

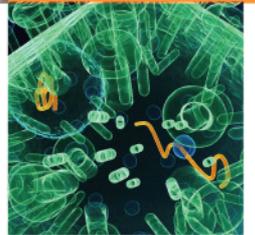
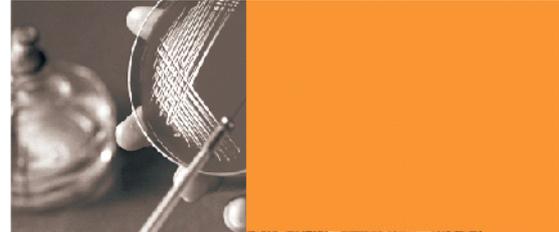
KIST

Beyond the **M.I.R.A.C.L.E** with **P.R.I.D.E**

2017~2020

연구역량발전 계획서

2017. 9



2017~2020

연구역량발전 계획서

2017. 9

제 출 문

국가과학기술연구회 이사장 귀하

본 보고서를 한국과학기술연구원의 2017~2020년도
연구역량발전계획서로 제출합니다.

2017년 9월

한국과학기술연구원장

이 병 권



목 차

I. 개관

1. 일반현황	1
2. 기관경쟁력 분석	3
3. 기관발전 로드맵	10

II. 요약

1. 연구역량발전계획서 목표체계	17
2. 연구부문	18
3. 경영부문	27
4. 연구역량발전계획서에 제외된 사업(과제), 인력 현황	30

III. 연구부문 계획

[전략목표 1] 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발	31
[전략목표 2] 데이터 기반 미래형 신산업 기반기술 개발	46
[전략목표 3] 초고령화 사회 대응기술 개발	62
[전략목표 4] 지속가능 에너지·환경 핵심 기술 개발	76

IV. 경영부문 계획

[영역 1] 임무중심형 연구환경 조성	93
[영역 2] 효율적 기관운영	100
[영역 3] 성과관리·활용·확산	104

부 록

1. 연구부문 성과목표별 수행 조직 및 세부 사업(과제) 현황	117
2. 연구부문 주요 예상 성과 WBS	141

I 개 관

1. 일반현황
2. 기관경쟁력 분석
3. 기관발전 로드맵

1 일반현황

1) 설립근거 및 목적

□ 설립근거

○ 과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률

□ 설립목적(정관 제2조)

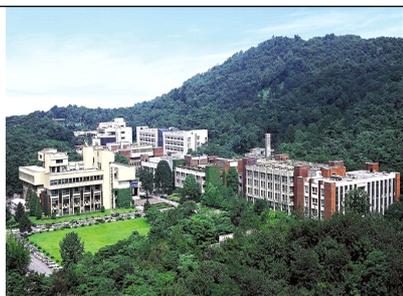
○ 국가과학기술을 선도하는 창조적 원천기술을 연구·개발하고 그 성과를 확산한다.

2) 주요임무 및 기능(정관 제4조)

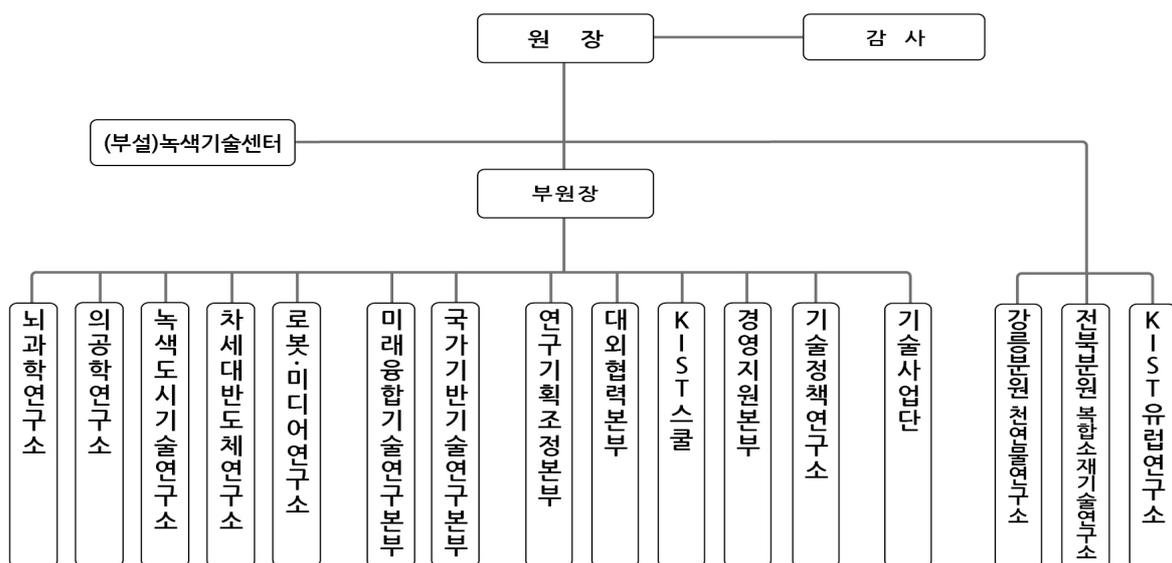
□ 연구원은 정관 제2조의 규정에 의한 목적을 달성하기 위하여 기초·선도연구, 성과확산, 과학기술분야 전문인력 양성 등을 수행한다.

