

2023년도 기본사업 세부(협약)과제 연차보고서

보안등급
일반[√], 보안[]

부처명	과학기술정보통신부		사업명	한국전자통신연구원 연구운영비지원 (기본사업)		
전문기관명	한국전자통신연구원					
과제유형	<input type="checkbox"/> 기초 <input type="checkbox"/> 응용 <input checked="" type="checkbox"/> 개발 <input type="checkbox"/> 기타					
국가과학기술 표준분류	달리 분류되지 않는 소프트웨어 (EE0299)	50%	감성인지(HE1414)	30%	공통보안기술(EE0301) 20%	
대과제	과제명	국가 지능화융합 기술 개발로 혁신성장 동인 마련				
	과제책임자	강성원	소속 및 부서	부원장		
			전화번호	042-860-5288		
세부(협약)과제	과제명	국문	수도권 지역산업 기반 ICT융합기술 고도화 지원사업			
		영문	ICT convergence technology support and development based on local industry in the metropolitan area			
	과제책임자	노예철	소속 및 부서	센터장		
			전화번호	031-739-7277		
과제수행기간	총 과제수행 기간	2022. 01. 01 - 2026. 12. 31 (5년 0개월)				
	단계	1단계	2020. 01. 01 - 2021. 12. 31 (2년 0개월)			
		n단계	2022. 01. 01 - 2024. 12. 31 (3년 0개월)			
	당해 연도	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31 (1년 0개월) (2차년도)				
연구개발비 (단위:천원)	정부출연금	민감부담금		합계		
		현금	현물	현금	현물	계
총계	5,224			5,224	5,224	
1단계	1년차	1,315		1,315	1,315	
	2년차	1,317		1,317	1,317	
n단계	3년차	1,295		1,257	1,295	
	4년차	1,297		1,297	1,297	
당해 연도	1,297			1,297	1,297	
참여인력(M/Y)	총 참여인력	27명(3.51M/Y)		1단계 ('20~'21)	1년차	18명(4.56M/Y)
					2년차	20명(5.47M/Y)
				2단계 ('22~'24)	3년차	22명(4.56M/Y)
					4년차	27명(3.51M/Y)
					5년차	명(M/Y)
				당해 연도	27명(3.51/Y)	
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고
						역할 기관유형
공동연구개발기관						
위탁연구개발기관	성균관대학교	한진영	교수		jinyoungha n@skku.edu	위탁 대학교
연구개발기관 외 기관						
ETRI 실무담당자	성명	이 성 희		소속 및 부서	지능정보융합연구실	
				전화번호	031-739-7265	

이 연차보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 과제 중단, 협약 해약, 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2024년 1월 24일

세부과제책임자 : 노 예 철
 대과제책임자 : 강 성 원 (인)

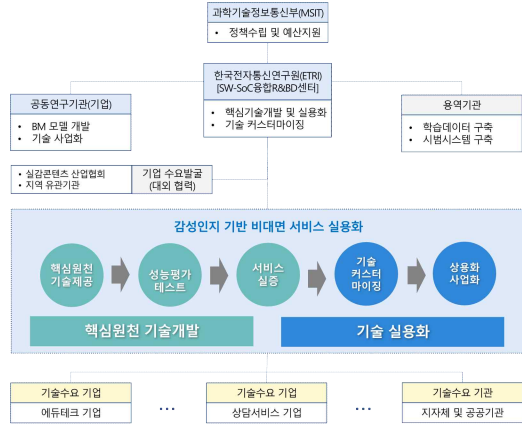
한국전자통신연구원장 귀하

세부(협약)과제 연차보고서 요약문

사업명	한국전자통신연구원 연구운영비지원(기본사업)						
대과제명	국가 지능화융합 기술 개발로 혁신성장 동인 마련						
세부(협약)과제명	수도권 지역산업 기반 ICT융합기술 고도화 지원사업	과제 유형	기초 [] 응용 [] 개발 [o] 기타 []	TRL	시작	4	
1 세세부과제명 (연구개발기간)	인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발 (2022.01.01~2026.12.31)	과제 유형	기초 [] 응용 [] 개발 [o] 기타 []	TRL	시작	4	
2 세세부과제명 (연구개발기간)	감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발 (2022.01.01~2026.12.31)	과제 유형	기초 [] 응용 [] 개발 [o] 기타 []	TRL	시작	4	
3 세세부과제명 (연구개발기간)	SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발 (2022.01.01~2026.12.31)	과제 유형	기초 [] 응용 [] 개발 [o] 기타 []	TRL	시작	4	
4 세세부과제명 (연구개발기간)	인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술 개발 (2022.01.01~2026.12.31)	과제 유형	기초 [] 응용 [o] 개발 [] 기타 []	TRL	시작	4	
국가과학기술 표준분류	달리 분류되지 않는 소프트웨어 (EE0299)	50%	감성인지(HE1414)	30%	공통보안기술(EE0301)	20%	
총 과제수행 기간	2022. 01. 01 - 2026. 12. 31 (5년 0개월)		해당 단계 과제수행 기간	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31 (1년 0개월) (2차년도)			
당해연도 과제수행 기간	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31(1년 0개월)						
총연구개발비	총 6,296천원		연구개발비 (단위:천원)	정부출연금	민감부담금	합계	
	* 정부출연금 : 6,296천원		총계	5,224		5,224	
	* 민간부담금 : 천원		1단계	1년차	1,315		1,315
				2년차	1,317		1,317
			n단계	1년차	1,295		1,257
		2년차		1,297		1,297	
			3년차				
과제수행 목표 및 내용	최종 목표	o 지역사회문제 해결 및 전략산업 경쟁력 강화 지원을 위한 기술고도화, 산업체 맞춤형 성과확산을 통한 중소기업 기술사업화 지원					
	전체 내용	o ETRI 인공지능 공유 플랫폼 개발 o SW 가상화 플랫폼기반 AI가속기술 개발 o AI기술 전문엔지니어 양성 교육					
	1단계	목표	o 개방형 인공지능 플랫폼 구축과 ETRI 기술체험 지원을 통한 지역산업경쟁력 강화				
		내용	o 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 o 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술 o SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술 o 인지행동 치료를 위한 AI 치료사 기술 개발				
	n단계	목표	o 인공지능 활용 제조혁신 통합 솔루션 개발로 지역 중소 제조기업의 스마트공장 수준 향상 o 개인화 기반의 감정·표정 인식 응용 서비스(비대면 교육, 상담 서비스 등)에 적용할 수 있는 감성인지 솔루션 제공 o 가상환경에서 디지털자산의 물리적 복제 불가능한 유일성을 담보하고 민감정보의 안전한 활용 서비스를 제공하기 위한 PPML 기술 확보 o 포스트코로나 시대를 위한 언택트 서비스 및 치매 예방 프로그램 제공 및 AI비전 기술을 활용한 인지 중재치료 솔루션 제공				
내용		o(1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 o(2세세부) 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 o(3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 o(4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화					
당해연도	목표	o(1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 o(2세세부) 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 o(3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 o(4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화					

		<p>내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○(1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 회귀분석, 분류, 예측 알고리즘 비교 분석 기술 추가 개발 및 성능 개선 • 예측 (forecasting) 알고리즘 분석 기술 개발 ○(2세세부) 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> • 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 통합 감성인지 기술 개발 • 감성인지 고도화를 위한 인물중심 상황인지 기술개발 ○(3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> • 디지털 자산 보호를 위한 FPGA수준 고신뢰 SoC 개발 • 민감데이터활용 ML 모델 실증 및 성능 고도화 ○(4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> • CBT 제공을 위한 AI 요소기술 개발 및 고도화 • 인간-AI 치료사 상호작용 기술 개발 • 인지-정서 분석을 통한 다단계 CBT 제공
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>○ 과제 수행과정</p> <ul style="list-style-type: none"> • (1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 산재해 있는 낙후된 중소 산업단지에 입주한 중소제조기업의 스마트공장 고도화에 기여, 향후 수도권권지역의 타 산업단지에 적용 가능한 공통 플랫폼으로 고도화가 시급함 - 국내 중소 제조기업은 스마트공장 4단계 (기초, 중간1, 중간2, 고도화) 중에서 기초 및 중간1 단계 수준이 대부분으로, 고도화 단계로의 혁신을 위해 중소기업이 보다 용이하게 활용할 수 있는 제조혁신 통합솔루션 개발이 필요 • (2세세부) 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 멀티모달(이미지, 비디오 등) 기반 사용자 반응형 감성인지 기술을 개발하고 도메인에 적용함으로써, 교감형 감성지능 기술분야 핵심기술 확보 및 국내외 기술선점 - 한국은 현재 인공지능 분야에서 미국과 비교하여 2년의 기술격차가 나타나는 것으로 보고되어 경쟁력 확보를 위해 미개발 분야 시장 선점 필요 • (3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 수도권 지역특화산업으로써 SoC를 포함한 시스템반도체와 지역 사회의 현안 해결을 위해 높은 보안성을 제공하는 고신뢰 SoC기반 디지털 자산 보호 실용화 기술은 필수적임 - 반도체기업은 신기술, 수요처 발굴 애로, 많은 개발 비용, 중국과의 경쟁 등을 난제를 극복하기 위해 공공재적 핵심 요소 기술, 개발비를 낮출 기반구축, 등 “연구개발-설계인프라-기술지원” 전주기 시스템반도체 산업 활성화 전략 필요 • (4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 기존의 치매 예방 프로그램은 주로 단체 대면 형태로 진행하기 때문에 코로나19로 인한 사회적 거리 두기의 확산으로 중단될 수밖에 없었음 - 비대면 온라인 강좌나 학습지 등은 일방적이며 반복적인 학습의 경우가 많고, 기억력, 계산력과 같은 인지 능력 향상에만 집중하고 있음 <p>○ 과제 수행내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • (1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • (2세세부) 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



- (3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화
 - (주관연구기관) 한국전자통신연구원, 기술 및 서비스 개발
 - (공동연구기관) 지역 기업 및 대학, 사전 조사 및 세부 연구 협업
 - (용역기관) 지자체 협업을 통한 데이터 수집과 서비스 사업화 및 실증
- (4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화



o 과제 수행결과

구분	2022년도 (성과)						2023년도 (성과)					
정량	논문		특허		기술이전		논문		특허		기술이전	
	SCI(건)	비SCI(건)	해외(건)	국내(건)	건수	금액(백만원)	SCI(건)	비SCI(건)	해외(건)	국내(건)	건수	금액(백만원)
		3	출원	등록	출원	등록		6	1	출원	등록	출원
정성	<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 • 멀티모달(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 • FPGA수준 가상 디지털자산 보호 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 개발 • CBT기반의 치매예방프로그램 설계 및 요소기술 개발 						<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 • 멀티모달(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 • FPGA수준 가상 디지털자산 보호 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 • CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화 					

* 과제 수행결과: 과제 수행에 따라 발생한 정량적, 정성적 연구개발성과, 기타 계획하지 않은 성과 등

o 과제 수행 목표달성도

가. 과제 수행 목표달성도 (기술개발 성과지표)

전략목표⑤ 국가 지능융합 기술 개발로 혁신성장 동인 마련			
계획 및 목표달성도	계획 (2단계 2022-2024)		목표달성도 (2단계 2022-2024)
전략목표 로드맵	지역특화산업 수요기반 지능화 솔루션 실증 및 고도화		지역특화산업 수요기반 지능화 솔루션 실증 및 고도화
성과목표 5-2	지역혁신성장을 선도하기 위한 지역특화산업 연계 현장맞춤형 지능화 솔루션		지역혁신성장을 선도하기 위한 지역특화산업 연계 현장맞춤형 지능화 솔루션
달성목표	(세세부1) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발	(세세부2) 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발	(세세부1) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발 (세세부2) 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발
			달성도 %

과제 수행결과 및 목표달성도

	(세세부3) SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발 (세세부4) 인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술개발	(세세부3) SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발 (세세부4) 인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술개발	
위 목표의 달성 지표 및 평가 기준	연구개발 달성목표	연구개발 달성실적*(2023)	달성도
	① 회귀분석 알고리즘 지원 수 (누적) : 11종	•11종	100%
	② 분류 알고리즘 지원 수 (누적) : 10종	•10종	100%
	③ 회귀분석, 분류, 예측 알고리즘 서비스 활용 지원 수 (누적)	-	-
	④ 표정인식 정확률 : 90%	93.2%	103%
	⑤ 멀티모달 감성인식가중정확률	-	-
	⑥ 물리적 복제 불가능성(Uniqueness) : 94%	94%	100%
	⑦ PPML 분류 모델 인식률 : 90%	90%	100%
	⑧ 그림(스케치) 인식률 평가 : 60%	78%	130%
	⑨ 이미지 합성 결과 평가 : 3.2MOS	4.25MOS	133%
	⑩ 음성합성 결과 평가 : 3.5MOS	3.85MOS	110%
	⑪ 프로그램 사용 전/후 비교	-	-

* 연구개발 달성실적 및 달성도 : 단계별 연구개발 달성목표의 달성실적과 달성도(%)를 기재

나. 공통지표

구분	기본지표				심화지표			
	지표명	총사업 연도	'22년도	'23년도	지표명	총사업 연도	'22년도	'23년도
과학적 성과	SCI(E) 논문				표준화된 IF 상위 20% SCI 논문(건)			
	우수학술대회							
기술적 성과	국내특허(출 원)		2	5	특허활용률 (기술이전건수/ 특허등록보유건수)			
	국내특허(등 록)					국제표준승인표준 기고서(건)		
	국제특허(출 원)			1	3극 특허(건)			
	국제특허(등 록)							
경제적 성과	기술이전(건)		1	2	연구비 대비 기술료 수입(%)			
	기술료(억원)		0.3	0.4				

