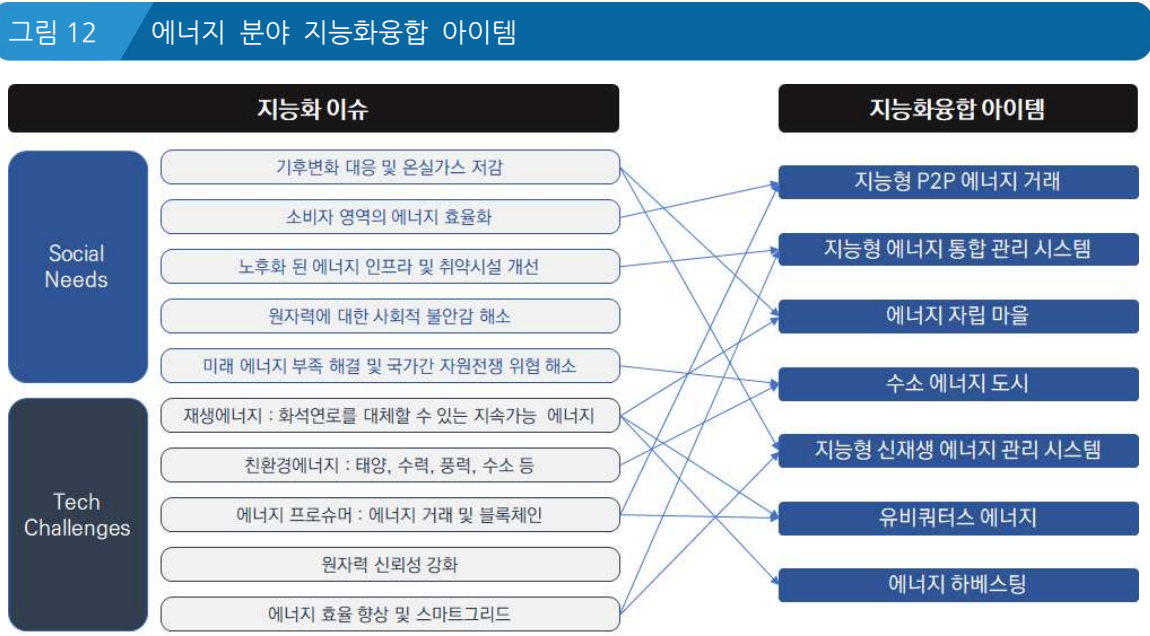
아이템명	고실감 소통			복지-07
아이템 개요	• 진화된 AR/VR 및 햅틱 홀로그램 기술을 SNS 기반 소통 서비스에 접목			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 현대인은 정신적 피로와 정서적 불균형 속에서 다양한 정신장애를 경험 • 노인 및 청년들의 사회적 고립이 중요한 의제 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 복지서비스에 대한 보편성 강화 • 복지 정보의 실효성 있는 활용 및 네트워킹을 통한 관리
기대효과	• 실감 콘텐츠/소통 산업의 성장과 실감 기술의 혁신에 기여			

아이템명	AI 튜터			복지-08
아이템 개요	• 복합지능을 바탕으로 국가 공인능력 시험(수능 1등급)에 대한 심화학습 지도가 가능한 AI 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 코로나19와 같은 감염병 발생에 따른 원격수업 일상화로 교육격차 심화 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 계층간 불균형에 따른 사회적 고립 및 격차 해결 • AI 및 로봇기술을 통한 업무지원 및 돌봄 서비스
기대효과	• 교육 격차 해결과 맞춤형 교육 기술의 실현에 기여			

아이템명	생애주기형 지능형 학습 플랫폼			복지-09
아이템 개요	• 인간의 생애주기와 상황맞춤형학습과 고령층맞춤형 UI/UX - 개인의 라이프로그 분석			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 고령자들의 생산활동 욕구 증가 • 코로나19와 같은 감염병 발생에 따른 원격수업 일상화로 교육격차 심화 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 계층간 불균형에 따른 사회적 고립 및 격차 해결 • 복지 정보의 실효성 있는 활용 및 네트워킹을 통한 관리
기대효과	• 세대 간 격차 해결과 실효성 있는 복지 정책 구현에 기여			

아이템명	복지부문 마이헬스웨이(복지 마이데이터)		복지-10
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> 개인 주도로 자신의 복지정보를 한 곳에 모아서, 원하는 대상이 손쉽게 정보를 검색 및 활용 할 수 있는 마이 헬스웨이 플랫폼 구축 		
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)
기술 유망도			
	미래사회 변화	<ul style="list-style-type: none"> AI 정보 시스템을 활용하여 복지 서비스를 받을 수 있는 대상자를 능동적으로 발굴 	
지능화 이슈	<ul style="list-style-type: none"> 부족한 복지자원 및 열악한 복지지원 체계 인공지능 정보 시스템 활용 AI 복지정보 서비스 		
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 개인 맞춤형 복지 구현으로 복지 예산의 효율적 지출 및 복지 사각 지대 해소 		

◆ 에너지 분야: 7개의 지능화융합 아이템을 선정



아이템명	지능형 P2P 에너지 거래			에너지-01
아이템 개요	• 블록체인 기반의 개인 간(P2P) 에너지 거래 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 에너지 생산과 소비의 자립화, 수익창출을 위한 새로운 비즈니스 모델들이 등장 지능화 이슈 • 소비자 영역의 에너지 효율화 • 에너지 프로슈머 : 에너지 거래 및 블록체인
기대효과	• 잉여 전력의 효율적 사용으로 에너지 낭비 최소화 및 에너지 비용 절감			

아이템명	지능형 에너지 통합 관리 시스템			에너지-02
아이템 개요	• 최적 운영 관리를 통한 에너지 비용 절감			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 스마트그리드 사업 확산 • 홈/건물 등 소비자 영역의 에너지 효율화 요구 증대 지능화 이슈 • 노후화 된 에너지 인프라 및 취약시설 개선 • 에너지 효율 향상 및 스마트그리드
기대효과	• 에너지 낭비 최소화와 효율성 향상을 통한 에너지 비용 절감			

아이템명	에너지 자립 마을			에너지-03
아이템 개요	• 마을 단위 에너지 독립			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 중앙집중식 제어/관리에서 분산되어 지역 및 소비자 중심의 에너지 제어/관리로 전환 • 신재생에너지/분산자원의 도입 요구가 증가 지능화 이슈 • 기후변화 대응 및 온실가스 저감 • 재생에너지 : 화석연료를 대체할 수 있는 지속가능 에너지
기대효과	• 재생에너지 이용의 비중 확대에 탄소 배출 절감에 기여			

아이템명	수소 에너지 도시			에너지-04
아이템 개요	• 지능형 전주기 수소 에너지 관리 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 기후변화, 환경오염 문제 해결을 위한 친환경에너지로의 전환 가속화 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 미래 에너지 부족 해결 및 국가간 자원전쟁 위협 해소 친환경에너지 : 태양, 수력, 풍력, 수소 등
기대효과	• 화석에너지의 상당 부분을 수소에너지로 대체하여 탄소 배출 절감 및 주요에너지원 확보			