3) 기관연혁

- 1966.2 한국과학기술연구소(KIST) 설립
- 1981.1 KIST와 KAIS가 KAIST로 통합
- 1989.6 한국과학기술연구원(KIST) 분리, 재설립
- 2013.3 미래창조과학부 기초기술연구회 소속
- 2014.6 미래창조과학부 국가과학기술연구회 소속
- 2017.3 제24대 이병권 원장 취임(연임)



4) 조직



(‘17.8.31)

5) 인력

(단위 : 명)

구분	임원	연구원			전문원			관리원			기술원	행정원	계
		책임급	선임급	원급	책임급	선임급	원급	책임급	선임급	원급			
박사	2	285	170	12	6	2	1	5	-	-	-	-	483
석사 이하	-	-	1	67	6	18	8	27	27	40	39	32	265
합계	2	285	171	79	12	20	9	32	27	40	39	32	748
		535			41			99			71		

('17.8.31)

6) 예산 현황

<2016년도 수지결산 총괄표>

(단위 : 백만원)

항 목	수 입			증 감(B-A)	항 목	지 출		
	수 권(A)	결 산(B)	증 감(B-A)			수 권(A')	결 산(B')	증 감(B'-A')
1. 출연금	175,728	174,716	△1,012	1. 인건비	79,284	77,083	△2,201	
○기관운영비	56,462	55,450	△1,012	2. 연구직접비	180,534	192,816	3,090	
○주요사업비	94,154	94,154	-	○주요사업	95,964	94,207	△1,757	
○시설비	25,112	25,112	-	○정부수탁	71,823	87,199	15,376	
2. 자체수입	128,851	149,587	20,736	○민간수탁	8,403	7,095	△1,308	
○정부수탁	103,809	121,545	17,736	○기타	4,344	4,315	△29	
○민간수탁	11,676	10,808	△868	3. 경상경비	15,609	15,606	△3	
○기타	7,516	11,320	3,804	4. 시설비	26,670	23,546	△3,124	
○기술료	5,850	5,914	64	5. 기술료 경비	5,850	5,914	64	
3. 전기이월액	3,368	3,368	-	6. 결산잉여금	-	7,476	7,476	
○출연금	3,368	3,368	-	7. 차기이월액	-	5,230	5,230	
계	307,947	327,671	19,724	계	307,947	327,671	19,724	

[임무 유형별 인력 및 예산투입 현황]

(단위: 백만원, 명)

구분	기초·미래선도형	공공·인프라형	산업화형	계
인력	293	110	80	483
예산	94,546	25,100	27,142	146,788

※ 인력 : 전략목표별로 투입된 정규직 연구원('17년 4월 기준)으로, 기관장 재임기간 중 증원이 없다고 가정

※ 예산 : 2017년 사업계획 및 예산(안) 기준, 기관장 임기('17~'20) 동안 투입될 출연금사업 및 수탁사업 연구사업비 합인 연평균값

7) 시설

구분	면적(m ²)	위치 및 용도
1. 부지	272,183	서울 성북구 화랑로 14길 5
2. 건물	139,089	-
가. 연구·지원 시설	115,154	본관, 연구실험실, 전시설 등
나. 창업보육 시설	4,284	벤처기업 지원, 창업보육센터 등
다. 주거 시설	12,526	과학자 숙소, 기숙사, 외빈 숙소 등
라. 기타 시설	7,125	중앙기계실 등

※ 강릉분원 : 부지 166,133m²(건물연면적 17,225m²), 전북분원 : 부지 316,193m²(건물연면적 29,770m²)