관련 분야에 대한 기여

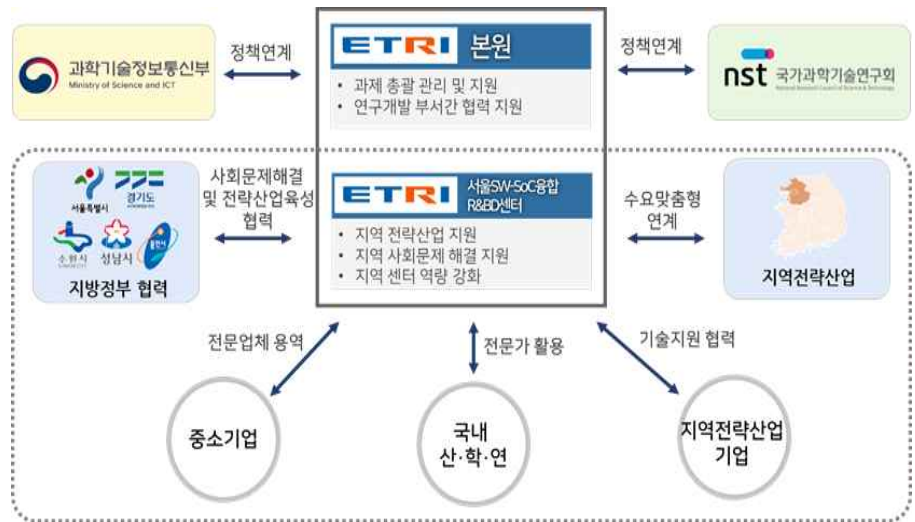
○ 관련 분야 과학적·기술적·경제적·사회적 기여

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="367 134 542 224">과학적</td> <td data-bbox="542 134 1525 224">해당없음</td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 224 542 537">기술적</td> <td data-bbox="542 224 1525 537"> <ul style="list-style-type: none"> • (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 제조 빅데이터에 대하여 다양한 인공지능 알고리즘을 동시에 비교 분석하여 최적의 알고리즘을 선택하는 기술 개발고 중소 제조기업의 경쟁력 향상 • (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 멀티모달(Text, Image, Video) 분석 및 개인화 기반의 대화 감정, 표정 인식, 의도 파악 등의 기술 개발을 통해 몰입감과 실재감을 높일 수 있는 감성 반응형 응용시장 서비스 기술경쟁력 확보 • (SoC기반 디지털자산 보호) 가상환경에서 디지털자산의 물리적 복제 불가능한 유일성을 담보하고 민감정보의 안전한 활용 서비스를 제공하기 위한 PPML 기술 확보 • (디지털치료) 치매 빅 데이터셋 제공 및 향후 치매 관련 연구에 기여 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 537 542 940">경제적</td> <td data-bbox="542 537 1525 940"> <ul style="list-style-type: none"> • (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 중소 제조기업의 제조 빅데이터 분석을 용이하게 함으로써 제조혁신에 의한 제품 품질 향상과 비용 절감 • (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 감성인식 기술 확보를 통한 감성 컴퓨팅 시장의 산업 선점이 가능 • (SoC기반 디지털자산 보호) 수도권특화 시스템반도체 분야의 공공재적 SoC기술을 보급 및 확산하여 빈약한 시스템반도체 설계기업의 기술경쟁력을 제고하여 산업활성화에 기여하며, 비대면 가상환경 서비스로 급부상 중인 메타버스의 SoC기반 NFT를 제공하여 디지털자산 생성 및 거래 활성화 기대 • (디지털치료) 코로나 19 감염에 대한 걱정으로 치매 예방이나 치매 초기 관리에 대한 적극적인 관리가 이루어지기 힘든 상황에서 노인들의 데이터를 축적하고 패턴화하고 의료진에게 전달함으로써 맞춤형 자가 치매 인지행동치료 프로그램은 신개념 의료 시스템 구축으로 치매 예방 산업 발전에 기여 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 940 542 1209">사회적</td> <td data-bbox="542 940 1525 1209"> <ul style="list-style-type: none"> • 지능정보 분야 중소·중견기업의 채용수요 조사 결과를 반영하여 중장기 교육과정 개설 및 타사업과 연계를 통해 국가적 청년실업 해소와 일자리 창출 정책에 기여 • 수도권(서울, 경기) 지역의 팍시스 및 디자인하우스 관련 중소·중견기업으로 2020년에 27개사 72명을, 2021년에 26개사 83명을 채용연계하여 수도권 기업의 구인난, 미취업 이공계 졸업생의 취업난 해소에 기여함 </td> </tr> </table> <p>○ 후속 과제에 도움을 줄 수 있는 연구 결과</p> <p>-</p>	과학적	해당없음	기술적	<ul style="list-style-type: none"> • (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 제조 빅데이터에 대하여 다양한 인공지능 알고리즘을 동시에 비교 분석하여 최적의 알고리즘을 선택하는 기술 개발고 중소 제조기업의 경쟁력 향상 • (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 멀티모달(Text, Image, Video) 분석 및 개인화 기반의 대화 감정, 표정 인식, 의도 파악 등의 기술 개발을 통해 몰입감과 실재감을 높일 수 있는 감성 반응형 응용시장 서비스 기술경쟁력 확보 • (SoC기반 디지털자산 보호) 가상환경에서 디지털자산의 물리적 복제 불가능한 유일성을 담보하고 민감정보의 안전한 활용 서비스를 제공하기 위한 PPML 기술 확보 • (디지털치료) 치매 빅 데이터셋 제공 및 향후 치매 관련 연구에 기여 	경제적	<ul style="list-style-type: none"> • (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 중소 제조기업의 제조 빅데이터 분석을 용이하게 함으로써 제조혁신에 의한 제품 품질 향상과 비용 절감 • (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 감성인식 기술 확보를 통한 감성 컴퓨팅 시장의 산업 선점이 가능 • (SoC기반 디지털자산 보호) 수도권특화 시스템반도체 분야의 공공재적 SoC기술을 보급 및 확산하여 빈약한 시스템반도체 설계기업의 기술경쟁력을 제고하여 산업활성화에 기여하며, 비대면 가상환경 서비스로 급부상 중인 메타버스의 SoC기반 NFT를 제공하여 디지털자산 생성 및 거래 활성화 기대 • (디지털치료) 코로나 19 감염에 대한 걱정으로 치매 예방이나 치매 초기 관리에 대한 적극적인 관리가 이루어지기 힘든 상황에서 노인들의 데이터를 축적하고 패턴화하고 의료진에게 전달함으로써 맞춤형 자가 치매 인지행동치료 프로그램은 신개념 의료 시스템 구축으로 치매 예방 산업 발전에 기여 	사회적	<ul style="list-style-type: none"> • 지능정보 분야 중소·중견기업의 채용수요 조사 결과를 반영하여 중장기 교육과정 개설 및 타사업과 연계를 통해 국가적 청년실업 해소와 일자리 창출 정책에 기여 • 수도권(서울, 경기) 지역의 팍시스 및 디자인하우스 관련 중소·중견기업으로 2020년에 27개사 72명을, 2021년에 26개사 83명을 채용연계하여 수도권 기업의 구인난, 미취업 이공계 졸업생의 취업난 해소에 기여함
과학적	해당없음								
기술적	<ul style="list-style-type: none"> • (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 제조 빅데이터에 대하여 다양한 인공지능 알고리즘을 동시에 비교 분석하여 최적의 알고리즘을 선택하는 기술 개발고 중소 제조기업의 경쟁력 향상 • (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 멀티모달(Text, Image, Video) 분석 및 개인화 기반의 대화 감정, 표정 인식, 의도 파악 등의 기술 개발을 통해 몰입감과 실재감을 높일 수 있는 감성 반응형 응용시장 서비스 기술경쟁력 확보 • (SoC기반 디지털자산 보호) 가상환경에서 디지털자산의 물리적 복제 불가능한 유일성을 담보하고 민감정보의 안전한 활용 서비스를 제공하기 위한 PPML 기술 확보 • (디지털치료) 치매 빅 데이터셋 제공 및 향후 치매 관련 연구에 기여 								
경제적	<ul style="list-style-type: none"> • (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 중소 제조기업의 제조 빅데이터 분석을 용이하게 함으로써 제조혁신에 의한 제품 품질 향상과 비용 절감 • (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 감성인식 기술 확보를 통한 감성 컴퓨팅 시장의 산업 선점이 가능 • (SoC기반 디지털자산 보호) 수도권특화 시스템반도체 분야의 공공재적 SoC기술을 보급 및 확산하여 빈약한 시스템반도체 설계기업의 기술경쟁력을 제고하여 산업활성화에 기여하며, 비대면 가상환경 서비스로 급부상 중인 메타버스의 SoC기반 NFT를 제공하여 디지털자산 생성 및 거래 활성화 기대 • (디지털치료) 코로나 19 감염에 대한 걱정으로 치매 예방이나 치매 초기 관리에 대한 적극적인 관리가 이루어지기 힘든 상황에서 노인들의 데이터를 축적하고 패턴화하고 의료진에게 전달함으로써 맞춤형 자가 치매 인지행동치료 프로그램은 신개념 의료 시스템 구축으로 치매 예방 산업 발전에 기여 								
사회적	<ul style="list-style-type: none"> • 지능정보 분야 중소·중견기업의 채용수요 조사 결과를 반영하여 중장기 교육과정 개설 및 타사업과 연계를 통해 국가적 청년실업 해소와 일자리 창출 정책에 기여 • 수도권(서울, 경기) 지역의 팍시스 및 디자인하우스 관련 중소·중견기업으로 2020년에 27개사 72명을, 2021년에 26개사 83명을 채용연계하여 수도권 기업의 구인난, 미취업 이공계 졸업생의 취업난 해소에 기여함 								
성과관리 및 활용계획	<p>○ 성과관리 현황</p> <ul style="list-style-type: none"> • 연구데이터 수집/생산 방법 <ul style="list-style-type: none"> - 성남하이테크밸리/제조기업 협력을 통해서 수집 - 공개데이터 정제 및 감성인식 전문데이터 생성 용역업체를 통해서 수집 - 지자체 치매예방센터 협력을 통해서 수집 • (연구데이터 저장 및 보존) <ul style="list-style-type: none"> - 연구수행 중 데이터 수집은 자체 보유한 스토리지 서버에 저장 및 관리 • 성과활용 계획 • 개발된 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소 기술을 이용하여 중소 제조기업에서 빅데이터를 인공지능 알고리즘으로 분석함으로써 스마트공장 고도화 활용 • (감성인지 기반 비대면 서비스 실용화) 학습자의 반응분석을 통한 상호작용이 가능한 지능형 교육에이전트 및 비대면 서비스 적용 • FPGA 가상 수준 NFT SoC 설계에 활용하며, PPML 서비스용 모델을 민감정보 활용 영역에 적용하여 실증 및 고도화에 활용 • 개발된 AI 치료사를 수도권 치매안심센터 CBT 프로그램에 도입 								
향후 과제 수행계획	<p>○ 다음 연도 연구개발계획</p> <p>1) 연구개발 목표 및 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○(1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 고도화 기술개발 - 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 실증 ○(2세세부) 멀티 모달리터(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 								

- 모달리티 확장 감성인지 기술개발
- 공개데이터 데이터분포 정규화 기술개발
- 경량화 모델 기반의 모바일 감성인지 기술 개발
- (3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화
 - 디지털 자산 보호를 위한 고신뢰 SoC 시작품 제작 및 응용 기술 개발
 - 디지털 자산 보호를 위한 고신뢰 SoC지원 PPML 컴파일러 앞단 개발과 실증
- (4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화
 - AI 치료사를 위한 프론트엔드&백엔드 시스템 개발
 - 사용자 맞춤형 AI 치료사 개발

2) 국내외 분야 환경변화 (해당시 작성)

3) 연구개발 추진전략



4) 연구개발 일정 및 기대 성과

구분	연구성과명	활용분야	기대성과
세세부1	인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션	제조산업 분야	제조기업 빅데이터 분석 서비스를 통한 스마트공장 보급 확산 사업 연계 활용, 제조기업 대상 현장적용, 기술이전 및 실용화제품화 지원
세세부2	감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술	사회복지 분야	사회적 소외계층, 청소년 상담 등 정서적 상담이 필요한 지원서비스
		산업지원 분야	고객분석, 면접자 신뢰도 평가 등 감성분석을 이용한 다양한 CS지원
		교육분야	학습자의 반응분석을 통한 상호작용이 가능한 지능형 교육에이전트
		의료분야	환자의 기분상태 모니터링, 우울증, 치매진단 등 인공지능 디지털헬스케어
세세부3	SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발	지역사회	공공, 의료, 치안, 행정 등에서 민감정보 활용 서비스 개발에 활용
		지역산업	시스템반도체, 메타버스-NFT, PPML 산업 분야에 기술사업화
세세부4	인지행동치료를 위한 AI치료사 시스템	독거노인 치매 고위험군 대상 건강관리	노인 복지시설, 의료기관과의 제휴를 통해 연구결과를 실증하며, 지역 중소기업과의 협력을 통해 추가 기술 개발 및 상용화 추진

5) 다음 연차 연구개발비 사용계획 (단위: 백만원)

6) 사업화 추진 계획

	단위 과제명 (책임자)	과제 기간	직접비			인건 비	간접비	총연구비
			직접비	장비비	변경직접비			
	인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발(김원중)	'22~'26	130	-	123	111	25	259
	감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발(김현진)	'22~'26	130	-	123	111	25	259
	SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발(박성천)	'22~'26	130	-	123	111	25	259
	인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술 개발(이성희)	'22~'26	130	-	151	115	29	295
	세부과제 계		520	-	520	448	104	1,072
국문핵심어 (5개 이내)	스마트 제조	감성인지	디지털 자산보호	디지털치료제		프라이버시 보존 기계학습		
영문핵심어 (5개 이내)	Smart Manufacture	Emotional Recognition	Digital Asset Protection	Digital Therapeutics		privacy preserving machine learning		

목 차

1. 과제 개요	
1-1. 과제 수행계획	
1-2. 현황 및 접근방법	
2. 과제의 목표 및 수행과정	
2-1. 과제의 목표	
2-2. 과제 연차별 수행과정 및 내용	
2-3. 과제 수행기간 추진체계 및 방법	
3. 과제 수행결과 및 목표달성도	
3-1. 과제 수행결과	
3-2. 목표달성도	
3-3. 목표 미달 시 원인분석(해당 시)	
4. 관련 분야에 대한 기여	
4-1. 과학적·기술적·경제적·사회적 파급효과	
4-2. 후속 과제에 도움을 줄 수 있는 연구 결과	
5. 성과관리 및 활용계획	
5-1. 성과관리 현황	
5-2. 성과활용 계획	
6. 향후 과제 수행계획	
6-1. 과제 목표 및 내용	
6-2. 국내외 관련 분야 환경변화	
6-3. 과제수행 추진전략	
6-4. 과제수행 일정 및 기대 성과	
6-5. 다음 단계 연구개발비 사용계획	
6-6. 사업화 추진 계획	
6-7. 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과	

1 과제 개요

1. 과제 수행계획

가. 과제 수행의 필요성

- 「2022년 국가연구개발 투자방향 정부 정책¹⁾」 과의 연관성
 - 지역주도 R&D를 통해 지역경제 활성화 지원을 포함한 「2020년도 정부연구개발투자 방향과 기준(안)」을 제시 (출처: 과학기술정보통신부, 2019.03.)
 - 정부는 「2022년 국가연구개발 투자방향」의 세부내용 중 「포용 바탕의 미래 혁신역량 강화」를 위해 ⑨ 지역·중소기업의 역량 강화와 자생적 혁신생태계 조성을 통해 연구개발 특구, 지역 특화산업 등 지역별 산업·혁신생태계를 강화하고, 지역 뉴딜 및 지역 인프라와 R&D 투자의 연계성을 높이는 계획을 수립 (출처: 과학기술정보통신부, 2021.03.)
 - 본 과제와의 연관성 및 연계성 측면에서, 수도권지역 전략산업 중 콘텐츠 지능화, 공공 재적 시스템반도체, 낙후된 도심지 산업단지 내 제조기업의 스마트화, 디지털 헬스케어 등을 중심으로 R&D 및 기술지원 등은 지역·중소기업의 역량 강화와 자생적 혁신생태계 조성에 매우 부합하는 것으로 판단됨
- 「국가·지역·국제 연구개발(R&D) 플랫폼 추진전략」 과의 연계성
 - 중앙정부 주도의 지역정책에서 벗어나 지역주도의 R&D 강화와 지역 혁신주체 간 상호 연계 및 협력 강화 추진방향을 포함한 「국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가R&D 혁신 방안」을 제시 (출처: 과학기술정보통신부, 2018.07.)
 - 지자체가 R&D를 주도하는 ‘지역주도 R&D 개선방안’을 ‘19년 상반기에 마련하고 출연(연) 분원이 지역 혁신성장에 기여하도록 기능을 강화하는 내용을 포함하는 ‘4차 산업혁명 선도 지역거점 창출전략’을 발표 (출처: 과학기술정보통신부, 2019.01.)
 - 출연(연) 본원의 우수한 R&D 성과가 지역 분원을 통해 지역으로 확산하도록 하게하는 제4차 산업혁명 선도 지역거점 창출 전략」을 발표 (출처: 과학기술정보통신부, 2019.01.)
 - 출연(연) 지역분원 중심으로 지역별 산·학·연·관 네트워크를 구축하고, 지역기업 수요 기술 개발 및 지역사회문제 해결 등에 기여하는 지역 연구개발(R&D) 플랫폼을 포함한 국가·지역·국제 연구개발(R&D) 플랫폼 추진전략」을 발표 (출처: 과학기술정보통신부, 2019.08.)
 - 지역산업 기반 ICT융합기술 고도화 지원을 목표로 하는 본 과제는 중앙정부 주도에서 벗어나 지역주도의 ICT융합 R&D를 통해 지역산업경쟁력 강화와 지역사회문제해결을 한다는 점에서 지역혁신성장정책에 높은 부합성을 보임