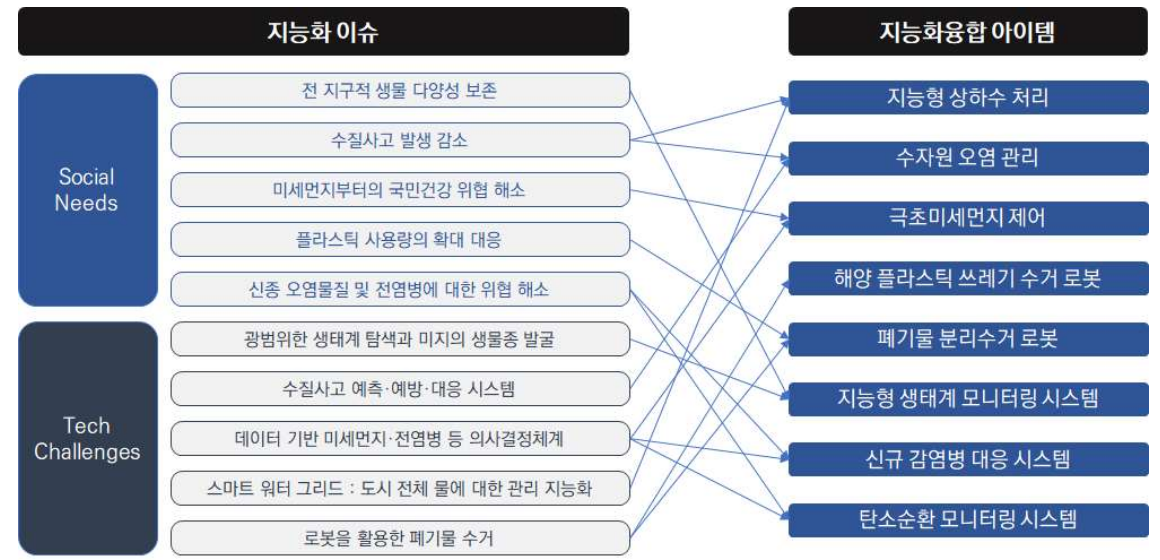
아이템명	지능형 신재생 에너지 관리 시스템			에너지-05
아이템 개요	• 발전량 예측, 정확한 수급 예측 등 신재생에너지의 전주기 모니터링			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 재생에너지 시설의 설치 증가 및 확대 에너지 디지털화 전환 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 기후변화 대응 및 온실가스 저감 에너지 효율 향상 및 스마트그리드
기대효과	• 신재생에너지 수요와 연계하여 전체 화석에너지의 수요량도 정확히 예측하여 에너지 과잉 생산 방지			

아이템명	유비쿼터스 에너지			에너지-06
아이템 개요	• 시간과 장소에 구애받지 않고 누구나 쉽게 에너지를 생산하고 공급 가능			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 중앙집중식 소비자 중심의 에너지 제어/관리로 전환 에너지 생산과 소비의 자립화 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 재생에너지 : 화석연료를 대체할 수 있는 지속가능 에너지 에너지 프로슈머 : 에너지 거래 및 블록체인
기대효과	• 에너지 공급의 편리성 극대화화 신뢰성 있는 에너지 거래 기술의 구현			

아이템명	에너지 하베스팅			에너지-07
아이템 개요	• 열, 바람, 진동 등 소량의 버려지는 에너지를 모아서 활용			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 기후변화, 환경오염 문제 해결을 위한 친환경에너지로의 전환 가속화 지능화 이슈 • 소비자 영역의 에너지 효율화 • 재생에너지 : 화석연료를 대체할 수 있는 지속가능 에너지
기대효과	• 화석에너지의 사용량 절감으로 기후변화 대응에 기여			

◆ 환경 분야: 8개의 지능화융합 아이템을 선정

그림 13 환경 분야 지능화융합 아이템



아이템명	지능형 상하수 처리			환경-01
아이템 개요	• 다양한 상수/하수 처리 공정의 지능화			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 적수 사태 등 상수도 사고가 지속해서 발생 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 수질사고 발생 감소 • 스마트 워터 그리드 : 도시 전체 물에 대한 관리 지능화
기대효과	• 수질 사고의 신속한 대응으로 피해를 최소화하고 국민들의 안심할 수 있는 사회 구현			

아이템명	수자원 오염 관리			환경-02
아이템 개요	• 수질오염 물질의 탐지/예측 및 제거/제어			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 오염물질 형태의 다양화 및 신종오염물질 증가로 다양한 문제 야기 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 수질사고 발생 감소 • 수질사고 예측·예방·대응 시스템
기대효과	• 수질 사고의 과학적이고 선제적인 대응으로 수질 사고 위험 감소			

아이템명	극초미세먼지 제어			환경-03
아이템 개요	• PM1.0 이하의 극초미세먼지에 대한 실시간/정확한 예보 및 저감 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 미세먼지로 인한 국민건강 위협 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 미세먼지부터의 국민건강 위협 해소 • 데이터 기반 미세먼지·전염병 등 의사결정체계
기대효과	• 국민 건강 증진을 통한 국민들의 삶의 질 향상			

아이템명	해양 플라스틱 쓰레기 수거 로봇			환경-04
아이템 개요	• 무인 로봇을 이용한 해양 플라스틱 탐지 및 수거			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 해양 폐기물의 유입량 대비 수거량 부족으로 해양 폐기물 문제의 심각성 가속화 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 전 지구적 생물 다양성 보존 • 로봇을 활용한 폐기물 수거
기대효과	• 깨끗한 해양 복구를 통한 생물 다양성 회복 및 로봇 기술의 확보			

아이템명	폐기물 분리수거 로봇			환경-05
아이템 개요	• 산업 및 생활 폐기물의 정확한 분리수거를 통해 재활용율을 향상			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 일회용 플라스틱 배출량이 급증하며 심각한 환경문제 대두 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 플라스틱 사용량의 확대 대응 • 로봇을 활용한 폐기물 수거
기대효과	• 폐기물의 재활용율 향상으로 화석 원료 사용의 감축과 탄소 배출량 감축의 효과			

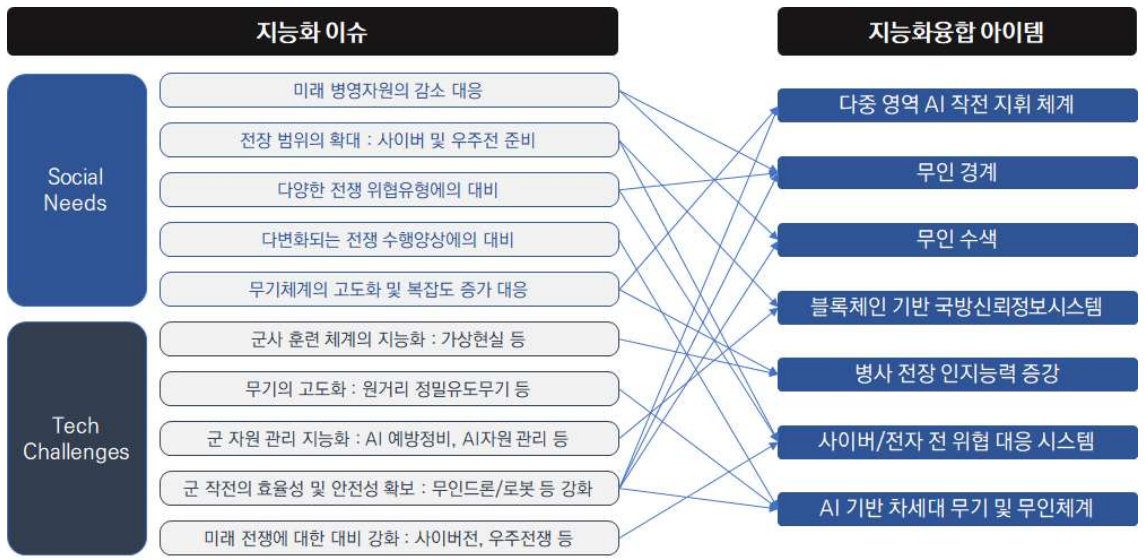
아이템명	지능형 생태계 모니터링 시스템			환경-06
아이템 개요	• 생물 다양성 보존을 위한 생태계 모니터링			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 전 지구적으로 생물 다양성 감소가 지속 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 전 지구적 생물 다양성 보존 • 광범위한 생태계 탐색과 미지의 생물종 발굴
기대효과	• 생물 다양성의 보존과 모니터링 기술의 확보			