1) 과학기술기본계획, 국정과제, 연도별 정부연구개발 투자방향 및 기준과 분야별 중장기계획을 유기적으로 연계하는 핵심 축으로, 정부R&D 중장기 투자전략과 연계한 정책을 수립하고 사업 방향성을 설정하여 정책목표 달성과 성과 활용 및 확산에 기여

- (제조혁신) 산재해 있는 낙후된 중소 산업단지에 입주한 중소제조기업의 스마트공장 고도화에 기여, 향후 수도권지역의 타 산업단지에 적용 가능한 공통 플랫폼으로 고도화가 시급함
 - 스마트공장 제조혁신 기술개발로 기업당 2.2명의 고용 증가, 30% 생산성 향상, 45%의 오류 감소 및 15%의 비용 절감 효과에 대한 보고가 있음 (MSS, 2017)
 - 국내 중소 제조기업은 스마트공장 4단계 (기초, 중간1, 중간2, 고도화) 중에서 기초 및 중간1 단계 수준이 대부분으로, 고도화 단계로의 혁신을 위해 중소기업이 보다 용이하게 활용할 수 있는 제조혁신 통합솔루션 개발이 필요

- (콘텐츠지능) 멀티모달(이미지, 비디오 등) 기반 사용자 반응형 감성인지 기술을 개발하고 도메인에 적용함으로써, 교감형 감성지능 기술분야 핵심기술 확보 및 국내외 기술선점
 - 한국은 현재 인공지능 분야에서 미국과 비교하여 2년의 기술격차가 나타나는 것으로 보고되어 경쟁력 확보를 위해 미개발 분야 시장 선점 필요
 - 감염병 확산, 1인 가구의 급증 등 세대구조 및 사회적 관심사가 변화하면서 대면 관계를 꺼리는 소비자들의 태도 변화를 반영하기위한 고도화된 비대면 서비스 지원 기술 필요
 - 개인 사상이나 생각을 투영한 인공지능 에이전트를 통해 관련 AR·VR 콘텐츠 투자를 유도하고 다양한 산업 분야로의 시장 확산 필요

- (시스템반도체) 수도권 지역특화산업으로써 SoC를 포함한 시스템반도체와 지역 사회의 현안 해결을 위해 높은 보안성을 제공하는 고신뢰 SoC기반 디지털 자산 보호 실용화 기술은 필수적임
 - 경기도 소재 반도체 사업체 수가 전국대비 51.2%, 메모리반도체 세계1위, 반도체시장 점유율 세계 2위, 시스템반도체 시장 점유율은 10년째 2.9%로 빈약하여 센터의 주요 역할 필요
 - 반도체기업은 신기술, 수요처 발굴 애로, 많은 개발 비용, 중국과의 경쟁 등을 난재를 극복하기 위해 공공재적 핵심 요소 기술, 개발비를 낮출 기반구축, 등 “연구개발-설계 인프라-기술지원” 전주기 시스템반도체 산업 활성화 전략 필요

- (디지털헬스케어) 「경도인지장애-건망증」을 가지고 있는 사람들을 중심으로 한 비침습적 치매예방 인지 훈련의 중요성이 커지고 있으며, 이에 따른 디지털치료제 기술에 대해 관심을 갖기 시작함
 - 기존의 치매 예방 프로그램은 주로 단체 대면 형태로 진행하기 때문에 코로나19로 인한 사회적 거리 두기의 확산으로 중단될 수밖에 없었음
 - 비대면 온라인 강좌나 학습지 등은 일방적이며 반복적인 학습의 경우가 많고, 기억력, 계산력과 같은 인지 능력 향상에만 집중하고 있음
 - 따라서 사회적 거리 두기로 고령자의 사회적 고립이 불가피한 상황에서 집에서도 지속적으로 사용할 수 있고 인공지능 기술을 바탕으로 개인 맞춤 서비스를 해주는 인지 향상 학습 프로그램뿐만 아니라 외로움과 우울감 완화를 위한 정서적 케어도 함께 해주는 치료 프로그램이 필요함

나. 과제 수행의 중요성

- ETRI R&R과의 연계성

- 「미래 지능화 기술 개발로 인류가 직면한 한계를 극복하고 공공·국민생활문제 해결에 기여한다.」라는 제4차 산업혁명의 본질인 ‘미래 지능정보 기술 개발’이라는 ETRI 임무 지향성을 명시하고, ICT 출연(연)으로서의 본연의 임무 (ICT 산업발전) 및 확대된 역할 (국가혁신성장 기여)을 정의 (출처: ETRI 역할과 책임(R&R), 2019)
- ETRI는 「ETRI 역할과 책임(R&R)」의 상위역할 중 「5. 국가 지능화 융합 기술 개발로 혁신성장 동인 마련」을 위해 「1. 지능화 솔루션 기술개발로 제4차 산업혁명 실현」 주요역할 및 「1-3. 국민생활과 밀접한 공공·산업 분야별 국가 지능화 융합 솔루션 개발」 세부역할을 정의
- 본 과제는 지역혁신성장을 선도하기 위한 지역 지능화 솔루션 기술개발 및 ICT 기반 지역수요 기술 개발을 위한 산업화형 사업으로, (1) 수도권에 적용대상 기업이 가장 많을 것으로 예상되는 인공지능, 콘텐츠, 시스템반도체, 스마트제조 등의 지역산업 경쟁력 강화를 위한 기회로 활용하며, (2) 정부의 뉴딜 정책에 포함되지 못한 지역정책 사각지대 발굴지원을 통해 지역 경제 발전 향상에 기여하는 점에서 수도권 지역센터의 ETRI R&R의 주요역할 및 세부역할과 부합도가 매우 높음

- ETRI 중장기 기술발전지도 2035

- 인간을 위한(Human-Oriented) ICT로 국가지능화 핵심가치(Humanity) 실현을 위해 개인의 지능화, 사회의 지능화, 산업의 지능화, 공공의 지능화 등 4대 정책방향 중심으로 18대 목표형상기술*로 구성된 「ETRI 중장기 기술발전지도 2035」를 정의
- 본 과제의 세세부 연구주제 중 「SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술」은 SoC 수준의 고유 디지털 키 제공을 통해 ETRI 목표형상기술에 내재화, 「감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술」과 「인공지능 기반 디지털치료 기술」은 감정치유, 「인공지능 활용 제조혁신 기술」은 자율공장 등의 ETRI 중장기 기술발전지도의 목표형상기술에 적용가능

- ETRI 연구사업계획서와의 연계성

- 지역혁신성장을 선도하기 위한 산업화형 사업으로 지역 지능화 솔루션 및 ICT 기반 지역수요기술 지원을 위해 「ETRI 연구사업계획서」의 성과목표 5-2 「지역혁신성장을 선도하기 위한 산업화형 사업」으로 지역 중소기업과의 공동연구, 기술지원, 사업화지원 등의 수행을 수립함
- 본 과제는 「국가 지능화융합 기술 개발로 혁신성장 동인 마련」의 주요역할인 「지능화 솔루션 기술개발로 제4차 산업혁명 실현」과 연계, 수도권 지역특화산업기반의 지능화 솔루션 개발 및 ETRI 우수기술 확산을 통해 글로벌 강소기업 육성, 지역기업의 글로벌 시장 진출 및 신사업 창출을 위한 기술사업화 등의 지역혁신성장 선도하겠다는 본 과제의 목표와 부합도가 매우 높음

- 기술·경제·산업적 중요성

- 스마트공장 제조혁신 기술개발로 기업당 2.2명의 고용 증가, 30% 생산성 향상, 45%의

오류 감소 및 15%의 비용 절감 효과에 대한 보고가 있음 (MSS, 2017)

- 국내 중소 제조기업은 스마트공장 4단계 (기초, 중간1, 중간2, 고도화) 중에서 기초 및 중간1 단계 수준이 대부분으로, 고도화 단계로의 혁신을 위해 중소기업이 보다 용이하게 활용할 수 있는 제조혁신 통합솔루션 개발이 필요
- 한국은 현재 인공지능 분야에서 미국과 비교하여 2년의 기술격차가 나타나는 것으로 보고되어 경쟁력 확보를 위해 미개발 분야 시장 선점 필요
- 감염병 확산, 1인 가구의 급증 등 세대구조 및 사회적 관심사가 변화하면서 대면 관계를 꺼리는 소비자들의 태도 변화를 반영하기 위한 고도화된 비대면 서비스 지원 기술 필요
- 개인 사상이나 생각을 투영한 인공지능 에이전트를 통해 관련 AR·VR 콘텐츠 투자를 유도하고 다양한 산업 분야로의 시장 확산 필요
- 경기도 소재 반도체 사업체 수가 전국대비 51.2%, 메모리반도체 세계1위, 반도체시장 점유율 세계 2위, 시스템반도체 시장 점유율은 10년째 2.9%로 빈약하여 센터의 주요 역할 필요
- 반도체기업은 신기술, 수요처 발굴 애로, 많은 개발 비용, 중국과의 경쟁 등을 난재를 극복하기 위해 공공재적 핵심 요소 기술, 개발비를 낮출 기반구축, 등 “연구개발-설계인프라-기술지원” 전주기 시스템반도체 산업 활성화 전략 필요
- 기존의 치매 예방 프로그램은 주로 단체 대면 형태로 진행하기 때문에 코로나19로 인한 사회적 거리 두기의 확산으로 중단될 수밖에 없었음
- 비대면 온라인 강좌나 학습지 등은 일방적이며 반복적인 학습의 경우가 많고, 기억력, 계산력과 같은 인지 능력 향상에만 집중하고 있음
- 따라서 사회적 거리 두기로 고령자의 사회적 고립이 불가피한 상황에서 집에서도 지속적으로 사용할 수 있고 인공지능 기술을 바탕으로 개인 맞춤형 서비스를 해주는 인지 향상 학습 프로그램뿐만 아니라 외로움과 우울감 완화를 위한 정서적 케어도 함께 해주는 치료 프로그램이 필요함

다. 과제 수행의 제약요인 (해당없음)

라. 과제 수행결과 기대효과

- 사회적 측면

- 중소 제조기업의 제조 빅데이터 분석, 품질 향상과 비용 절감 등을 바탕으로 양질의 일자리 창출이 기여
- 소외계층의 말벗 역할을 통한 정서적·심리적 안정 지원
- 데이터3법, 마이데이터 법 등이 시행됨에 따라 민감한 개인정보를 취급 및 처리함에 있어서 데이터 소유자의 권리를 보장하는 실천적 기술을 제공함으로써 동시에 프라이버시 보장과 민감 데이터 활용 서비스 창출을 기대
- 고령화 사회에서 노인들이 가장 두려워하는 치매를 병변이 시작되기 전부터 경도인지장애 및 위험군을 선제적으로 발견하고 예방하여, 결과적으로 치매 발병률을 낮추어 사회적 비용을 절감하는데 기여할 것임

- 경제적 산업적 측면

- 제조기업의 제조 빅데이터 분석을 용이하게 함으로써 제조혁신에 의한 제품 품질 향상과 비용 절감
- 감성인식 기술 확보를 통한 감성 컴퓨팅 시장의 산업 선점이 가능
- 수도권특화 시스템반도체 분야의 공공재적 SoC기술을 보급 및 확산하여 빈약한 시스템반도체 설계기업의 기술경쟁력을 제고하여 산업활성화에 기여하며, 비대면 가상환경 서비스로 급부상 중인 메타버스 등의 가상환경에서의 SoC기반 디지털자산(NFT) 보호기술을 제공하여 디지털자산 생성 및 거래 활성화 기대
- 코로나 19 감염에 대한 걱정으로 치매 예방이나 치매 초기 관리에 대한 적극적인 관리가 이루어지기 힘든 상황에서 노인들의 데이터를 추적하고 패턴화하고 의료진에게 전달함으로써 맞춤형 자가 치매 인지행동치료 프로그램은 신개념 의료 시스템 구축으로 치매 예방 산업 발전에 기여

- 기술적 측면

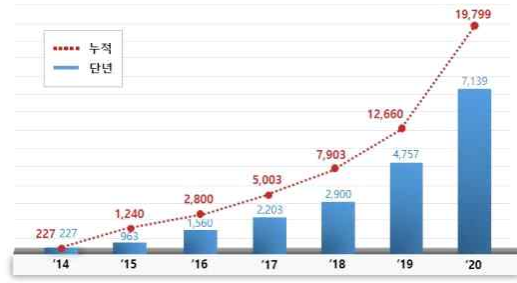
- 제조 빅데이터에 대하여 다양한 인공지능 알고리즘을 동시에 비교 분석하여 최적의 알고리즘을 선택하는 기술 개발고 중소 제조기업의 경쟁력 향상
- 멀티모달(Text, Image, Video) 분석 및 개인화 기반의 대화 감정, 표정 인식, 의도 파악 등의 기술 개발을 통해 몰입감과 실재감을 높일 수 있는 감성 반응형 응용시장 서비스 기술 경쟁력 확보
- 가상환경에서 디지털자산의 물리적 복제 불가능한 유일성을 담보하고 민감정보의 안전한 활용 서비스를 제공하기 위한 PPML 기술 확보
- 치매예방훈련 관련 대상군의 활동 데이터를 축적한 치매 관련 빅데이터를 이용하여 치매 병변 발전 과정에 대한 보다 깊은 이해와 보다 빠르고 정확한 치매 진단과 치료가 가능할 것이라 기대됨

2. 현황 및 접근방법

가. 국내·외 현황

1) 국내·외 기술동향 및 수준

- (제조혁신) 제조과정의 각 단계별 최적화된 기술개발 플랫폼에서 기획·설계→생산→유통·판매 이르는 제조 전주기 과정에서 최적화된 제품 개발을 위한 통합플랫폼 기술로 진화중임
- 제조업 경쟁력 강화를 위해 2014년부터 스마트공장 보급·확산사업을 추진하고 있으며, 2020년까지 19,799개 사업이 진행
- 아래 기준에 의거 대부분 기업이 ERP, MES, PLM, SCM 4가지의 솔루션 공급을 중심으로 사무자동화에 초점을 맞춰 중점적으로 추진하고 있음



[스마트공장 보급 수]

[스마트공장 혁신 4단계]

단계	현장자동화(FA)	공장운영(MES)	기업자원관리(ERP)	제품개발(PLM)	공급사슬관리(SCM)	주요도구
고도	IoT/loS 기반의 CPS 화				인터넷 공간상 비즈니스 CPS 네트워크 협업	인공지능, AR/VR, CPS 등
	IoT/loS 화	IoT/loS (모듈)화 빅데이터 기반의 진단 및 운영				
중간 2	설비제어 자동화	실시간 공장제어	공장운영 통합	시뮬레이션과 일괄 프로세스 자동화	다품종 개발 협업	센서 제어기 최적화 도구
중간 1	설비데이터 자동집계	실시간 의사결정	기능 간 통합	기술 정보 생성, 자동화와 협업	다품종 생산 협업	센서 + 분석도구
기초	실적집계 자동화	공정물류 관리 (POP)	관리 기능 중심 기능 개별 운용	서버를 통한 기술 /납기 관리	단일 모기업 의존	센서 바코드 RFID
ICT 미적용	수기작성	수기작성	수기작성	수기작성	수기작성	수기작성

※ FA: Factory Automation, MES: Manufacturing Execution System, ERP: Enterprise Resource Planning, PLM: Product Lifecycle Management, SCM: Supply Chain Management

- 2020년까지 누적 고도화 비율 (중간 1 단계 이상)은 22.1%로 여전히 80%에 가까운 기업이 기초 단계로, 고도화를 위한 인공지능 통합솔루션 개발이 필요
- 정부는 2021년부터 중간1, 중간2, 고도화 단계를 중심으로 스마트공장 보급확산 사업을 새롭게 추진
- (콘텐츠지능) 얼굴 및 표정을 인식하고 내적 감성 상태를 추정하는 기술로, 안경, 머리 모양, 표정 등 인식환경의 가변성을 반영한 인간의 표정과 심리 상태를 연결하는 해석체계가 필요하며, 이를 위해 다양한 표정 자료수집 및 이러한 영상의 구성적 특징에 대한 체계적 기술이 개발되고 있음
 - (와이즈넷社) 감성 분석용 WISE BIC Analyzer로 비정형 빅데이터를 의미 분석하여, 필요정보 획득, 시간, 비용 절감, 빠른 의사 결정 수립이 가능한 기술 개발
 - (아크릴社) Jonathan Brain은 텍스트, 이미지, 음성을 통해 사람의 감성을 이해하고, 공감하는 딥러닝 기술을 제공하는 지능형 프레임워크로 자연어처리 기술을 기반으로 테스트가 내포한 단어, 감성, 주제, 사람, TPO 등 다양한 의미를 추출하고 고도화 된 딥러닝 알고리즘 제공



[아크릴社 Jonathan Brain 멀티모달 작동방식]

- (KAIST) 웃는 표정 동영상에 이용한 딥 네트워크 기반 표정 인증 기술과 컨벌루션 신경망을 이용한 미세표정 인식 가능한 표정인식기 DeepSensus 개발하였고, Intra class variation 얼굴 기반 사람에 독립적인 동영상 감성인식 기술 개발

○ (시스템반도체) 민감 및 기밀 데이터를 저장·보호·활용하기 위해 일명 데이터3법, 마이데이터법이 재정되었으나 민감정보를 보호하기 위해 익명화, 마스크처리, 비식별화 등의 기술을 적용하고 있으나 처리를 통해 데이터 순도가 떨어지고 재식별화가 필요한 한계가 있으므로 이를 극복하기 위해 암호화된 데이터 상태로 인공지능 등의 연산처리가 가능한 동형암호 기술이 각광받고 있음

- 데이터 보호와 활용 두 가지 모두 만족할 수 있는 동형암호 기술은 국내에서도 관심이 매우 높으며, 서울대학교, 고려대학교 등 학계는 물론, 삼성SDS 등 산업계와 ETRI 등 연구소 또한 상용화를 위한 연산속도를 획기적으로 개선하기 위한 연구에 박차를 가하고 있음

- 국내 학계에서 동형암호 알고리즘의 병렬처리를 위한 GPU 연계를 통한 연산 자체의 병렬화 처리, FPGA를 활용한 동형암호 고속처리 기술 및 동형암호 하드웨어 가속 칩에 대한 연구가 인하대 등에서 진행되고 있음

- 그러나 동형암호 기술은 데이터 저장, 전송, 처리 등 전구간에서 데이터를 보호할 수 있다는 장점에도 기존 RSA 알고리즘 등에 비해 암호화 처리가 느린고, 암호화된 데이터를 처리하는 속도도 평문 데이터를 분석하는 것에 비해 수백~천배 가까이 느리므로 이를 극복하기 위한 과기부 과제 착수됨

- 최근 비대면 사회로 말미암아 메타버스에 대한 높은 관심이 일고 있으며, 특히 가상 환경에서 디지털 자산의 유일성 증명과 저장이라는 관점에서 NFT 기술이 부각되고 있으며, LG U+는 e-SIM에 PUF를 포함한 보안칩을 탑재한 NFT 하드디스크를 출시하는 등의 움직임이 있음

○ (디지털헬스케어) 국내 디지털치료제는 아직 임상과 개발 단계에 머물러 있어 식약처 승인을 받은 사례는 아직 없으며, 아직 국내에서 인공지능 기술을 이용한 치매예방 프로그램은 많지 않으며 대체로 AI를 사용한 치매 관련 연구는 진단에 초점이 맞춰져 있음

- 디지털 기기를 이용한 기존 치매예방 프로그램들은 고전적 게임의 형태를 띠는 경우

가 많으며, 단순 반복적인 훈련으로 다양한 뇌기능 향상에 한계가 있고 전문 의료인이 없는 곳에서도 지속적으로 사용할 수 있게 하는 데에 한계가 있음

- 치매예방 프로그램으로는 미술치료와 기존 집단상담치료를 접목하여 다양한 뇌기능 향상뿐만 아니라 정서적 케어도 가능한 다양한 프로그램이 필요함. 또한, 병원에서의 훈련 치료를 위한 프로그램으로 개발되는 경우가 많아 의사가 옆에 없어도 집에서 스스로 사용이 지속가능하도록 하는 심리학적 접근방법에 근거한 사용자 경험 디자인이 필요함
- (광주치매코호트 연구단) 뇌영상 기반 치매 조기진단 및 예측을 위한 빅데이터 분석 융합기술 및 의료시스템 플랫폼
- (SKT NUGU) 기억 능력 진단(기억검사), 인지능력 향상을 위한 퀴즈(두뇌톡톡), 신체 움직임 유도 활동을 통한 두뇌 활성화로 치매 예방을 하며, AI와 10분 대화를 통한 음성 기반 치매 진단
- (실비아헬스) 치매 조기 진단 및 예방을 목표로 하는 인지건강 플랫폼으로 뇌 질환뿐 아니라 각종 만성 질환의 발병 위험을 낮추는 데도 도움이 되도록 설계
- (이모코그) 스마트폰 앱으로 뇌에서 기억 전략과 관련된 영역을 활성화해 장기 기억을 증진시키는데 도움이 되도록 설계되었으며, 2022년 임상에 진입하는 것이 목표로 하고 있음

2) 국외 기술동향 및 수준

- (제조혁신) 국외 선진국의 스마트 제조 단계는 제조업 모든 공정을 최적화하여 산업 생산성을 향상 추구
 - (독일) 신흥국의 원가경쟁력을 통한 추격, 선진국의 기술 추격에 대응해 제조업의 주도권을 지속하기 위해 한 단계 앞서 나가는 4차 산업혁명을 구상, 국가 하이테크 비전 2020의 액션 플랜에 4차 산업혁명을 2012년에 편입하고 2.5억 유로를 투입, 사물인터넷과 스마트 팩토리 등을 통해 제품개발, 생산제조, 유통, 서비스 등 제조업의 모든 공정을 최적화하여 산업 생산성 30% 향상을 목표로 함
 - (미국) 미국표준기술연구소(NIST)는 첨단제조 국가 프로그램 사무국의 주무부처로서, 2013년 10월부터 5년 동안 스마트 제조 프로그램(Smart Manufacturing Program)을 추진
 - (중국) 정부는 2015년 <중국제조2025> 정책을 시작으로, 매년 관련 정책을 발표하고 있으며, 2021년에는 <국가 스마트 제조 표준 체계 건설 지침 (2021판)>을 발표하는 등 지속적으로 보완 발표하면서 제조 강국으로의 발전을 추진
 - (일본) 디스플레이선 탈피와 경제 재건을 위해 아베노믹스 3대 전략의 하나로서 산업 재흥플랜 (2013.6)에 기반을 둔 과학기술혁신 정책 전개, 기존에 발표된 신성장전략 (2010), 일본재생전략(2012) 등과 달리 문제점 해결을 위한 세부전략을 제시하고 구체적인 목표를 설정, 첨단설비투자 촉진과 과학기술혁신 추진을 핵심과제로 선정하고 제조업

경쟁력 강화를 위한 설비투자지원, 도전적 R&D 투자 강화 등을 통해 향후 5년 이내에 기술력 순위를 1위(현재 5위)로 하는 목표를 제시

- (콘텐츠지능) 감성인식을 위한 인공지능 기반의 분석 플랫폼과 감성지능 고도화를 위해 지속적인 데이터 확보 및 다양한 영역에 실용화 기술 개발 중임
 - (IBM社) Watson과 같은 차세대 분석 플랫폼을 연구개발하기 위해 인공지능에 대해 집중적 투자 중임
 - (Affectiva社) Affectiva Automotive AI, Affectiva for Market Research, Emotion SDK 등의 서비스를 제공



[Affectiva社 Human Perception AI Platform]



[Affectiva社 Emotion Tracking AI]

- (Microsoft社) Azure Face API는 이미지에서 사람 얼굴을 감지, 인식 및 분석하기 위한 알고리즘 인지 서비스를 제공



[MS社 Azure Face API]

- (Softkinetic社) 벨기에 스타트업 회사로 3차원 카메라를 이용하여 사람의 몸짓을 분석한 후 감정을 파악하는 기술을 개발하여, 2015년 Sony社에 인수됨

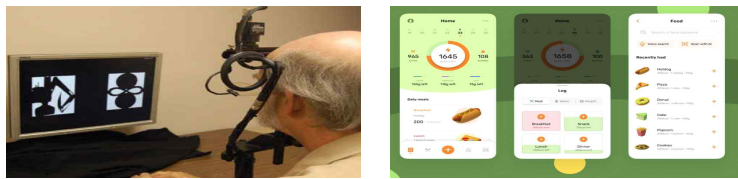
* ToF 방식 : 광원으로부터 나온 빛이 물체에 반사되어 센서에 닿을 때까지 빛의 비행시간을 감지하여 물체까지의 거리를 얻을 수 있는 거리 측정 방식



[Softkinetic社 Gesture Recondition]

- (구글社) 현재 가장 많은 데이터를 수집하고 있을 뿐만 아니라, 가장 다양한 형태의 데이터를 수집하고 있음

- (시스템반도체) 국외 산업체 및 학계 등에서 SoC기반 디지털 자산 저장 및 활용 연산 가속기 관련 연구가 진행 중이지만, 아직 상용화 수준까지는 성과가 발표된 것은 없음. 뿐만 아니라 디지털 자산 저장을 위한 PUF기반 NFT 전자 지갑 기술은 국외에서는 아직 실용화 사례가 없음
 - (프라이버시 보존 머신러닝) 미국과 유럽, 아시아-태평양에서 PPML(privacy preserving machine learning)을 위한 암호기술로 동형암호를 적용하고자 글로벌 IT 기업들이 자체적으로 SEAL(Microsoft)와 HELib(IBM) 등의 라이브러리를 개발하여 공개하는 기술 수준을 보여주고 있음. 다만, 원본 데이터를 처리하는 연산속도 수준으로 암호화된 데이터를 처리하는 속도를 끌어올리기 위해 상용화 연구가 활발함
 - (디지털 자산 컴파일러) 민감 데이터를 활용하는 기계학습 모델을 동형암호 라이브러리를 적용한 응용 프로그램을 생성할 수 있는 기능을 갖는 ML2FHE 컴파일러는 개발 초기 상태임
 - (SoC기반 가속 연산 기술) 최근 PPML 등에 실용적이고 광범위하게 사용할 수 있는 솔루션을 만드는 데 필요한 하드웨어, 소프트웨어 및 알고리즘의 재구성에 중점을 두고 동형암호 하드웨어 가속기를 구현하기 위한 목표로 국내외에서 기술 개발을 추진
- (디지털헬스케어) 국내 기술 대비 해외에는 이미 판매 허가를 받은 다수의 디지털치료제가 존재하며, 인공지능을 활용하여 치매 진단에 연구개발이 활발하게 진행되고 있음
 - 국내와 마찬가지로 치매 예방에 초점을 맞춘 솔루션 보다는 치매 진단에 초점이 맞춰져 연구개발이 진행 중임
 - (스티븐스 공과대학교 인공지능연구소) 텍스트 마이닝 알고리즘 기반 언어 패턴 분석 알츠하이머 진단 도구를 개발
 - (Dai-ichi Life & Neurotrack tech) 인공지능 기반 안구 운동 분석(Neurotrack 인지 테스트) 치매 진단 앱을 개발



[Neurotrack社 Imprint]

- (Dthera Science DTHR-ALZ) 화상치료를 기반으로 한 알츠하이머 치매환자용 디지털치료제로서 가족사진이나 동영상 등을 보여주는 화상치료를 통해 알츠하이머 환자에서 보이는 초조나 우울증을 개선하였으며, 2018년 미국 FDA의 혁신의료기기 지정을 받았으며, 현재는 FDA 허가심사 진행 중으로 치매치료를 위한 최초의 디지털 치료제로 기대됨

- 3) 동일, 유사내용에 대하여 국내·외 관련자들의 수행내용(해당없음)
- 4) 동일, 유사내용과 관련하여 제안자가 이미 수행한 사업 또는 연구개발과제(해당없음)

5) 국내·외 경쟁기관 현황

○ 인공지능 활용 제조혁신 관련 기술제품 경쟁기관 현황

- 국내외 대기업은 대부분 자체 솔루션을 개발하고 있으며, 중견기업에서는 자체 개발하거나 외국 제품을 도입하여 사용하는 경우가 많고, 중소기업에서는 외국 제품 또는 국내 제품을 도입하여 사용하고 있으며, 국내 개발기업에서는 스마트 제조를 위한 ERP, MES, PLM, SCM 등을 위한 요소기술을 개발하여 외국 제품과 연계하여 공급하고 있는 실정임

[인공지능 활용 제조혁신 관련 기술/제품의 국내외 경쟁기관 현황]

구분	기관/기업	기술/제품 현황 내역
국내	더존비즈온	• ERP, 그룹웨어 기반 스마트 제조 기술 개발 추진
	큐빅테크	• 중소 제조기업에 스마트공장 기술 보급
국외	지멘스	• 디지털 트윈 기반 스마트팩토리 구축
	DataRobot	• 클라우드 기반 데이터 분석 플랫폼 및 AutoML 제품 개발
	RapidMiner	• 오픈 소스 기반 데이터 분석 플랫폼 제품 개발

○ 감성인지 기반 비대면 서비스 관련 기술제품 경쟁기관 현황

- 인공지능과 감성지능을 결합한 인공감성지능은 인공지능 서비스의 경쟁력을 결정하는 핵심 요소로 주목받고 있으며, 국내외 주요 업체들을 중심으로 경쟁적으로 관련 서비스를

[감성인지 기반 비대면 서비스 관련 기술/제품의 국내외 경쟁기관 현황]

구분	기관/기업	기술/제품 현황 내역
국내	솔트룩스	• 금융권 컨택센터 구축을 위한 음성인식, 챗봇 상담시스템 제공
	와이즈넷	• 빅데이터 수집, 분석을 위한 도구로서 챗봇 상담시스템 활용
	마인즈랩	• AI 컨택센터 구축 및 상담시스템 용도로 챗봇 활용
	단비	• 주로 LG 계열사(LG CNS, LG 유플러스) 프로젝트에 챗봇 납품
	플런티	• B2C용 챗봇 제작 플랫폼 제공. 삼성전자에 피인수
	삼성	• 2016년 헤드 마운트 디스플레이 기기용 영상 처리 특허로, 사용자의 표정과 안구 움직임을 추적하는 기술 개발
국외	페이스북 (미국)	• 2016년 개발자 회의 'F8' 을 개최하며 동영상 속 얼굴인식 기술 공개 • 자가 얼굴인식 알고리즘 '딥페이스' 를 동영상에 적용하여 정적 이미지에서 얼굴을 태그하는 기술을 넘어 동영상 속 얼굴까지 파악하는 기술임
	NEX (미국)	• 얼굴인식 시스템과 IC 칩이 내장된 회원카드를 이용한 사물인터넷의 융합을 통한 입장게이트 시스템을 콘서트에 적용하여 입장시간을 줄여 원활한 입장과 압표, 대리 티켓팅을 막는 긍정적인 효과를 보임
	도요타 (일본)	• CES2017에서 운전자 생각과 감성을 이해하는 자동차 Concept-i 공개 • 운전자의 감성을 인식하는 인공지능을 탑재하여 운전자의 피로도를 정량화하여 안전운전을 유도함

Queen Mary University (영국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2017년 Action unit 기반 특징 추출을 이용한 동영상 감성인식 기술을 IEEE Transactions on Image Processing에 발표함 • 동영상 감성인식 기술은 사업 시작 당시 최고 수준이었음
Noldus Information Technology	<ul style="list-style-type: none"> • FaceReader라는 얼굴 표정 인식기를 공개함 • 딥러닝 기반 감성인식 모듈로 7가지 감정과 감정의 깊이인 Arousal 정도와 감정의 부정/긍정의 척도인 valence를 동시에 제공하는 특징이 있음