아이템명	신규 감염병 대응 시스템			환경-07	
아이템 개요	• AI 기반 상시 모니터링 시스템, 백신/치료제 개발 플랫폼				
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈	
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 3.17 국가 전략성: 4.17 기술적 파급효과: 3.50 사회적 파급효과: 4.67</p>			미래사회 변화	• 대규모 전염병의 발생 주기가 점점 빨라지고 있음
				지능화 이슈	• 신종 오염물질 및 전염병에 대한 위협 해소 • 데이터 기반 미세먼지·전염병 등 의사결정체계
기대효과	• 신규 감염병 확산의 신속한 차단과 국가적 면역 체계 확보				

아이템명	탄소순환 모니터링 시스템			환경-08	
아이템 개요	• 탄소순환 관측 및 진단 시스템				
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈	
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.67 국가 전략성: 2.67 기술적 파급효과: 2.83 사회적 파급효과: 3.50</p>			미래사회 변화	• 온실가스 농도의 증가로 지구 기온의 지속 상승과 기후변화 위협
				지능화 이슈	• 신종 오염물질 및 전염병에 대한 위협 해소 • 데이터 기반 미세먼지·전염병 등 의사결정체계
기대효과	• 탄소 배출량 감축 및 기후변화 대응				

◆ 국방 분야: 7개의 지능화융합 아이템을 선정

그림 14 국방 분야 지능화융합 아이템



아이템명	다중 영역 AI 작전 지휘 체계			국방-01
아이템 개요	• 인공지능 기반 적시적인 전투지휘 및 의사결정을 지원하는 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 무기체계의 고도화 및 복잡도 증가로 지휘관 개인의 경험과 전문성에 의존한 지휘결심 체계에 한계 지능화 이슈 • 무기체계의 고도화 및 복잡도 증가 대응 • 군 작전의 효율성 및 안전성 확보 : 무인드론, 무인로봇 등
기대효과	• 전시 상황에서 적시에 최적의 작전 지휘를 지원하여 군 전술 역량 증대			

아이템명	무인 경계			국방-02
아이템 개요	• 초고해상 감시정찰 인공위성 및 지상 시스템을 통한 무인 경계 및 감시 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 저출산, 고령화 등에 의한 인구절벽 현상으로 병역자원 부족 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 다양한 전쟁 위협유형에의 대비 무기의 고도화 : 원거리 정밀유도무기 등
기대효과	• 국방 인력의 무인 대체로 병역 자원 감소에 효과적 대응			

아이템명	무인 수색			국방-03
아이템 개요	• 위험 지역의 수색 및 전투 등을 무인이동체가 자율로 수행 혹은 원격으로 사람의 뇌신경의 제어신호를 활용하여 수행			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 미래 병역자원 감소 인적피해를 최소화하는 작전형태로 전쟁 패러다임이 변화 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 미래 병역자원의 감소 대응 군 작전의 효율성 및 안전성 확보 : 무인드론, 무인로봇 등
기대효과	• 수색 인력의 무인화로 병역 자원 감소 문제를 해결하고 안전하게 군 작전을 수행			

아이템명	블록체인 기반 국방신뢰정보시스템			국방-04
아이템 개요	• 프라이빗 블록체인 기술을 기반으로 한 국방 정보통신망 기반 협업 임무 수행			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 병역 자원의 감소에 따라 군 자원 관리 병역도 감소 육·해·공의 전장 범위는 사이버와 우주공간을 포함 5차원 영역으로 확대 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 전장 범위의 확대 : 사이버 및 우주전 준비 군 자원 관리 지능화 : AI 예방정비, AI자원 관리 등
기대효과	• 신뢰성 있는 군 자원의 관리와 군 정보의 보안 강화로 국방비의 효율화 및 군 전력 강화			

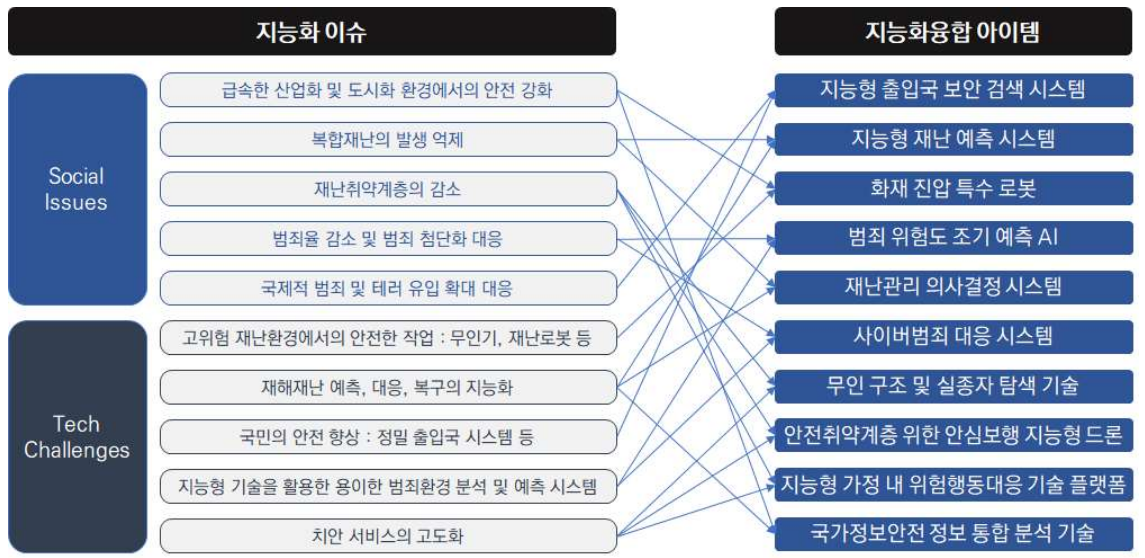
아이템명	병사 전장 인지능력 증강			국방-05
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> • SI와 첨단 무기/장비 체계를 통합하여, 개별 전투원의 전장상황 인지 능력, 판단능력, 신속 대응 능력을 제고 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 인적피해를 최소화하는 작전형태로 전쟁 패러다임이 변화 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 무기체계의 고도화 및 복잡도 증가 대응 • 군 작전의 효율성 및 안전성 확보 : 무인드론, 무인로봇 등
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 병사들의 전투 능력 향상에 기여 			

아이템명	사이버/전자 전 위협 대응 시스템			국방-06
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> • 사이버/전자 전에서의 위협을 통합적으로 측정하고 대응 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI 기술의 활용 확대 및 보편화로 사이버공격 기술이 더욱 지능화되고 자동화 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전장 범위의 확대 : 사이버 및 우주전 준비 • 미래 전쟁에 대한 대비 강화 : 사이버전, 우주전쟁 등
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 사이버 및 미래 군사 경쟁력에서 우위 확보 			

아이템명	AI 기반 차세대 무기 및 무인체계			국방-07
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> • AI를 활용하여 자동으로 적을 식별하고 필요 시 전투 수행 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 무인로봇을 이용 다양한 작전수행 및 원거리 정밀유도무기를 이용한 신속/효율적 타격 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다변화되는 전쟁 수행양상에서의 대비 • 군 작전의 효율성 및 안전성 확보 : 무인드론, 무인로봇 등
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 전투 병력을 무인화하고 병역 자원의 희생을 최소화하며, 타 분야로 확장이 용이한 차세대 AI 기술력을 확보 			

◆ 안전 분야: 10개의 지능화융합 아이템을 선정

그림 15 안전 분야 지능화융합 아이템



아이템명	지능형 출입국 보안 검색 시스템			안전-01
아이템 개요	• 국가/주요 지역간 전염병 확산 방지, 테러 등 위험 사고, 밀수 적발 등을 위한 공항 등에서의 보안 검색			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 출입국 관련 국제교류 증가에 따른 국제적 범죄 및 질병 유입 증가 지능화 이슈 • 국제적 범위의 재난 및 질병 유입 확대 대응 • 국민의 안전 향상 : 정밀 출입국 시스템 등
기대효과	• 전염병 및 테러 등 국가 영역 밖에서 내부로 들어오는 위협으로부터 국민을 안전하게 보호			

아이템명	지능형 재난 예측 시스템			안전-02
아이템 개요	• 시를 활용하여 기상이변, 이상기후, 자연재해 등을 사전에 예측하는 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인해 자연재난은 더욱 빈번해지고 대형화 사회기반시설의 고도화로 복합재난의 발생 가능성 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 복합재난의 발생 억제 재해재난 예측, 대응, 복구의 지능화
기대효과	• 재난에 대한 선제적인 예방 및 대응으로 인적·물적 피해 최소화			

아이템명	화재 진압 특수 로봇			안전-03
아이템 개요	• 화재 현장에서 현장 상황 파악, 구조자 파악, 화재 진압 등을 지원하는 로봇			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 재난의 다양화 및 복잡화로 인간의 물리적 접근이 제한된 고위험 재난환경 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 급속한 산업화 및 도시화 환경에서의 안전 강화 고위험 재난환경에서의 안전한 작업 : 무인기, 재난로봇 등
기대효과	• 소방 대원의 안전 확보 및 화재 진압의 효율성 향상			

아이템명	범죄 위험도 조기 예측 SI			안전-04
아이템 개요	• 빅데이터 및 딥러닝 분석으로 범죄 유형과 위험도 추론을 자동으로 수행하여 수사관을 지원			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				미래사회 변화(2035) <ul style="list-style-type: none"> 지속적인 증가 추세의 범죄율 AI/ICT 기술 인프라, 보급률 등이 높아짐에 따라 AI/ICT 기술이 적용되는 범죄 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 범죄율 감소 및 범죄 첨단화 대응 지능형 기술을 활용한 용이한 범죄환경 분석 및 예측 시스템
기대효과	• 범죄 감소로 안심 사회 구현			

아이템명	재난관리 의사결정 시스템			안전-05
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> 119 신고 음성 인식 및 관제 이력 빅데이터 분석으로 신속한 재난현장 상황 판단과 재난관리를 위한 의사결정 지원 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인해 자연재난은 더욱 빈번해지고 대형화 사회기반시설의 고도화로 복합재난의 발생 가능성 증가 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> 복합재난의 발생 억제 재해재난 예측, 대응, 복구의 지능화
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 신속하고 최적의 재난 대응으로 재난 피해 최소화 및 신속 복구 			

아이템명	사이버범죄 대응 시스템			안전-06
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> 자동으로 사이버범죄를 탐지하여 피해를 최소화하며, 동시에 범죄 자료를 수집하고 수사를 지원 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> AI/ICT 기술 인프라, 보급률 등이 높아짐에 따라 AI/ICT 기술이 적용되는 범죄 증가 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> 범죄율 감소 및 범죄 첨단화 대응 지능형 기술을 활용한 용이한 범죄환경 분석 및 예측 시스템
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 사이버범죄 억제로 안전한 사이버 세상 구현에 기여 			

아이템명	무인 구조 및 실종자 탐색 기술			안전-07
아이템 개요	<ul style="list-style-type: none"> 무인 군집 비행 기반의 실종자 탐색 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> 범죄율의 지속적 증가 영향으로 구조 및 실종자 탐색 인력 부족 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> 재난취약계층의 감소 치안 서비스의 고도화
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 24시간 체계적인 구조 및 실종자 탐색으로 구조/탐색 인력의 절감 및 피해자의 생존을 향상 			

아이템명	안전취약계층을 위한 안심보행 지능형 드론			안전-08
아이템 개요	• 안전취약계층(어린이, 여성 등)의 안심보행 및 귀가(등하교, 심야 귀가 등)를 모니터링하고 지원하는 SI 드론			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.17 기술적 파급효과: 2.33 사회적 파급효과: 3.67 국가 전략성: 1.83</p>			미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 지속적인 증가 추세의 범죠표 • 사회구조/환경 변화에 따라 다양한 재난취약계층이 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 재난취약계층의 감소 • 치안 서비스의 고도화
기대효과	• 안전취약계층의 보행 중 발생할 수 있는 각종 범죠프부터 보호에 기여			

아이템명	가정 내 위험 행동 대응 기술			안전-09
아이템 개요	• 아동학대, 가정폭력 등 가정 내 위험 행동을 초기에 분석하여 중대 위험으로 발전하지 않도록 예방 및 대응 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.00 기술적 파급효과: 2.50 사회적 파급효과: 3.83 국가 전략성: 2.00</p>			미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 사회구조/환경 변화에 따라 다양한 재난취약계층이 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 재난취약계층의 감소 • 치안 서비스의 고도화
기대효과	• 아동학대, 가정폭력 등 가정 내 위험 행동의 방지 및 피해 축소			

아이템명	국가정보안전 정보 통합 분석 기술			안전-10
아이템 개요	• 범죠프 데이터, 통계, 뉴스 등 안전 이슈를 분석하여 민간 및 공공 의사결정을 지원하는 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	미래사회 변화 및 지능화 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.33 기술적 파급효과: 2.83 사회적 파급효과: 3.67 국가 전략성: 2.67</p>			미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • AI/ICT 기술 인프라, 보급률 등이 높아짐에 따라 AI/ICT 기술이 적용되는 범죠프 증가 지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 급속한 산업화 및 도시화 환경에서의 안전 강화 • 재해재난 예측, 대응, 복구의 지능화
기대효과	• 국민들의 전반적인 안전 환경 구축			

V R&D 확산방향

- R&D의 단계 및 확산 주체를 고려, 정책 확산(문제 발굴), R&D 확산(R&D 기획 및 수행), 성과 확산(R&D 실증 및 활용), R&D 리더십 확산으로 구분

그림 16 R&D 확산의 유형 구분



◆ 우리나라의 국가지능화 R&D 단계별 수준

- 우리나라의 사회분야의 국가지능화 R&D의 전반적인 수준은 3.11점(5점 척도, 3개 R&D 단계의 평균값)으로 보통 수준으로 인식
 - ※ 산업분야의 전반적인 수준은 3.19점(3개 R&D 단계의 평균값)으로 큰 차이는 보이지 않음
- 사회분야의 R&D 단계별로는, 문제발굴 단계 3.42점, 기획/수행 단계 3.33점, 실증/활용 단계 2.58점으로, 실증/활용 단계가 가장 열악하게 인식
 - ※ 산업분야의 경우, 문제발굴 단계가 3.75점, 기획/수행 단계가 3.50점, 실증/활용 단계가 2.33점으로 나타나, 공공분야는 산업분야에 비해 실증/활용 단계의 수준이 비교적 덜 열악한 것으로 인식

그림 17 우리나라 국가지능화의 R&D 단계별/분야별 수준 진단



- * (사회분야) 도시, 복지, 에너지, 환경, 국방, 안전, (산업분야) 제조 물류, 교통, 의료, 농축수산, 보안
- * 5점 척도 (1점: 매우 미흡, 2점: 미흡, 3점: 보통, 4점: 우수, 5점: 매우 우수)
- * 참고: ETRI 내부자료(2021), 국가 지능화의 사회 및 산업 확산 전략, ETRI 기술정책연구본부.