시장에 출시하고 있음

○ SoC 기반 디지털 자산 보호 관련 기술/제품 경쟁기관 현황

- IBM, MS, Duality Technology 등 미국의 대표적 ICT기업들이 차세대 기술로써 주목하고 있고 국내에서도 삼성SDS, 서울대 등에서 동형암호 기술에 기반한 라이브러리와 응용 기술 개발이 활발함

[SoC 기반 디지털 자산 보호 관련 기술/제품의 국내외 경쟁기관 현황]

구분	기관·기업	기술/제품 현황 내역
국내	삼성SDS	<ul style="list-style-type: none"> • 고객 환경과 요구사항에 맞춘 최적의 프라이버시 보호 모델을 제공하고 있으며, 국제 우수 학회 및 전문가 집단에 의해 검증된 동형암호 원천기술을 기반으로 다양한 분석서비스를 제공
	크립토크랩	<ul style="list-style-type: none"> • 서울대의 CKKS 알고리즘기반 HEAAN 라이브러리를 개발하였으며, 암호화된 데이터의 머신러닝·딥러닝 등 인공지능 기술과 접목을 통해 데이터 보호가 필요한 모든 산업영역에 동형암호서비스를 제공
국외	Microsoft (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • BFV(12), CKKS(17) 등을 기반으로 SEAL 완전동형암호 라이브러리 개발 (19) • 보안성 갖춘 클라우드 스토리지 및 컴퓨팅 특히 의료 및 생명공학 분야에 FHE 적용 진전 있음 • SEAL 라이브러리를 기반으로 사용자 편의성 제공 동형암호 컴파일러 CHET 개발 중 • 동형암호 구현 효율성을 높이기 위한 FPGA 가속기인 HEAX를 기반으로 사업화
	Dual Technologies (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • BFV(2012), BGV(2012), CKKS(2017), FHEW(2014) 등의 격자암호를 기반으로 PALISADE 동형암호 라이브러리 개발 (2019) • PALISADE 오픈소스 완전동형암호 라이브러리를 사용하여 데이터 분석과 암호화된 데이터 상에서 AI 기능을 제공하는 Duality SecurePlus 플랫폼을 개발 • AI와 ML 추론 모델들을 포함하고 있고, SQL과 유사한 암호화된 데이터에 대해 질의연산 스킴을 제공

○ 인공지능 기반 디지털치료 관련 기술/제품 경쟁기관 현황

- 현재까지 국내에는 식약처로부터 디지털치료기기로 승인 받은 것은 없으며, 관련 시장도 제대로 형성되지 않고 있지만, 몇몇 기업들이 식약처에서 제시한 임상 가이드라인에 맞추어 임상을 준비 중에 있음

[디지털치료 관련 기술/제품의 국내외 경쟁기관 현황]

구분	기관·기업	기술/제품 현황 내역
국내	로완	<ul style="list-style-type: none"> • AI 인공지능 뇌 기능 향상 디지털치료기기 “슈퍼브레인” 개발 • 150명의 환자를 대상으로 자체 임상 진행 완료
	실비아헬스	<ul style="list-style-type: none"> • AI기술 기반 비대면 인지건강 관리 플랫폼 “실비아” 개발 • 삼성 C-Lab Outside 선정
	인브레인	<ul style="list-style-type: none"> • 치매 인지 치료 플리케이션 “인브레인트레이너” 개발 • 인브레인코그, 인브에인모프등의 다양한 디지털 솔루션 서비스 운영 중
국외	Pear Therapeutics	<ul style="list-style-type: none"> • 피어 테라퓨틱스는 현재 약물 남용 장애 환자들을 위한 제품(reSET, reSET-O)과 만성 불면증 환자들을 위한 디지털 테라피(Somryst)를 포함한 3가지 FDA 인증 디지털치료제 • 알코올 중독, 편두통, 과민성 대장 증후군 등 다양한 치료제도 개발
	Voluntis	<ul style="list-style-type: none"> • 만성 질환 환자들이 스스로 관리할 수 있도록 임상 알고리즘을 사용하여 개인 맞춤형 사항(복용량, 부작용 주의)을 제공 • Theraxium 플랫폼을 통해 종양, 당뇨에 대한 다양한 디지털치료를 설계·운영
	Akili Interactive	<ul style="list-style-type: none"> • Akili SSME 기술 기반 ADHD 어린이를 대상으로 다양한 임상 연구를 바탕으로 EndeavorRx 치료제 개발

6) 국내·외 지식재산권 현황

- (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 스마트 제조 관련 지식재산 출원은 2016년을 기점으로 급격히 증가하고 있으며, 6대 핵심기술 중 로봇틱스 47%, 빅데이터/인공지능 21%로 비중이 높음 (출처: 윈텔립스 2005년~2021년 DB)
- (감성인지 기반 비대면 서비스) 텍스트와 음성을 이용한 대화 기반 에이전트 기술에 대한 특허 출원은 많이 보이고 있으나, 영상정보와 혼합한 멀티모달 방식의 감성인식을 활용하는 기술에 대해서는 대응할 만한 여지가 있는 것으로 보임
- (SoC 기반 디지털 자산 보호) 암호데이터 처리와 동형암호 기술에 관련하여 인하대, 고려대, 한국전자통신연구원, 서울대, 펜타시큐리티, KT 등이 관련 특허를 가지고 있으며 하드웨어 가속기술과 응용 기술 분야의 특허는 향후 유망 분야로 파악되고 있음
- (디지털치료 솔루션) 인공지능 의료기술 관련 특허출원은 질환진단과 건강관리에 90%가 집중되어 있으며, 국외 특허와 같 뇌, 피부 등 의료영상에 대한 처리기법 및 시스템 구현 특허가 주로 출원되고 있음

[관련 기술/제품의 국내외 지식재산권 현황]

분야	기관기업	현황 내역
인공지능 활용	현대자동차	<ul style="list-style-type: none"> • 로봇틱스 관련 출원이 많음

제조혁신 통합솔루션	포스코ICT	• 빅데이터/인공지능 및 사이버물리 시스템 출원이 많은
	LS일렉트릭	• 로봇틱스, 사이버물리 시스템, 빅데이터/인공지능 등에 출원
	한국생산기술연구 연구원	• 3D프린팅 위주로, 빅데이터/인공지능 및 로봇틱스 분야도 출원
	한국전자기술연구 연구원	• 3D프린팅을 비롯하여 빅데이터/인공지능 분야 출원
감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발	(주)딥브레인	• 사용자간 대화 세션에 대한 능동적 모니터링 및 개입을 제공하는 대화형 AI 에이전트 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독가능 기록 매체
	(주)아크로노드	• 인공지능 음성인식 딥러닝을 위한 음성 및 텍스트 간 역전사 서비스 제공 시스템 및 방법
	LG전자	• 인공지능 로봇 및 인공지능 로봇의 음성인식 방법
	(주)어펙트로닉스	• 얼굴 표정 인식 방법 및 시스템
	삼성전자	• 멀티모달 정보를 이용하는 사용자 의도 추론장치
SoC 기반 디지털 자산 보호	인하대학교	• 동형 암호를 이용한 특성벡터 기반 원격 바이오 인증 방법 및 시스템
	서울대학교	• 환 동형 사상을 이용한 동형 암호화 방법과 복호화 방법 및 이를 이용한 장치
	고려대	• 프라이버시를 보장하는 가중치 기반의 키워드 검색을 위한 방법 및 장치
인공지능 기반 디지털치료 솔루션	Jacobs Technion-Cornell Institute	• 디지털치료제를 이용하는 정신 건강 장애를 치료학 위한 기술 • 기계 학습을 이용하는 정신 건강 장애를 치료하기 위한 디지털치료제
	vignet	• 디지털치료제를 이용하여 약물 부작용 감소 효과 기술 • 암 예방, 발견, 치료를 위한 개별화된 디지털치료제를 제공하는 시스템 기술
	Pear Therapeutics	• 디지털치료제를 이용한 정신 질환 및 장애 치료 데이터 보안 기술 • 디지털치료법을 이용한 환자 치료의 시각화 및 수정 시스템 및 방법
	Apricity Health LLC	• 정밀 맞춤형 치료를 위한 디지털치료 시스템 시스템 아키텍처 • 개인 맞춤형 진료를 위한 약물치료 인공지능 디지털치료제 개발 시스템
	Welldoc	• 디지털치료제 사용을 위한 최적화된 메커니즘
	AR&NS Investment LLC	• 다중모달 치료를 위한 디지털치료 환경 조성을 위한 인공지능 기반 맞춤형 건강 유지 시스템
	Spiral Physical Therapy	• 자동 분산형 인공지능 시스템을 사용하여 건강 상태와 치료적 개입을 식별하는 디지털치료제

작성요령 (※ 제출시 삭제)

1. 본 과제와 관련되는 기술의 최근 국내·외 관련 현황과 향후 전망을 기술하고 그 기술의 장·단점을 비교
2. 국내·외 타 연구기관과 당해 연구기관 그리고 연구책임자가 본 과제와 직접 관련되어 수행한 기술의 내용 및 결과를 요약 기술

나. 핵심요소 및 접근방법 (해당없음)

작성요령 (※ 제출시 삭제)

1. 과제 필요성·중요성과 국내·외 현황에서 분석된 문제점을 해소하기 위하여 본 과제에서 수행할 핵심요소의 개념이 무엇인지 제시
2. 기술개발(문제해결) 접근방법을 단계별로 체계적으로 제시

다. 혁신성과 독창성

- 디지털 자산의 유일성 담보를 위한 FPGA수준 PUF(Physical Unclonable Function) 진성난수 Uniqueness 0.94 생성 로직회로 확보
- 동형암호 CKKS 적용에 필수적인 $p(-1, 0, 1)=(0.5, 1, 0.5)$ 의 Uniform Distribution을 갖는 FPGA 난수 생성 기술 확보
- 경쟁기술(6-7종) 대비 다양한 감성분류(9종)와 감성강도(최대 3단계) 인식을 통한 시계열 기반 미세감성인식 기술확보
- 한국인 대상 표정, 음성을 동시에 분석하여 정확한 결과를 도출할 수 있는 세분화된 감성인식 데이터셋을 구축하고 적용하여 한국인의 미세감성을 기존대비 정확하게 분석
- 정신건강 전문의 검증을 통해 의학적으로 검증된 프로그램 설계 반영
- 교육학 전문이론(자기결정이론) 도입을 통한 프로그램 사용 몰입도 제고

2 과제목표 및 수행과정

1. 과제목표

구분		주요 내용	
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	○ 지역사회문제 해결 및 전략산업 경쟁력 강화 지원을 위한 기술고도화, 산업체 맞춤형 성과확산을 통한 중소기업 기술사업화 지원	
	1단계	목표	○ ETRI 인공지능 공유 플랫폼 개발 ○ SW 가상화 플랫폼기반 AI가속기술 개발 ○ AI기술 전문엔지니어 양성 교육
		내용	○ 개방형 인공지능 플랫폼 구축과 ETRI 기술체험 지원을 통한 지역산업경쟁력 강화
	2단계	목표	○ 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 ○ 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술 ○ SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술 ○ 인지행동 치료를 위한 AI 치료사 기술 개발
		내용	○ 인공지능 활용 제조혁신 통합 솔루션 개발로 지역 중소 제조기업의 스마트공장 수준 향상 ○ 개인화 기반의 감정·표정 인식 응용 서비스(비대면 교육, 상담 서비스 등)에 적용할 수 있는 감성인지 솔루션 제공 ○ 가상환경에서 디지털자산의 물리적 복제 불가능한 유일성을 담보하고 민감정보의 안전한 활용 서비스를 제공하기 위한 PPML 기술 확보 ○ 포스트코로나 시대를 위한 언택트 서비스 및 치매 예방 프로그램 제공 및 AI비전 기술을 활용한 인지증재치료 솔루션 제공
	당해 연도	목표	○ (1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 ○ (2세세부) 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 ○ (3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 ○ (4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화
내용		○ (1세세부) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 회귀분석, 분류, 예측 알고리즘 비교 분석 기술 추가 개발 및 성능 개선 • 예측 (forecasting) 알고리즘 분석 기술 개발 	

		<ul style="list-style-type: none"> ○(2세세부) 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> • 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 통합 감성인지 기술 개발 • 감성인지 고도화를 위한 인물중심 상황인지 기술개발 ○(3세세부) FPGA수준 가상 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> • 디지털 자산 보호를 위한 FPGA수준 고신뢰 SoC 개발 • 민감데이터활용 ML 모델 실증 및 성능 고도화 ○(4세세부) CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> • CBT 제공을 위한 AI 요소기술 개발 및 고도화 • 인간-AI 치료사 상호작용 기술 개발 • 인지-정서 분석을 통한 다단계 CBT 제공
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. 과제 연차별 수행과정 및 내용

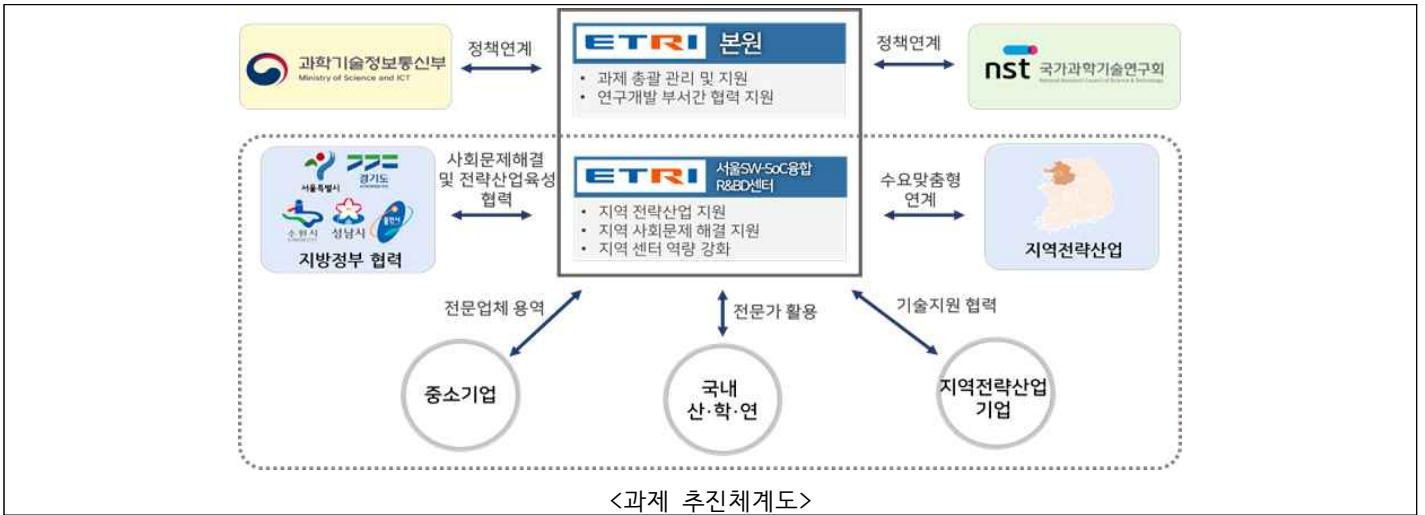
○ (2단계) 1차년도(2022년도) 개발 내용 및 범위

수행기관	개발 목표	개발내용 및 범위
ETRI (주관)	① 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 회귀분석 (regression) 알고리즘 비교 분석 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 입력 데이터에 적합한 다수의 회귀분석 알고리즘을 동시분석하고 정확도, 추론속도 등을 비교 - 10가지 이상의 회귀분석 알고리즘 비교 분석 - 최적 회귀분석 알고리즘의 정확도 90% 이상 (5종 이상의 데이터에 대한 평균) • 분류 (classification) 알고리즘 비교 분석 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 입력 데이터에 적합한 다수의 분류 알고리즘을 동시분석하고 정확도, 추론 속도 등을 비교 - 10가지 이상의 분류 알고리즘 비교 분석 - 최적 분류 알고리즘의 정확도 90% 이상 (5종 이상의 데이터에 대한 평균) • 예측 (forecasting) 알고리즘 분석 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 입력 데이터에 적합한 다수의 예측 알고리즘을 분석하고 정확도, 추론 속도 등을 비교 - 5가지 이상의 예측 알고리즘 분석 - 최적 예측 알고리즘의 정확도 80% 이상 (5종 이상의 데이터에 대한 평균) • 분류 및 회귀분석 알고리즘의 최적 입력 변수 선정 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 단일 알고리즘 기반 최적 입력 변수 선정 기술 개발 • GUI 기반 인공지능 제조혁신 통합솔루션 개발 <ul style="list-style-type: none"> - GUI를 다양한 데이터의 특성을 분석할 수 있는 기능을 제공 - GUI를 이용하여 편리하고 다양한 알고리즘을 비교 분석할 수 있는 기능을 제공 <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[데이터 파일] --> B[데이터 입력 처리] C[입력 항목] --> B D[목표 항목] --> B B --> E{학습 종류 선택} E --> F[회귀분석 Regression] E --> G[분류 Classification] E --> H[예측 Forecasting] F --> I[최적 입력 변수 선정] G --> I H --> I I --> J[학습된 모델 출력] </pre> <p>[인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소 기술 개발 구성도]</p> </div>
	② 멀티 모달리티 감성인지기술개발	<ul style="list-style-type: none"> • 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미) 기반의 감성인지 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 사진의 순서 정보를 예측하는 비지도 학습 기반의 자기주도학습 (Self-supervised learning) 기반의 시각 감성인지 기술 개발 - MFCC를 대체하는 Leaf 알고리즘 기반의 음성신호 인지 알고리즘 개발