◆ R&D 단계별 확산방향

- 문제 발굴 단계는 지엽적인 시선에서 벗어난 종합적인 시각이 필요하며, 미래 전망을 기반으로 기존과 차별적인 아이টে을 지속 발굴하는 것이 요구됨
 - (전반적인 실태조사 및 현황 분석 선행) 지능화 융합 R&D 추진에 있어서 각 사회분야와 지능화 융합에 있어서 사회적인 트렌드 및 사회적 수요에 기반한 연구 방향성을 설정하고, 기존 선행연구 및 문헌연구의 한정적인 문제 발굴에서 벗어나 기존 산업 동향, 정책 동향, 연구 개발 동향, 통계 분석 등 다양한 분석을 기반으로 한 문제 발굴 추진
 - (명확한 목표 제시) 동향 및 미래트렌드 분석과 이에 대응할 수 있는 지능화융합에 대한 명확한 목표 설정이 우선되어야 하며, 이를 달성하기 위한 체계적인 R&D, 자원확보 등의 추진계획 수립 필요
 - (이해관계자와의 커뮤니케이션) 각 사회 분야 별 이해관계자 및 혁신주체에 대한 정의 및 현황 파악을 우선적으로 수행하고, 이해관계자 별 수요파악 및 문제 발굴 단계에서부터 협력체계를 구축하여 이후 지능화 융합의 R&D 이행에 있어서 지속적인 커뮤니케이션으로 실질적인 성과로 연결

표 2 문제 발굴 단계에서의 개선 방향 - 전문가 의견

분야	개선 방향 의견
도시	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 분야 및 영역과의 커뮤니케이션 • 기술개발 목표의 명확한 정의 및 협력·융합방안 수립
복지	<ul style="list-style-type: none"> • 지능화 융합 아이টে을의 개발·보급에 대한 전반적인 실태조사 및 현황 분석 • 영역별 기술개발 방향성 및 목표의 정의 및 로드맵 수립 <p style="text-align: center; border: 1px dashed gray; padding: 5px;">“도메인 영역별 목표와 주요 전략과제의 도출이 분명할 때 R&D를 위한 투입 규모의 추정 및 자원확보 방안이 마련될 수 있고, 최선의 효과를 도출하기 위한 고유 특성과 기능에 맞는 리더십이 구현될 수 있음”</p>
에너지	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 중심 지능화 융합의 에너지 도메인 진출을 위한 분산형으로의 전환
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 기초·원천연구, 인력양성 및 인프라구축, 공공수요 등 민간이 투자하기 어려운 분야와 산업 선도 영역에 집중된 문제 발굴 추진
국방	<ul style="list-style-type: none"> • 한국의 안보환경과 기술수준을 반영한 미래전 수행개념 개발 활성화 추진 <p style="text-align: center; border: 1px dashed gray; padding: 5px;">“AI전력을 활용한 전쟁은 현재와 매우 다를 것이나 이를 반영한 미래의 전쟁 수행 개념 개발 및 제시 마춤으로 지능화 융합 시스템의 개발 필요성과 당위성, 시급성을 인식시키지 못하고 있음”</p>
안전	<ul style="list-style-type: none"> • 국내외 선행연구 및 사례조사 등 문헌연구 중심의 문제 발굴 추진의 한계 극복 필요

문제 발굴 단계의 R&D 확산 방향

- 지능화 융합에 대한 전반적 실태 파악 및 현황 분석
- 지능화 융합에 대한 분야 별 목표 설정 명확화 및 단계별 추진계획 수립
- 다양한 이해관계자 및 혁신주체와의 커뮤니케이션 체계 수립

- 기획/수행 단계는 구체적인 기술과 데이터를 기반으로 한 개방형/다층적 협업 체계의 구축으로 내·외부 협력 기반으로 발전할 필요
 - (협업 및 개방형 R&D 기획체계 구축) 다양한 주체들간의 다층적 협업체계를 바탕으로 다양한 논의가 전개될 수 있는 개방형 기획체계를 구축하고, 이를 통해 정부정책 중심의 Top-down의 국가연구개발 사업 기획의 한계를 벗어나 다양한 의견이 공유되고 자율과 책임 기반의 연구자 중심의 연구기획체계 구축을 통한 효과적인 성과 창출 유도
 - (국가차원의 지능화 융합에 대한 비전 및 로드맵 수립) 부처별, 정책별, 연구사업별 각기 진행되고 있는 과제의 중복성을 지양하고 효율성 확보를 위해 국가 차원의 지능화 융합의 비전을 제시하며, 이의 달성을 위한 분야별 로드맵 및 수행주체별 역할 명확화 필요
 - (데이터에 기반한 목표설정 및 데이터의 축적·공유) 추상적 목표설정을 지양하고 데이터에 기반한 구체적 목표수준의 마일스톤을 제시하며, R&D 수행시 발생하는 데이터를 축적·공유하기 위한 시스템 마련을 통해 목표달성의 효율성 확보 및 추후 기획활용 극대화

표 3 기획·수행 단계에서의 개선 방향 - 전문가 의견

분야	개선 방향 의견
도시	<ul style="list-style-type: none"> • 기획단계에서의 충분한 시간 및 예산 필요 • 전문기관 및 업체들과의 다층적 협업체계 구축 필요
복지	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 차원의 지능화 융복합 R&D의 비전 및 로드맵 수립 • 개별 정책, 국가 연구개발 사업에 대한 현황 및 중복성에 대한 분석 <p><i>“실무적인 기획단계에서의 비체계적 업무 추진 이외에도 국가적 차원의 복지부문 지능화 융합아이템을 개발하기 위한 장기적 청사진 개발을 위한 논의가 전무”</i></p>
에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 기본적인 에너지 시장 데이터 공유 및 시스템의 도입을 전제한 기획 필요 <p><i>“아직까지 우리나라에서는 정보제공 및 관련 규정에 대한 한계로 그 이상을 구상하는 것이 용이 하지 않은 상황”</i></p>
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 부처, 출연연, 대학 등이 공동으로 참여하여 체계적으로 역할 기능을 분담하는 개방형 기획 활성화
국방	<ul style="list-style-type: none"> • 시기술을 이용한 전투 시나리오와 시뮬레이션을 통해 경험을 통해, 구체적인 요구 기술과 데이터, 법, 인력수요 등을 제시 필요 <p><i>“전장에서 필요한 지능화 융합아이템 개발을 위해 필요한 기술과 데이터의 식별이 추상적인 것이 현실”</i></p>
안전	<ul style="list-style-type: none"> • 연구자의 자율성이 반영된 연구중심의 R&D 기획체계 필요 <p><i>“해당 부처/부서 관심분야 및 개인적 선호를 중심으로 과제가 기획되고 수행하는 문화가 팽배”</i></p>