		<ul style="list-style-type: none"> • 감성인지 고도화를 위한 상황인지 요소 객체인식 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 트랜스포머(Transformer) 기반의 객체인식 모델 설계 - 사용자 주변 사물 인식을 통한 감성인지 고도화 기술 개발 • 데이터 증강기술 개발을 통한 알고리즘 성능 개선 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 적대생성네트워크 기반의 데이터 증강을 통한 시스템 성능 개선
	<p>③ SoC 구성 IP 개발과 민감데이터 활용 ML 모델개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 자산 보호를 위한 고신뢰 SoC 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 물리적 복제 불가 기능(PUF) 적용 암호데이터 경량 처리 IP 개발 - 가상 SoC 수준의 NFT 구조 설계 • 디지털 자산 보호 수준의 민감데이터 활용 ML 모델 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 엣지디바이스용 민감 데이터 프라이버시 보장 ML모델 추가 학습 및 고도화 기술 개발 - 성과확산 온·오프 라인 커뮤니티/교육·기반 구축 및 운영
	<p>④ CBT 기반의 치매예방 프로그램 설계</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CBT 제공을 위한 AI 요소 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 치매 예방 프로그램 콘텐츠를 위한 스케치 인식 기술 개발 - 치매 예방 프로그램 콘텐츠를 위한 이미지 합성 기술 개발 • AI 치료사를 위한 프론트엔드&백엔드 프로토타입 개발 <ul style="list-style-type: none"> - User Interface 설계 및 프론트엔드 프로토타입 개발 - 인공지능 모델 추론 백엔드 프로토타입 개발 • 인간-AI 치료사 상호작용 기술 및 콘텐츠 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 인지 및 정서 치료 이론 및 기존 임상 경험 반영 - 미술 및 예술 치료 이론 적용 - 치매 관련 예술 치료 임상적 경험 반영 - 인간-AI 인터랙션 디자인 기획 - CBT 콘텐츠 구성 <div data-bbox="628 958 1350 1346" data-label="Diagram"> </div> <p style="text-align: center;">[CBT 콘텐츠 예제]</p>
	<p>⑤ 인공지능 개방형 플랫폼 나눔 포털</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 양방향 데이터 공유 서비스 제공 • 가상화 기반의 ETRI 우수기술 체험 서비스 제공 • 인공지능 SW OPEN API 서비스 제공
<p>성균관대학교 (위탁)</p>	<p>① 인공지능 기반 디지털치료 서비스를 위한 다단계 CBT 콘텐츠 개발 및 사용자 경험 분석</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 치매예방 프로그램을 위한 인지 및 정서 케어 다단계 CBT 콘텐츠 기획 및 개발 • 사용자와 AI 치료사 간의 상호작용 기술 개발을 위한 사용자 경험 분석

3. 과제수행기간 추진체계 및 방법

가. 과제수행 추진체계



나. 과제수행 방법

1) 세세부과제별 연구개발 추진방법

- 1세세부 : 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발 추진방법

- 성남시 혁신지원센터를 중심으로 관내 스마트공장 공급 기업의 수요를 반영하여 기술 개발 추진
- 성남하이테크밸리/혁신지원센터와 협력하여 중소제조기업의 수요 기술 개발 추진
- 성남하이테크밸리/중소제조기업의 제조 데이터를 활용하여 개발 결과물의 실증 추진
- 스마트공장 공급 기업에 개발기술을 이전하여 사업화 추진

- 2세세부 : 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발 추진방법

- 주요 모달리티별 개별 핵심기술을 개발하고, 모달리티 통합을 통한 고도화 기술을 개발하며, 모달리티 확장을 통한 실용 도메인을 확대하는 방법 사용
 - 멀티 모달리티(시각, 청각, 의미분석) 기반의 감성인지 핵심 기술 확보 (1차년도)
 - 멀티 모달리티 통합 감성인지 핵심 기술 확보 (2차년도)
 - 인물중심 상황인지 기반 모달리티 확장 감성인지 핵심 기술 확보 (3차년도)
- 장애 요소 및 해결 방안

예상되는 장애 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> · 공개된 데이터의 경우 서양인 위주이며, 한국인의 경우에도 실험실에서 촬영한 인위적인 데이터로 구성 · 최근 Alhub 등을 통하여 데이터를 공급하고 있으나 품질이슈 발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 저질의 데이터 필터링 및 데이터증강기술을 통해 데이터 부족 문제 해결 · 공개데이터 데이터분포 정규화 기술개발을 통한 데이터 품질 일관성 유지
<ul style="list-style-type: none"> · 오프라인 모드에서 기술사용이 필요하나 기존의 딥러닝 모델은 컴퓨팅 파워 및 모델의 크기가 커서 적합하지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> · 모바일 환경에서 수행가능한 경량형 모델 개발 및 적용

- 3세세부 :SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발 추진체계

- 공공재적 SoC 요소 및 활용 서비스를 개발하여 지역특화 산업 기업에 활용 지원(당해년도)
- 지역사회 및 산업의 현안 해결을 위해 수도권 지자체 및 산업체와 협력하여 프라이버시 보장 완비가 필요한 분야 우선 실증 및 사업화(당해년도)
- 지역 사회 및 산업기업의 수요를 반영하여 SoC기반 디지털 자산 보호 기술을 적용한 손쉬운 서비스 개발을 지원하고 사업화 모델 기반의 기술 실증 및 고도화(3차년도)

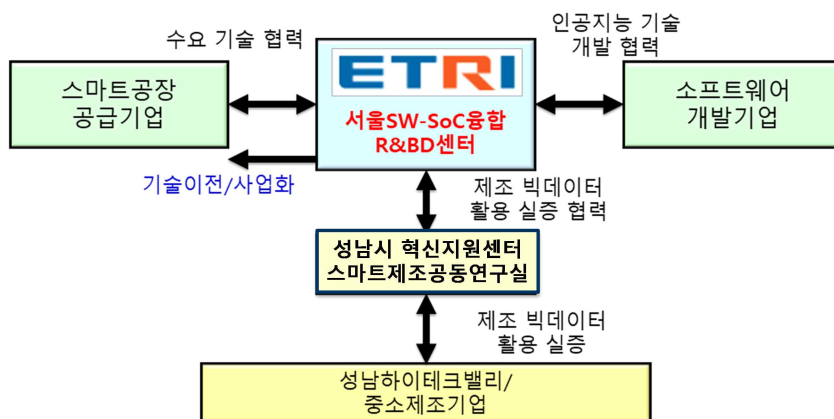
예상되는 장애 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> · SoC 개발기간에 따른 상용화 지연 가능성 있음 · PPML을 학습하기 위한 양질의 데이터 확보 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> · FPGA 수준의 시제품 개발을 병행하여 MPW를 통한 시제품 칩 제작기간의 기술 개발 공백을 제거 · 지역 사회 공공기관 또는 산업체와 협력하여 PPML 학습용 데이터 확보로 ML 서비스 품질 제고
<ul style="list-style-type: none"> · 기반성 기술을 사업화 하는데 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> · 사업화 의지가 있는 지역특화 산업기업의 수요반영과 협업을 통해 사업화 성공 가능성 높임

- 4세세부 : 인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술개발 추진체계

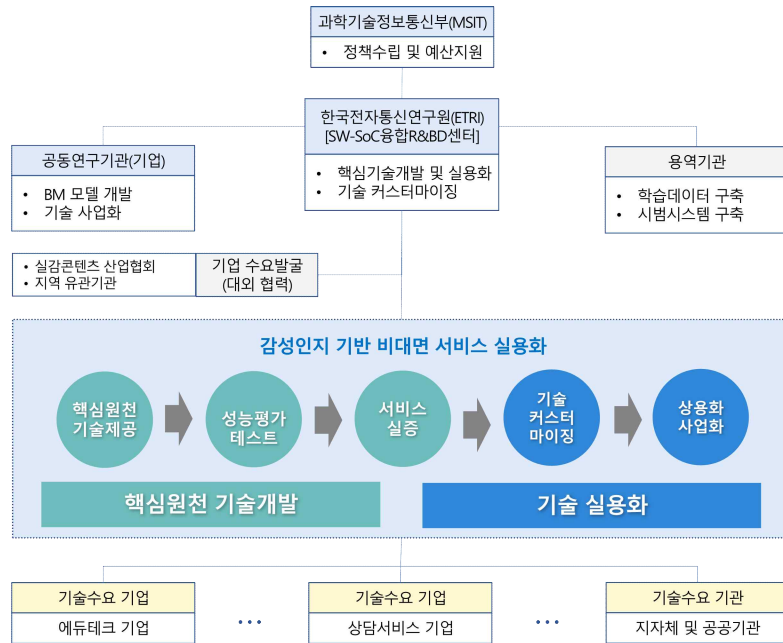
- 노인성 치매에 대해 기존 인지행동치료들은 간단한 수학 계산 혹은 기억력 테스트등의 단순반복 형태인데 이러한 방법들은 지루해서 지속적으로 수행하기 어려움을 탈피하기 위해 AI 비전기술과 사용자 데이터를 기반으로 인지행동치료로 치매 예방효과와 미술작품이 주는 정서케어까지 제공하는 방법을 추구
- 의학적 임상진행의 어려움으로 아직 국내에서는 디지털치료기기로 인정받은 제품이 없지만, 차병원 노인센터등과 협력하여 단계별 실증을 통해 의학적 임상을 진행할 예정

2) 세세부과제별 연구개발 추진체계

- 1세세부 : 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발 추진체계



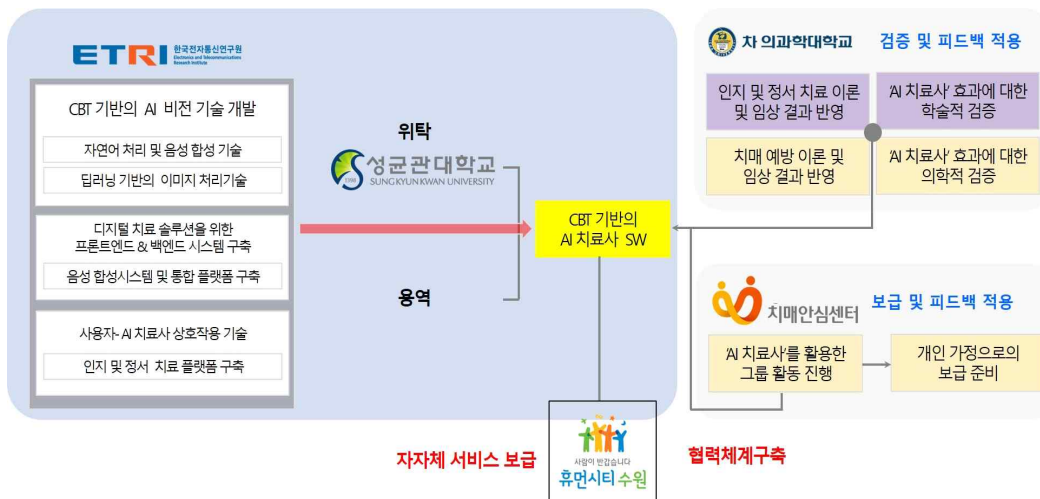
- 2세세부 : 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발 추진체계



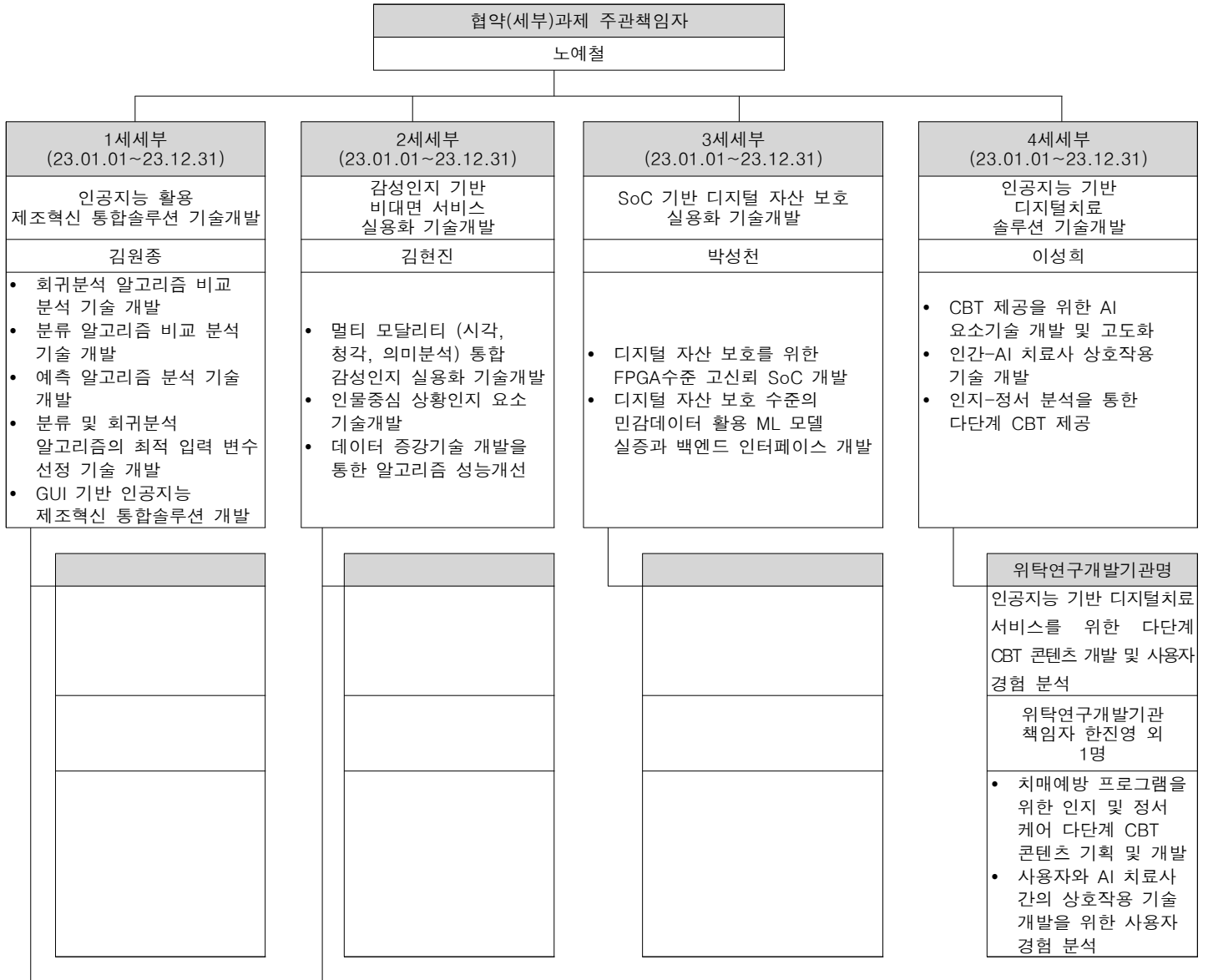
- 3세세부 : SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발 추진체계

- (주관연구기관) 한국전자통신연구원, 기술 및 서비스 개발
- (공동연구기관) 지역 기업 및 대학, 사전 조사 및 세부 연구 협업
- (용역기관) 지자체 협업을 통한 데이터 수집과 서비스 사업화 및 실증

- 4세세부 : 인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술개발 추진체계



다. 과제수행 편성도(세부기술 수행체계)



3 과제 수행결과 및 목표달성도

1. 과제 수행결과

구분	2022년도 (성과)							2023년도 (성과)								
정량	논문		특허				기술이전		논문		특허				기술이전	
	SCI(건)	비SCI(건)	해외(건)		국내(건)		건수	금액(백만원)	SCI(건)	비SCI(건)	해외(건)		국내(건)		건수	금액(백만원)
			출원	등록	출원	등록			출원	등록	출원	등록	출원	등록		
		3			2		1	30	1	6	1		5		2	40
정성	<ul style="list-style-type: none"> •인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 •멀티모달(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 •FPGA수준 가상 디지털자산 보호 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 개발 •CBT기반의 치매예방프로그램 설계 및 요소기술 개발 							<ul style="list-style-type: none"> •인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 요소기술 개발 •멀티모달(시각, 청각, 의미) 기반 감성인지 기술개발 •FPGA수준 가상 디지털자산 보호 SoC 개발과 민감데이터 활용 ML 모델 실증 및 고도화 •CBT를 위한 요소기술 개발 및 고도화 								

가. 세부 정량적 성과

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Towards a Lightweight Object Detection through Model Pruning Approaches	ICTC 2023	이상은 외 3명		미국		비SCIE	'23.10.12		
2	Integrated Dataset for 10 Facial Emotion Recognition	ICONI 2023	유호영 외 1명		미국		비SCIE	'23.12.18		
3	Highway Condition Analysis and Traffic Safety Monitoring System through Analysis of Time-Series Data from LiDAR-based Probe Vehicle	IEEE SMC 2023	김도훈 외 3명		미국		비SCIE	'23.10.02		
4	Developing and Evaluating an AI-Based Computer-Aided Diagnosis System for Retinal Disease: Diagnostic Study for Central Serous Chorioretinopathy	JMIR 2023	윤지우 외 7명		미국		SCIE	'23.11.29	1438-8871	
5	버그 균형 척도 측정용 데이터 활용을 위한 동형암호 기반 프라이버시 보존 기계학습	한국인공지능 학술대회	이문영 외 3명		대한민국		비SCIE	'23.09.22		
6	데이터 특성에 적합한 전처리를 이용한 전력 수요 예측 방법	한국전기전자학회 하계학술대회	정운영 외 3명		대한민국		비SCIE	'23.08.17		
7	푸리에 변환 특징 추출을 활용한 머신러닝 기반 회전기계 고장 유형 분류 연구	한국전기전자학회 하계학술대회	이민석 외 4명		대한민국		비SCIE	'23.08.17		

우수학술대회

번호	주최기관명	약칭	학술대회명/회의명	발표제목	발표일자	역할	저자순위
1	IEEE	SMC 2023	IEEE SMC 2023	Highway Condition Analysis and Traffic Safety Monitoring System through Analysis of Time-Series Data from LiDAR-based Probe Vehicle	'23.10.02	주저자	1

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	한국전기전자학회 하계학술대회	정운영 외 3명	'23.08.17	제주도	대한민국
2	한국전기전자학회 하계학술대회	이민석 외 4명	'23.08.17	제주도	대한민국

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식

보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1		대한민국	유호영 외 3명	'23.11.22	10-2023-0163298					50%	
2		대한민국	김현진 외 3명	'23.11.21	10-2023-0162608					50%	
3		대한민국	이규성 외 4명	'23.09.19	10-2023-0125037					100%	
4		대한민국	배민호 외 5명	출원중	출원중					100%	
5		대한민국		'23.01.25	10-2023-0009505					100%	
6		미등	김원중	출원중	출원중					100%	

○ 지식재산권 활용 유형

※ 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	딥러닝 모델기반 실시간 미세감성 추론기		유호영 외 2명	'23.08.17	C-2023-034259	유호영 외 2명	100%
2	버그 균형 척도 예측 프라이버시 보장 인공지능 모델의 서비스 클라이언트 최상위 래퍼 SW		김현우 외 4명	'23.08.17.	C-2023-034264	김현우 외 4명	100%
3	치매예방 디지털 치료제 프로그램		배민호 외 2명	등록중	-	배민호 외 2명	100%
4	다양한 클러스터링 알고리즘 비교 분석 SW		김원중	등록중	-	김원중	100%

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		

□ 표준화

○ 국내 표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자

* 1) 한국산업규격(KS) 표준, 단체규격 등에서 해당하는 사항을 기재

* 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재

* 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재

○ 국제 표준

번호	표준화단계구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	제안자	표준화 번호	제안일자

* 1) 국제표준 단계 중 신규 작업항목 제안(NP), 국제표준초안(WD), 위원회안(CD), 국제표준안(DIS), 최종국제표준안(FDIS), 국제표준(IS) 중 해당하는 사항을 기재

* 2) 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC), 공동기술위원회1(JTC1) 중 해당하는 사항을 기재

* 3) 국제표준(IS), 기술시방서(TS), 기술보고서(TR), 공개활용규격(PAS), 기타 중 해당하는 사항을 기재

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	멀티모달리티 감성인지서비스 를 위한 시각화 분석도구	'23.11.15	제주대학교					
2	FPGA 수준 FHE SoC 플랫폼 개발	'23.06.15	(주)아르고					
3	인간-AI 대화형 에이전트 프로토타입 개발	'23.11.20	(주)라운데이터					

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1		미세감성인식기술		'23.11.02	40(백만원)	
2		수배전반 상태 분석 및 예측을 위한 AI 프레임워크 (바우처사업 연계)		'23.08.02	-	

□ 사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등에서 해당하는 사항을 기재

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		

* 1) 기술이전 또는 자기실시 중 해당하는 사항을 기재

* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등에서 해당하는 사항을 기재

* 3) 국내 또는 국외 중 해당하는 사항을 기재

□ 매출실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
합계					

□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과					
사업화 계획	사업화 소요기간(년)				
	소요예산(천원)				
	예상 매출규모(천원)		현재까지	3년 후	5년 후
		시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후
		국내			
	국외				
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획					
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
	수 출				

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			yyyy년	yyyy년	
합계					

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)
고용 효과	개발 전	연구인력	
		생산인력	
	개발 후	연구인력	
		생산인력	

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도							
기대 목표							

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

□ 기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/ 수입

[사회적 성과]

□ 법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

□ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황												
			학위별				성별		지역별						
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타		

□ 산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

□ 다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

□ 국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	기술전시 및 시연	APE CAMP 2023	표정인식 기술시연 및 문화예술 프로젝트 협업	'23.08.31 ~ '23.09.02
2	기술전시	대한민국 디지털 미래혁신대전	PPML 기술 설명 및 홍보	'23.09.25 ~ '23.09.27
3	기술전시	대한민국 디지털 미래혁신대전	ETRI AI 개방형 플랫폼 설명 및 홍보	'23.09.25 ~ '23.09.27
4	기술전시 및 시연	2023 월드IT쇼	스마트제조 AI 데이터 분석 프레임워크	'23.04.19 ~ '23.04.21
5	기술전시 및 시연	대한민국 디지털 미래혁신대전	스마트제조 AI 데이터 분석 프레임워크	'23.09.25 ~ '23.09.27

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)

* 「과학기술기술포법 시행령」 제42조제4항제2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미

[그 밖의 성과] (해당 시 작성)

○신기술설명 및 기술교류 참석자(목표: 50명, 실적:79명)

번호	구분	제목	참석인원	장소	실시일
1	기술세미나	스마트제조를 위한 DX 기술세미나 (1차)	22명	성남시 혁신지원센터 강당	'23.07.27
2	기술세미나	ETRI OpenAPI 기술 세미나	27명	경기콘텐츠진흥원 7층 강당	'23.10.27
3	기술세미나	스마트제조를 위한 DX 기술세미나 (2차)	30명	성남시 혁신지원센터 강당	'23.11.28



나. 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항 (해당 시 작성)

○
○

2. 목표달성도

가. 과제 수행 목표달성도 (기술개발 성과지표)

전략목표⑤ 국가 지능융합 기술 개발로 혁신성장 동인 마련			
계획 및 목표달성도	계획 (2단계 2022-2024)	목표달성도 (2단계 2022-2024)	
전략목표 로드맵	지역특화산업 수요기반 지능화 솔루션 실증 및 고도화	지역특화산업 수요기반 지능화 솔루션 실증 및 고도화	
성과목표 5-2	지역혁신성장을 선도하기 위한 지역특화산업 연계 현장맞춤형 지능화 솔루션	지역혁신성장을 선도하기 위한 지역특화산업 연계 현장맞춤형 지능화 솔루션	
달성목표	(세세부1) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발 (세세부2) 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발 (세세부3) SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발 (세세부4) 인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술개발	(세세부1) 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발 (세세부2) 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발 (세세부3) SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발 (세세부4) 인공지능 기반 디지털치료 솔루션 기술개발	달성도 %
위 목표의 달성 지표 및 평가 기준	연구개발 달성목표	연구개발 달성실적*(2023)	달성도
	① 회귀분석 알고리즘 지원 수 (누적) : 11종	11종	100%
	② 분류 알고리즘 지원 수 (누적) : 10종	10종	100%
	③ 회귀분석, 분류, 예측 알고리즘 서비스 활용 지원 수 (누적)	-	-
	④ 표정인식 정확률 : 90%	93.2%	103%
	⑤ 멀티모달 감성인식가중정확률	-	-
	⑥ 물리적 복제 불가능성(Uniqueness) : 94%	94%	100%
	⑦ PPML 분류 모델 인식률 : 90%	90%	100%
	⑧ 그림(스케치) 인식률 평가 : 60%	78%	130%
	⑨ 이미지 합성 결과 평가 : 3.2MOS	4.25MOS	133%
	⑩ 음성합성 결과 평가 : 3.5MOS	3.85MOS	110%
⑪ 프로그램 사용 전/후 비교	-	-	

나. 공통지표

구분	기본지표				심화지표			
	지표명	총사업연도	'22년도	'23년도	지표명	총사업연도	'22년도	'23년도
과학적 성과	SCI(E) 논문				표준화된 IF 상위 20% SCI 논문(건)			
	우수학술대회							
기술적 성과	국내특허(출원)		2	5	특허활용률 (기술이전건수/특허등록보유건수)			
	국내특허(등록)					국제표준승인표준 기고서(건)		
	국제특허(출원)			1	3극 특허(건)			
	국제특허(등록)							
경제적 성과	기술이전(건)		1	2	연구비 대비 기술료 수입(%)			
	기술료(억원)		0.3	0.4				

나. 자율지표 (해당 시 작성)

구분	자율지표			
	지표명	연간 평균 목표	'22년도	'23년도
수도권 지역산업 기반 ICT 융합기술 지원사업	역수요기반 특성화 R&D 사업발굴(건)	1.5건	3건	1건
	지역중소기업 지원활동만족도(%)	85%	85.9%	86.6%
	지역수요연계 지자체/민간수탁확대(억원)	1억원	2.18억원	2.78억원
	기술이전/출자 등 기술사업화(건)	1.5건	1건	2건
	기술료 수입(억원)	0.15억원	0.3억원	0.4억원
	애로기술지원 및 기술지도자문(건)	20건	190건	24건
	신기술설명 및 기술교류 확산(참석자수)	50명	85명	79명

3. 목표 미달 시 원인분석 (해당없음)

가. 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

○

나. 자체 보완활동

○

다. 연구개발 과정의 성실성

○

가. 과학적·기술적·경제적·사회적 파급효과

(1) 과학적 성과 (해당 시 작성)

-

(2) 기술적 성과 (해당 시 작성)

- (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 제조 빅데이터에 대하여 다양한 인공지능 알고리즘을 동시에 비교 분석하여 최적의 알고리즘을 선택하는 기술 개발고 중소 제조기업의 경쟁력 향상
- (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 멀티모달(Text, Image, Video) 분석 및 개인화 기반의 대화 감정, 표정 인식, 의도 파악 등의 기술 개발을 통해 몰입감과 실재감을 높일 수 있는 감성 반응형 응용시장 서비스 기술경쟁력 확보
 - 개인의 사상이나 생각을 투영하고, 이에 즉각적으로 반응하는 사용자 교감형 인지 기술의 선제적 확보를 통해 선진국과의 기술격차 해소 및 글로벌 기술 선점을 위한 교두보 확보
- (SoC기반 디지털자산 보호) 가상환경에서 디지털자산의 물리적 복제 불가능한 유일성을 담보하고 민감정보의 안전한 활용 서비스를 제공하기 위한 PPML 기술 확보
- (디지털치료) 치매 빅 데이터셋 제공 및 향후 치매 관련 연구에 기여
 - 치매예방훈련 관련 대상군의 활동 데이터를 축적한 치매 관련 빅데이터를 이용하여 치매 병변 발전 과정에 대한 보다 깊은 이해와 보다 빠르고 정확한 치매 진단과 치료가 가능할 것이라 기대됨
 - 본 과제에서 구축한 치매 빅 데이터를 바탕으로 치매 예측, 진단, 상황 파악 등과 같은 딥러닝 모델 개발에 활용할 수 있을 것임

(3) 경제적 성과 (해당 시 작성)

- (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 중소 제조기업의 제조 빅데이터 분석을 용이하게 함으로써 제조혁신에 의한 제품 품질 향상과 비용 절감
- (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 감성인식 기술 확보를 통한 감성 컴퓨팅 시장의 산업 선점이 가능
 - 감성인식 기술은 비언어 기반(음성, 표정, 행동)의 대화를 통해 심리를 파악하는데 유용한 기술로 국제적으로 더딘 상황으로 미개발 분야에 속함
 - 고도화된 감성기술을 응용한 개성 있는 가상의 인공지능 휴먼 에이전트 개발을 통해 인공지능 관련 분야의 신시장 선점 및 확산 기대
- (SoC기반 디지털자산 보호) 수도권특화 시스템반도체 분야의 공공재적 SoC기술을 보급 및 확산하여 빈약한 시스템반도체 설계기업의 기술경쟁력을 제고하여 산업활성화에 기여하며, 비대면 가상환경 서비스로 급부상 중인 메타버스 등의 가상환경에서의 SoC기반 디지털

자산(NFT) 보호기술을 제공하여 디지털자산 생성 및 거래 활성화 기대

- (디지털치료) 코로나 19 감염에 대한 걱정으로 치매 예방이나 치매 초기 관리에 대한 적극적인 관리가 이루어지기 힘든 상황에서 노인들의 데이터를 축적하고 패턴화하고 의료진에게 전달함으로써 맞춤형 자가 치매 인지행동치료 프로그램은 신개념 의료 시스템 구축으로 치매 예방 산업 발전에 기여

(4) 사회적 성과 (해당 시 작성)