기획·수행 단계의 R&D 확산 방향

- 산·학·연·관 공동 참여 기반 지능형 융합 R&D 개방형 기획 체계
- 통합적 관점에서의 국가차원의 지능화 비전 및 로드맵 수립
- 구체적인 데이터에 기반한 단중장기 마일스톤 및 성과 데이터 공유체계 구축

- 실증/활용 단계는 실증사업 추진 시 현실을 반영한 실증 환경 구축이 필요하며, 수요를 반영하고 실증/활용까지 고려한 중장기 과제 추진 요구
 - (다양한 혁신주체와의 긴밀한 협업 플랫폼 구축) 기존 국가 R&D의 대부분은 여러 가지 제약사항과 소통의 폐쇄성으로 인하여 R&D 성과가 실증/활용 단계까지 이어지지 못하므로, 연구개발 및 실증/수행 단계에서부터 다양한 혁신주체 간의 긴밀한 협업과 소통을 통해 실제 지능화 융합 R&D의 성과가 실증/활용될 수 있는 기반을 마련
 - (국가-지자체와의 협력을 통한 대규모 테스트베드 구축) 기술 특성에 따라서 지능화 융합기술에 대한 실증 자체가 출연(연) 차원에서는 한계가 있으며, 특히 에너지, 국방 등 기술은 실증에 대한 자원이 대규모로 필요하므로, 국가 차원의 지능화 융합기술에 대한 종합적 실증을 할 수 있는 대규모 테스트베드를 구축하여 국가 지능화 융합 R&D는 물론 민간기업과의 기술 협력 또한 이루어 질 수 있는 인프라로 활용
 - (직접적인 지원 활성화) 기술 개발까지 그치는 것이 아니라 실제 기술의 적용 및 활용을 위한 지원 프로그램 및 IP R&D 컨설팅에 대한 지원 활성화와 이를 위한 자원 확보 필요

표 4 실증·활용 단계에서의 개선 방향 - 전문가 의견

분야	개선 방향 의견
도시	<ul style="list-style-type: none"> • R&D 성과에 대한 실증 관련 기관, 업체, 지자체 등과 긴밀한 협의체계 필요 • 유망기술에 대한 정책 및 제도적 지원 필요
복지	<ul style="list-style-type: none"> • 성과 활용의 전제조건으로 R&D 사업설계 및 기획단계에서부터 체계적으로 다학제적 접근과 융합 논의를 이끌어가기 위한 장기적 긴 호흡의 논의 필요 <p style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 5px 0;">“수백억 이상의 사업비가 들어가는 국가사업에서도 시스템 및 연구개발 담당자와 복지 업무 담당자 간의 기본적인 커뮤니케이션 자체가 제한적으로 이루어지고 있어 성과에 대한 정의 및 영역 간 소통 관련 논란이 지속적으로 발생 되고 있음”</p>
에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 기본적인 실증 및 활용의 투입 단위가 큼에 따라 이에 대한 국가 차원의 제도적 지원 또는 테스트베드 등의 고려 필요
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 중소 중견기업에 대한 기술이전 실증 지원 및 IP R&D 컨설팅 지원 강화 필요 • 기업, 지역 등 혁신주체간 협업플랫폼 구축 필요
국방	<ul style="list-style-type: none"> • 지능화융합전력에 대한 실전에 가까운 과학화훈련장(테스트베드) 구축
안전	<ul style="list-style-type: none"> • 안전기술 실증에 대한 제도적 근거를 갖추고 실증에 참여하는 국가기관 또는 부서에 대한 인센티브 부여 • 실증/활용까지 보장할 수 있는 연구 기획 및 자원 투입 필요 <p style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 5px 0;">“국가기관, 특히 안전분야 기관들의 폐쇄성과 제약요인(시간·예산)으로 인하여 출연(연)이라는 공적 지위에도 불구하고 안전분야의 실증 접근성은 매우 낮은 수준”</p>

실증·활용 단계의 R&D 확산 방향

- 공공 R&D 성과확산을 위한 출연연-기업-지자체 간 협업플랫폼 구축
- 지능화 융합기술의 실증 활용을 위한 대규모 테스트베드의 구축
- 중소기업 기술이전 실증 지원 및 IP R&D 컨설팅 지원 활성화

- 출연(연)의 리더십 강화를 위해 종합적인 차원에서의 비전과 방향을 제시하고 민간에서 해결할 수 없는 장기적/기반적 연구와 시급한 사회문제 해결형 연구를 병행하되, 협력과 홍보를 통한 관련 분야 생태계의 구심체 역할 수행 필요
 - 출연(연)의 리더십 강화를 위해서는 각 단계별 다양한 분야의 이해관계자와 협력관계를 구축하고 지속적인 소통을 기반으로 지능화 융합분야에서 구심점 역할 수행 필요
 - 기술력과 경제력 중심의 국가경쟁력 향상 논리에서 탈피하여 사회문제 해결과 국민의 삶의 질 향상을 위한 다차원적이면서 정성적 정책 전략에 대한 기술 접목과 사회정책 제 분야에서 필요로 하는 ICT 기술력 진단을 위한 개방적 소통 노력이 우선 전제되어야 할 것
 - 또한 출연(연)의 R&D 미션을 사회문제 해결과 국민의 삶의 질 향상을 목표로 대학, 기업 등이 하기 어려운 고유영역과 국민생활 관련 미래대응 연구를 선제적으로 추진 필요

표 5 출연(연) 리더십 강화 방안 - 전문가 의견

분야	리더십 강화를 위한 의견
도시	<ul style="list-style-type: none"> • 도시, 건축, 행정, 문화 등 다양한 분야의 국책, 공공, 민간 연구기관과 긴밀한 협력관계를 구축하여 문제발굴, 기획, 실증활용의 방안을 함께 논의 필요 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>“도시, 건축, 행정 등 각 분야의 연구기관에서도 지능화 융합 관련 연구과제들을 수행하고 있는 사례가 많은 것으로 보이며, 이 기관들이 부족한 부분인 ‘지능화 융합기술’에 대한 구심점 역할을 ETRI가 하면 시너지 효과가 있을 것임”</p> </div>
복지	<ul style="list-style-type: none"> • 기술력과 경제력 중심의 국가경쟁력 향상 논리에서 탈피하여 사회문제 해결과 국민의 삶의 질 향상을 위한 다차원적인 노력 필요 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>“ETRI의 대표 성과가 국가 경제 파급효과와 같이 양적 측정으로 수치화되지 않더라도 국민들 일상에서 다양한 사회문제의 해결과 예방, 삶의 질 향상과 행복감 제고 등을 위해 기여할 수 있다면 그 성과 자체로 인정받을 수 있는 연구환경, R&D 운용 체계 및 다학제적 연구개발 논의가 긴 호흡으로 집적, 관리되어야 한다고 생각함”</p> </div>
에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 기존에 관련 연구를 수행했던 기관들과의 지속적인 협업체계가 필요 • 공급자 중심의 에너지 시장 → 수요자의 의견 수렴 및 사회적 참여 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>“장시간에 걸친 안정적인 에너지 가격 정책으로 수요자들의 에너지의 활용에 대한 인식이 낮아진 상태이므로, 에너지에 대한 관심을 높이는 사회적 분위기가 마련이 필요”</p> </div>
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 정책지원과 공공성 강화를 위해 대학, 기업 등이 하기 어려운 고유영역과 국민생활 관련 미래대응 연구를 선제적으로 추진 필요
국방	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 국방개념의 대체 → 국방의 패러다임을 바꾸는 비전 제시 및 공감대 형성 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>“국방의 새로운 패러다임에 대한 공감대와 수용이 되어야 첨단 기술에 의한 국방에서의 리더십을 가지고 기술발전을 선도할 수 있을 것임”</p> </div>
안전	<ul style="list-style-type: none"> • 안전 혁신에 참여하는 국가기관의 역할 의무화 및 참여 부서 인센티브 제도 추진 • 융합/협동 연구 기반의 R&D 과제의 아이디어 발굴 단계에서 전문가 및 현장의 의견을 수렴할 수 있는 제도 및 안정적인 예산을 지원하는 방안의 고려가 필요 • 융합/협동 연구 기반의 중장기 R&D 과제의 수행을 통한 실질적 대안 제시 노력