- (인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션) 중소 제조기업의 제조 빅데이터 분석, 품질 향상과 비용 절감 등을 바탕으로 양질의 일자리 창출이 기여
- (감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술) 사회적 취약 및 소외계층의 간접 지원을 통한 도움
 - 소외계층의 말벗 역할을 통한 정서적·심리적 안정 지원
 - 취약 계층의 도우미 역할 및 심리적 우울증 예방 등 사고 예방 기대
- (SoC기반 디지털자산 보호) 데이터3법, 마이데이터 법 등이 시행됨에 따라 민감한 개인정보를 취급 및 처리함에 있어서 데이터 소유자의 권리를 보장하는 실천적 기술을 제공함으로써 동시에 프라이버시 보장과 민감 데이터 활용 서비스 창출을 기대
- (디지털치료) 디지털치료제 보급을 통한 치매예방 생태계 조성
 - 인지 및 정서 치료를 위한 치매예방프로그램이 플랫폼을 통해서 보급 될 수 있는 치매예방 생태계를 조성이 가능할 것임
 - 고령화 사회에서 노인들이 가장 두려워하는 치매를 병변이 시작되기 전부터 경도인지장애 및 위험군을 선제적으로 발견하고 예방하여, 결과적으로 치매 발병률을 낮추어 사회적 비용을 절감하는데 기여할 것임

나. 후속 과제에 도움을 줄 수 있는 연구 결과 (해당없음)

5 성과관리 및 활용계획

가. 성과관리 현황 ※ 데이터 관리 계획(DMP : Data Management Plan) 참고

연구데이터 관리계획서 (DMP : Data Management Plan)				
연구데이터	연구데이터명	제조 빅데이터		
	데이터 등록기한	2023.11.30		
연구데이터 생산 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구데이터 간략 설명 - 중소 제조기업의 제조 과정에서 발생된 데이터 			
	연구데이터 유형	정량데이터	연구데이터 파일 포맷	csv
<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구데이터 수집/생산 방법 - 성남하이테크밸리/제조기업 협력을 통해서 수집 				
연구데이터 저장 및 보존	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구수행 중, 연구종료 후 연구데이터 보존 및 백업 방안 - 연구수행 중 데이터 수집은 자체 보유한 스토리지 서버에 저장 및 관리 - 데이터 백업은 백업용 스토리지 서버 활용하고 신규데이터 저장 및 백업 실시 <li style="padding-left: 20px;">스토리지 서버 데이터에 문제 발생시 백업서버 데이터 활용 			
연구데이터 공동활용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공동 활용가능한 연구데이터 종류(③) ①SW ②소스코드 ③수치 ④텍스트 ⑤이미지 ⑥음향 ⑦동영상 ⑧기타() * 공동 활용을 위해서는 개별 데이터 제공 기업의 동의를 필요로 함 			
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공개 범위 ③제목만 공개(원내, 원외) ○ 공개의 경우, 공유 시점 ②당해 연구과제 수행 중 ○ 공개의 경우, 공개·공유 방법 - KAMP를 통해서 공개 			
연구 데이터 관리책임자	연구개발기관명	한국전자통신연구원	성명	김원종
	부서	스마트제조응용연구실	직위	실장
	전화	031-739-7230	e-mail	wjkim@etri.re.kr

연구데이터 관리계획서 (DMP : Data Management Plan)

연구데이터	연구데이터명	멀티모달 감성인식 학습데이터		
	데이터 등록기한	2023.12.30		
연구데이터 생산 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구데이터 간략 설명 - 개발한 감성인지 기반 비대면 기술의 학습데이터셋 			
	연구데이터 유형	이미지	연구데이터 파일 포맷	JPG
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구데이터 수집/생산 방법 - 공개데이터 정제 및 감성인식 전문데이터 생성 용역업체를 통해서 수집 			
연구데이터 저장 및 보존	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구수행 중, 연구종료 후 연구데이터 보존 및 백업 방안 - 연구수행 중 데이터 수집은 자체 보유한 스토리지 서버에 저장 및 관리 - 데이터 백업은 백업용 스토리지 서버 활용하고 신규데이터 저장 및 백업 실시 스토리지 서버 데이터에 문제 발생시 백업서버 데이터 활용 			
연구데이터 공동활용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공동 활용가능한 연구데이터 종류(⑤) ①SW ②소스코드 ③수치 ④텍스트 ⑤이미지 ⑥음향 ⑦동영상 ⑧기타() 			
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공개 범위 ③제목만 공개(원내, 원외) ○ 공개의 경우, 공유 시점 ②당해 연구종료 후 바로 ○ 공개의 경우, 공개·공유 방법 - 개방형 플랫폼 나눔 포털 서비스 제공 			
연구 데이터 관리책임자	연구개발기관명	한국전자통신연구원	성명	김현진
	부서	콘텐츠지능화연구실	직위	실장
	전화	031-739-7211	e-mail	jini@etri.re.kr

연구데이터 관리계획서 (DMP : Data Management Plan)

연구데이터	연구데이터명	치매 빅데이터		
	데이터 등록기한	2023.11.30		
연구데이터 생산 및 관리	○ 연구데이터 간략 설명 - 개발한 AI 치료 프로그램의 훈련데이터			
	연구데이터 유형	이미지	연구데이터 파일 포맷	JPG
	○ 연구데이터 수집/생산 방법 - 지자체 치매예방센터 협력을 통해서 수집			
연구데이터 저장 및 보존	○ 연구수행 중, 연구종료 후 연구데이터 보존 및 백업 방안 - 연구수행 중 데이터 수집은 자체 보유한 스토리지 서버에 저장 및 관리 - 데이터 백업은 백업용 스토리지 서버 활용하고 신규데이터 저장 및 백업 실시 스토리지 서버 데이터에 문제 발생시 백업서버 데이터 활용			
연구데이터 공동활용	○ 공동 활용가능한 연구데이터 종류(⑤) ①SW ②소스코드 ③수치 ④텍스트 ⑤이미지 ⑥음향 ⑦동영상 ⑧기타()			
	○ 공개 범위 ①원외공개 ○ 공개의 경우, 공유 시점 ②당해 연구종료 후 바로 ○ 공개의 경우, 공개·공유 방법 - 사용자들에게 개방형 플랫폼 나눔 포털 서비스 제공			
연구 데이터 관리책임자	연구개발기관명	한국전자통신연구원	성명	이성희
	부서	지능정보융합연구실	직위	실장
	전화	031-739-7265	e-mail	slee0003@etri.re.kr

나. 성과활용 계획

- 관내 스마트공장 공급 기업들에 기술이전하여 사업화를 추진
- 감성인지 기반 비대면 실용화 기술 개발 후, 개인화 기반의 감정·표정 인식 응용 서비스 (비대면 교육, 상담 서비스 등)에 적용하며, 특히 교육서비스 기업을 대상으로 AI, VR/AR 등 ICT 기술 융합을 통한 지능형 교육에이전트 서비스 사업화에 활용
- 수도권 지역 시스템반도체 또는 인공지능서비스 개발 기업을 대상으로 기술 이전하여 사업화와 동시에 수도권 지자체와 협력하여 민감정보 취급 및 활용 측면의 사회문제 해결형 솔루션 실증을 추진

- 치매예방 디지털치료 기술 개발 후, 사전 제휴 기관 (노인 복지시설, 의료기관, 수도권내 연계 시설) 대상으로 실증과 함께, 관련 전문기업에 기술이전 및 상용화사업화 기술지원을 통해 B-to-B 판로 확보 지원

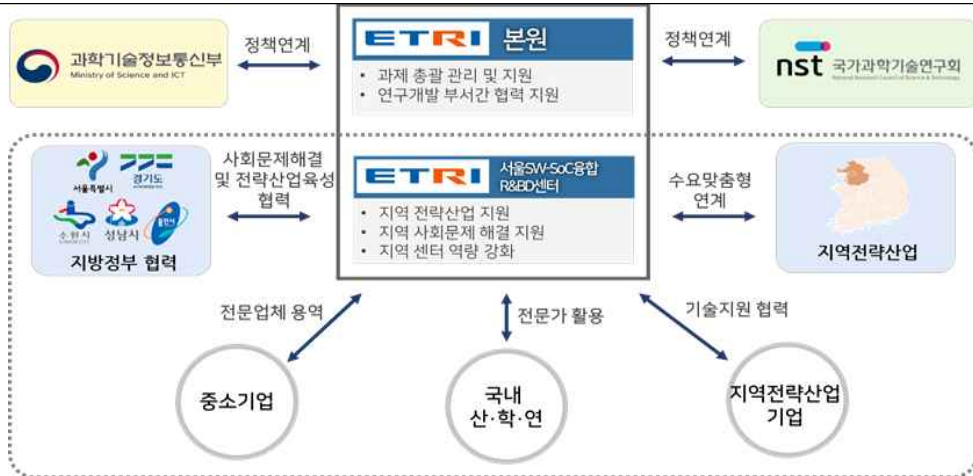
6 향후 과제 수행계획

가. 과제 목표 및 내용

- 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 고도화 개발
 - 예측 알고리즘 분석 기술 추가 개발 및 성능 개선
 - 입력 데이터에 적합한 다수의 예측 알고리즘을 분석하고 정확도, 추론 속도 등을 비교
 - (누적) 10가지 이상의 예측 알고리즘 분석
 - 최적 예측 알고리즘의 정확도 90% 이상 (5종 이상의 데이터에 대한 평균)
 - 분류 및 회귀분석 알고리즘의 최적 입력 변수 선정 최적화 기술 개발
 - 앙상블 알고리즘 기반 최적 입력 변수 선정 최적화 기술 개발
 - 선택된 최적의 알고리즘을 실시간 적용할 수 있는 Deploy 기능 개발
 - 비교 분석 결과 및 선택된 입력 변수를 바탕으로 실시간 데이터 분석에 적용할 수 있는 알고리즘 출력 기능 개발
- 모달리티 확장 감성인지 기술개발
 - 모달리티 확장 감성인지 알고리즘 개발
 - 특정 모달리티 결여(Absent)에도 작동가능한 유연한 확장 모달리티 알고리즘 제안
 - 야생(Wild) 데이터 기반의 자기지도학습 적용을 통한 성능개선
 - 경량화 모델 기반의 모바일 감성인지 기술 개발
 - 스파스 기반의 트랜스포머 경량화 모델 기술 개발
 - 모바일 환경에서 작동 가능한 경량 네트워크 구조 제안
- 고신뢰 SoC 시제품 응용 기술 개발과 디지털 자산 보호수준 PPML 컴파일러 구현
 - 디지털 자산 보호를 위한 고신뢰 SoC지원 PPML 컴파일러 앞단 개발과 실증 개발
 - 컴파일러 앞단 설계 및 구현(소스언어를 IR 변환 등)
 - 컴파일러 활용 PPML 응용 개발 및 공공재 실증
 - 성과확산 온·오프 라인 커뮤니티/교육·기반 구축 및 운영
 - 선택된 최적의 알고리즘을 실시간 적용할 수 있는 Deploy 기능 개발
 - 비교 분석 결과 및 선택된 입력 변수를 바탕으로 실시간 데이터 분석에 적용할 수 있는 알고리즘 출력 기능 개발
- CBT를 위한 시스템 개발 및 기술 고도화
 - AI 치료사 (디지털치료 솔루션)를 위한 프론트엔드&백엔드 시스템 개발
 - CBT 제공을 위한 프론트엔드 시스템 개발
 - CBT 관련 사용자 데이터 저장, 처리, 분석을 위한 백엔드 시스템 개발
 - 사용자 맞춤형 AI 치료사 개발
 - 데이터 기반 분석 및 개인화된 AI 치료사 고도화
 - 대화형 AI 치료사 성능 고도화

나. 국내외 관련 분야 환경변화 (해당없음)

다. 과제수행 추진전략



라. 과제수행 일정 및 기대 성과

○ 1세세부 일정: 인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션 기술개발

3차년도(2024)												
1	예측 알고리즘 분석 기술 추가 개발 및 성능 개선											김원종 (ETRI)
2	최적 입력 변수 선정 최적화 기술 개발											김원종 (ETRI)
3	Deploy 기능 개발											김원종 (ETRI)
4	GUI 기반 인공지능 제조혁신 통합솔루션 개발											김원종 (ETRI)
5	제조기업 데이터를 적용한 사례 개발 및 기술이전 추진											김원종 (ETRI)

○ 2세세부 일정: 감성인지 기반 비대면 서비스 실용화 기술개발

3차년도(2024)												
1	모달리티 확장 감성인지 요구사항 정의 및 상세설계											김현진 (ETRI)
2	공개데이터 데이터 분포 정규화 기술 개발											김현진 (ETRI)
3	경량화 모델 기반의 모바일 감성인지 기술이전 및 기술상용화											김현진 (ETRI)

○ 3세세부 일정: SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발

3차년도(2024)												
1	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 자산 보호를 위한 고신뢰 SoC 시작품 제작 및 응용 기술 개발 - 시작품 제작 및 모바일(e-SIM) 탑재 - SoC 칩셋활용 디지털 자산 보호 응용 기술(SDK) 개발 											박성천 (ETRI)
2	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 자산 보호를 위한 고신뢰 SoC지원 PPML 컴파일러 앞단 개발 과 실증 개발 - 컴파일러 앞단 설계 및 구현(소스언어를 IR 변환 등) 											박성천 (ETRI)

마. 다음 단계 연구개발비 사용계획

- 2024년도 연구개발비 (정부지원연구개발비: 1,072,000 천원)

바. 사업화 추진 계획(해당없음)

사. 연구개발 성과의 활용방안 및 기대효과

구분	연구성과명	활용분야	활용방안
세세부1	인공지능 활용 제조혁신 통합솔루션	제조산업 분야	제조기업 빅데이터 분석 서비스를 통한 스마트공장 보급 확산 사업 연계 활용, 제조기업 대상 현장적용, 기술이전 및 실용화제품화 지원
세세부2	감성인지기반 비대면 서비스 실용화 기술	사회복지 분야	사회적 소외계층, 청소년 상담 등 정서적 상담이 필요한 지원서비스
		산업지원 분야	고객분석, 면접자 신뢰도 평가 등 감성분석을 이용한 다양한 CS지원
		교육분야	학습자의 반응분석을 통한 상호작용이 가능한 지능형 교육에이전트
		의료분야	환자의 기분상태 모니터링, 우울증, 치매진단 등 인공지능 디지털헬스케어
세세부3	SoC 기반 디지털 자산 보호 실용화 기술개발	지역사회	공공, 의료, 치안, 행정 등에서 민감정보 활용 서비스 개발에 활용
		지역산업	시스템반도체, 메타버스-NFT, PPML 산업 분야에 기술사업화
세세부4	인지행동치료를 위한 AI치료사 시스템	독거노인 치매 고위험군 대상 건강관리	노인 복지시설, 의료기관과의 제휴를 통해 연구결과를 실증하며, 지역 중소기업과의 협력을 통해 추가 기술 개발 및 상용화 추진

7 연구개발비 사용실적

연구개발비 사용실적 현황

과제책임자	성명	노예철	직위	책임연구원						
과제수행기간	전체		2019. 01. 01 - 2026. 12. 31(8년 0개월)							
	해당 단계		2022. 01. 01 - 2024. 12. 31(3년 0개월)							
	당해 연도		2023. 01. 01 - 2023. 12. 31(1년 0개월)							
연구개발기관의 연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계		
		현금	현금	현물	지방자치단체		기타()		현금	현물
총계	5,799,958,702							5,799,958,702		5,799,958,702
1단계	1년차	1,377,658,547						1,377,658,547		1,377,658,547
	2년차	1,174,655,239						1,174,655,239		1,174,655,239
	3년차	1,094,386,699						1,094,386,699		1,094,386,699
2단계	1년차	928,708,217						928,708,217		928,708,217
당해연도(2023)	1,224,550,000							1,224,550,000		1,224,550,000

8 | **중요 연구변경 사항 *(해당없음)***

구분 ¹⁾	변경 전	변경 후	변경사유 및 조치사항	변경근거 ²⁾

* 1) 연구개발목표, 연구개발비, 연구개발기관, 연구책임자 등에서 해당 사항을 기재합니다.

* 2) 문서번호 또는 승인일자 중에서 해당 사항을 기재합니다.

주 의

1. 이 보고서는 한국전자통신연구원의 기본사업으로 수행한 개발과제 연차보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 한국전자통신연구원에서 시행한 기본사업 결과임을 밝혀야 한다.