VI 결론

- 코로나19의 사회적 충격이 미래사회 트렌드에 큰 영향
 - 인구구조 변화, 기후변화 대응 강화, 쾌적한 삶 추구 증가는 코로나19와 별개로 미래사회 변화를 견인
 - 사이버 범죄 증가, 일자리의 형태 변화, 디지털 라이프 강화, 개인화·비대면화 확산은 코로나19의 영향에 따라 기존의 경향이 가속화
 - 경제 불안정성 증가, 격차양극화 심화, 위험 일상화는 기존 불안한 사회 현상이 코로나19로 인해 더욱 고착화 되거나 심화

- DNA(Data, Network, AI) 고도화, 디지털화, 기술주도권 강화 등 기술의 진화와 타산업과의 융합, 지구적 위기에 대한 ICT의 역할 등이 ICT의 주요 트렌드
 - DNA 측면에서는 AI 고도화 및 확산 가속, 연결성 확대와 이에 따른 새로운 위협 증가가 예상
 - 디지털화와 관련해서는 메타경제 부상, 블록체인과 디지털 자산화, 그리고 디지털 전환 가속에 따른 격차 확대가 예상
 - 기술주도권 강화와 관련해서는 차세대 기술에 대한 주도권 강화를 위한 치열한 경쟁, 그리고 미·중 기술 전쟁 장기화가 주요 트렌드가 될 전망
 - 데이터 기반 기술/시장 융합, 자동차 등 타산업과의 융합에 따른 환경 급변 등이 주목할 만한 융합 트렌드가 될 것이며, 기후변화와 같은 전 지구적 문제에 대한 ICT 역할이 요구될 전망

- 지능화 융합아이템은 ▲ 메가 트렌드 분석을 비롯하여 분야 별 이슈 분석 등 다양한 방법을 통해 후보 아이টে을 발굴하고 ▲ 분야 별 전문가 조사 및 유망성 평가를 통해 최종 융합 아이টে을 후보군을 도출, ▲ 최종 정리된 융합 아이টে을에 대한 2차 전문가 평가를 통해 분야 별 지능화융합 아이টে을 선정
 - (도시) 스마트 지하 공간/시설 관리 시스템, 스마트 빌딩, 디지털 트윈을 활용한 도시 공간 설계, 인공지능 기반 도시의 위험 예측, 지능형 범죄/테러 모니터링 및 대응, 로봇 도시, 홀로그램 공연장, 주민 참여형 디지털 행정/정치 등 8개 융합아이টে을 선정
 - (복지) 스마트 재활 및 운동 지원 AI, 디지털 감정치유 프로그램, 인간 모사 대화형 인공지능, 인간 행동 지원 로봇, 인공지능 개인비서, 인공 감각, 고실감 소통, AI 튜터, 생애주기형 지능형 학습 플랫폼, 복지부문 마이헬스웨이(복지 마이데이터) 등 10개 융합아이টে을 선정
 - (에너지) 지능형 P2P 에너지 거래, 지능형 에너지 통합 관리 시스템, 에너지 자립 마을, 수소 에

- 너지 도시, 지능형 신재생 에너지 관리 시스템, 유비쿼터스 에너지, 에너지 하베스팅 등 7개 융합 아이템 선정
 - (환경) 지능형 상하수 처리, 수자원 오염 관리, 극초미세먼지 제어, 해양 플라스틱 쓰레기 수거 로봇, 폐기물 분리수거 로봇, 지능형 생태계 모니터링 시스템, 신규 감염병 대응 시스템, 탄소순환 모니터링 시스템 등 8개 융합아이템 선정
 - (국방) 다중 영역 AI 작전 지휘 체계, 무인 경계, 무인 수색, 블록체인 기반 국방신뢰정보시스템, 병사 전장 인지능력 증강, 사이버/전자 전 위협 대응 시스템, AI 기반 차세대 무기 및 무인체계 등 7개 융합아이템 선정
 - (안전) 지능형 출입국 보안 검색 시스템, 지능형 재난 예측 시스템, 화재 진압 특수 로봇, 범죄 위험도 조기 예측 AI, 재난관리 의사결정 시스템, 사이버범죄 대응 시스템, 무인 구조 및 실종자 탐색 기술, 안전취약계층을 위한 안심보행 지능형 드론, 가정 내 위험 행동 대응 기술, 국가정보안전 전 정보 통합 분석 기술 등 10개 융합아이템 선정
- R&D 단계(문제 발굴, R&D 기획 및 수행, R&D 실증 및 활용)별 국가 차원의 R&D 애로사항 해결과, 각 R&D 단계의 확산 전략이 보다 강화될 수 있도록 ETRI의 R&D 리더십 확산이 필요
 - 문제 발굴 단계에서는 ① 다양한 분야 및 이해관계자와의 커뮤니케이션과 ② 기술개발 및 지능화 융합에 대한 명확한 목표 제시가 필요하고 ③ 지능화 융합 아이템의 개발·보급에 대한 전반적인 실태조사 및 현황 분석이 필요
 - 기획·수행 단계에서는 기획단계에 대한 충분한 자원 투입을 전제로 ① 다양한 R&D 추체와의 협업 및 개방형 R&D 기획체계 구축을 통해 ② 통합적 관점에서 국가차원의 분야 별 지능화 융합에 대한 비전 및 로드맵을 수립하고 ③ 데이터에 기반한 구체적인 단계별 목표설정 및 수행과정에서의 데이터의 축적 및 공유를 위한 시스템이 필요
 - 실증·활용 단계에서는 지능화융합 아이템의 원활한 추진을 위해서 ① 출연연-기업-지자체 등 다양한 혁신주체와의 긴밀한 협업 플랫폼을 구축하고 ② 국가-지자체와의 협력으로 지능화 융합기술의 실증·활용을 위한 대규모 테스트베드와 ③ 중소기업 기술이전 실증 지원 및 IP R&D 컨설팅 등 지원으로 지능화 융합기술의 원활한 실증·활용 추진 필요
 - 출연(연)의 리더십 강화를 위해서는 앞서 문제발굴-기획·수행-실증·활용 단계에서 다양한 분야의 이해관계자, 혁신주체 등과의 협력관계를 구축하고 지속적인 커뮤니케이션을 통해 지능화 융합분야에서 구심점 역할을 통해 출연(연)의 리더십 발휘 필요
 - 기술력과 경제력 중심의 국가경쟁력 향상 논리에서 탈피하여 사회문제 해결과 국민의 삶의 질 향상을 위한 다차원적이면서 정성적 정책 전략에 대한 기술 접목과 사회정책 제 분야에서 필요로 하는 ICT 기술력 진단을 위한 개방적 소통 노력이 우선 전제되어야 할 것
 - 또한 공공 연구기관으로써 출연(연)의 R&D 미션을 사회문제 해결과 국민의 삶의 질 향상을 목표로 설정하여 대학, 기업 등이 하기 어려운 고유영역과 국민생활 관련 미래대응 연구를 선제적으로 추진 필요

참고문헌

◆ 국내자료

- 감사원(2020.2.), 해양폐기물 수거 및 관리사업 추진실태 감사보고서.
- 강성철·이우섭(2018.5.14.), 탈원전 시대를 위한 극한환경용 로봇 기술, 융합연구정책센터 융합 weekly tip.
- 고순주(2019.), 에너지 Prosumer 시장의 진화와 지능화 방향, ETRI Insight.
- 고시성(2020.12.), 인구 절벽시대 병역자원 감소에 따른 한국군 병력구조 개편 발전방향 연구, KIMA 정책연구.
- 과학기술정보통신부(2020.), 대한민국 과학기술 미래전략 2045.
- 관계부처 합동(2019.12.), 인공지능 국가전략.
- 관계부처 합동(2020.7.), 「한국판 뉴딜」 종합계획.
- 국방부 보도자료(2021.5.24.), ‘국방개혁 2.0’ 4년, 달라진 우리 국방.
- 권창희(2021.3.), 스마트시티기반의 메타버스(Metaverse)를 통한 도시문제해결 방안에 관한 연구, 조선대학교 기초과학연구원 조선자연과학논문집.
- 김광석·설지훈(2021.05.26.), 글로벌 스마트시티 구축 동향, IITP 주간기술동향.
- 김위정(2020.12.), 코로나19가 던진 교육격차 문제와 과제, 서울교육.
- 김주성·민수진(2018.12.31.), ICT 기반 도시 교통문제 대응방안(IT솔루션 및 스마트카 도입을 중심으로), ETRI Insight.
- 김주원 외(2020.12.), 디지털치료제, KISTEP 기술동향브리프.
- 딜로이트(2021.), 2021년과 그 이후를 지배할 메가트렌드.
- 박노연 외(2020.), 2021년 KISTEP 미래유망기술 선정에 관한 연구 - 비대면사회의 미래유망기술, KISTEP.
- 박선미 외(2019.12.), 초고령사회 대응을 위한 ICT 활용 사례 연구, 서울디지털재단.

- 박세환(2018.), 미세먼지 발생원인 및 대응정책 이슈, 한국환경산업기술원.
- 박세환(2019.), 스마트 워터 그리드(SWG) 및 인공지능 기반 물 관리 기술동향, 한국환경산업기술원.
- 박지혜 외(2020.12.), AI 기반 수질사고 예측시스템 도입을 위한 데이터 체계 개선 연구, 서울디지털재단.
- 박현애 외(2020.06.), 스마트시티 위험요인과 저항에 관한 연구, 한국융합보안학회 융합보안논문지.
- 방준성 외(2019.), 지능형 치안 서비스 기술 동향, ETRI 전자통신동향분석.
- 산업통상자원부(2017.12.), 재생에너지 3020 이행계획(안).
- 송근혜·박안선(2020.12.), 미래 스마트시티 비전과 과제: 도시문제 대응을 중심으로, ETRI 전자통신동향분석.
- 송근혜 외(2020.), 정신건강을 위한 인공지능 활용과 유망 서비스, ETRI 전자통신동향분석.
- 안춘모(2019.), 생물다양성 보전과 국가지능화의 역할, ETRI Insight.
- 양의석(2019.), 주요국의 에너지전환(Energy Transition) 추진성과와 과제, 에너지경제연구원.
- 오형근(2020.9.), 코로나19 이후 주요 사회변화와 정보보안 이슈 분석, 정보과학회지.
- 윤정배(2020.), 최신 에너지 하베스팅(Energy Harvesting) 기술 및 산업 동향.
- 이용식(2018.12.), 지능화시대 군 정보역할과 기술정보 발전방향, 국가정보연구.
- 이우식·박선미(2018.), 인공지능 Deep Learning 기술을 활용한 복지사각지대 발굴 개념 연구, 사회보장정보원.
- 이후승·정슬기(2020.5.15.), 포스트코로나 시대의 생태환경 기반 능동적 감염병 대응체계 마련 방안, KEI포커스.
- 정범진(2018.), 원전 안전성과 과학기술적 이슈, 원자력산업협회 원자력산업.
- 정우석 외(2019.7.), 개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 R&D 동향, IITP ICT R&D 동향.
- 조혜지(2018), 사회문제 해결형 R&D 최신 동향 및 시사점, ICT Spot Issue. IITP.
- (주)수퍼빈(2018.1.), 생활폐기물 데이터로 학습된 인공지능의 서비스 상용화를 위한 S/W와 H/W의 구현, 연구개발특구진흥재단.
- 통계청(2017.), 장래가구추계 2015~2045년.

- 하영욱(2019.), 사이버범죄 대응을 위한 국가지능화 적용 방향, ETRI Insight.
- 환경부(2020.), 지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립 전략.
- ETRI(2019.2.), 디지털 트윈 기반의 예측 및 능동대처가 가능한 화재재난지원 통합플랫폼 기술개발 공동기획연구 보고서.
- ETRI(2019.9.), ETRI 2019~2022 기관운영계획서.
- ETRI(2020.), ETRI 인공지능(AI) 실행전략, ETRI Insight.
- ETRI(2020.6.), 지능정보사회로 가는 길 - 기술발전지도 2035.
- ETRI 내부자료(2020.), 국가지능화 비전과 전략 - 글로벌 강국 도약을 위한 제안, ETRI 기술정책연구본부.
- ETRI 내부자료(2020.), 국가지능화 12대 분야별 유망서비스 2035, ETRI 기술정책연구본부.
- ETRI 내부자료(2021.), 국가 지능화의 사회 및 산업 확산 전략, ETRI 기술정책연구본부.
- KIAT(2020.2.), 로봇 및 AI 활용 해저 쓰레기 처리, KIAT 글로벌 산업기술 주간브리프.
- KISTEP(2020.02.), ICT 주요국의 디지털 트윈 추진 동향과 시사점, 과학기술&ICT 정책기술 동향.
- KISTEP(2020.11.8.), 영국, 2030년까지 로봇 군인 3만 명 확보, S&T GPS.
- KISTEP(2021.1.), 제6회 과학기술예측조사 연구(1차년도).
- NIA(2020.12.), '21년 디지털 분야 주요 이슈 및 10대 정책 방향.
- NIA(2021.3.), 데이터 기반 포스트 코로나 이슈 분석과 10대 메가트렌드.

◆ 국외자료

- McKinsey&Company(2021.1.), The next normal arrives: Trends that will define 2021—and beyond.
- The Economist(2020.11.), Ten trends to watch in the coming year.

◆ 신문 기사

- 중앙일보(2020.2.28.), <https://www.joongang.co.kr/article/23717625#home>.

저자소개

하영옥 ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 기술전략연구센터 책임연구원
e-mail: hahaa@etri.re.kr Tel. 042-860-6173

이승민 ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 책임연구원
e-mail: todtom@etri.re.kr Tel. 042-860-1775

김문구 ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 책임연구원
e-mail: mkkim@etri.re.kr Tel. 042-860-1182

국민생활문제 해결을 위한 지능화융합 아이템 및 확산방향

발행인 이 지 형

발행처 한국전자통신연구원 지능화융합연구소 기술정책연구본부

발행일 2021년 12월 31일





www.etri.re.kr

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



ETRI Electronics and Telecommunications
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