2 기관경쟁력 분석

1) 외부 환경 분석

【국내 환경】

- 대한민국의 재도약을 위한 새로운 모멘텀 필요
 - 국가 경제를 지탱하던 주력산업의 글로벌 경쟁력 약화
 - 잠재성장률 회복, 미래 성장동력 확보를 위한 신산업 육성 시급
- 국가·사회적 현안에 대한 과학기술의 해법제시 요구
 - 급격한 고령화, 일자리 부족 등 사회 양극화 및 활력 저하 장기화
 - 미세먼지 등 국민 건강·복지이슈 등에 대한 관심 증대
- 국가 R&D의 질적 혁신에 대한 국민적 기대 증대
 - 세계적 수준의 R&D 투자에도 연구성과에 대한 국민 체감 저조
 - 글로벌 연구경쟁력 확보를 위한 국가적 역량결집 필요성 확대

【국외 환경】

- 4차 산업혁명 본격 도래로 인한 글로벌 산업구조 재편 본격화
 - 선진국에 비해 낮은 대비수준으로 국가적 차원의 역량결집 시급
 - 4차 산업혁명 기반기술 및 플랫폼 선점에 국가적 역할 확대 필요
- 신산업 플랫폼 선점을 위한 국경 없는 경쟁과 협력 확대
 - 글로벌 혁신속도 가속화에 따른 인재유치 경쟁 심화
 - 과학기술 성과와 지식의 개방·공유 본격화

【수요 분석】

과학기술에 대한 국민 기대감과 사회적 책무 지속 증대

- (국민) 국가·국민이 절실히 필요로하는 사회문제·이슈에 대한 해법 제시
- (산업) 원천기술 기반 창업 및 중소기업 육성 확대, 4차 산업혁명 플랫폼 제시
- (정책) First Mover형 과학기술 선도국 도약을 위한 R&D혁신 성공모델 제시
- (학계) 수월성에 기반한 신개념 대학-출연(연) 연구협력·인력교류 모델 제시
- (직원) 연구몰입, 수월성 연구 도전, 일·가정 양립을 위한 제도 및 환경 조성

2) 기관 역량 분석

【 연구 역량 】

□ 톱슨로이터 선정, 세계 최고수준 ‘혁신적 정부연구기관’

○ 2년('16, '17) 연속 6위 선정

- * 1위 美 보건복지부(HHS), 3위 獨 Fraunhofer Society, 13위 日 RIKEN, 16위 獨 Max Planck Society

□ 국가과학기술연구회 실시 출연기관 평가

○ 출연(연) 최초·유일 ‘매우우수’ 등급 획득('16)

□ KIST 연구자, 글로벌 연구수월성 확보

○ 세계 상위 1% 연구자 3년 연속 선정(톱슨로이터)

- * 권익찬 박사, 김광명 박사(국내 연구진 11명 중 2명)

○ 뇌과학연구팀, 美 NIH Brain Initiative 본격 참여('16.9월)

- * Bradley Baker 박사(뇌과학연구소) NIH U01 과제 연구책임자로 선정

□ 4차 산업혁명 대응에 기관 역량결집

○ 4차 산업혁명 대응을 위한 신규 전문연구소 설치('15)

- * 차세대반도체연구소(포스트실리콘 반도체 개발), 로봇·미디어연구소(로봇+AR/VR 등 첨단 ICT 융합)

○ 4차 산업혁명을 선도할 핵심 기술개발 착수

- * 양자컴퓨터 : 기존 컴퓨터 한계 극복 초고속 양자컴퓨팅 기술
인공신경반도체 : 인간 뇌 신경망을 모사하는 미래형 인공지능

□ 글로벌 우수인재 확보·활용체계 구축

○ 글로벌 석학급 인재 연이어 영입 성공

- * ('14) 김인산 : 경북대 의대교수, 분취의학상수상자
- * ('15) 여준구 : 항공대 총장, 하와이대 교수, 美 대통령상 수상
- * ('16) 오우택 : 서울대 약대교수, 대한민국 최고과학기술인상 수상

○ 개방형연구 확대를 위한 국가과학기술연구회 융합연구단 유치

- * SFS 융합연구단, 치매DTC융합연구단('15)

□ KIST R&D역량의 산업계 확산을 위한 지원체계 운영

○ 기초·원천 연구성과 특성을 보완하는 상용화 지원체계 정착

- * 기술 상용화실패 위험을 KIST가 선부담하는 BP(Bridge Program) 운영.
타출연(연) 및 금융기관 등과 공동 기술이전 추진체계 구축(기술사업화 이어달리기)

○ 우수 중소·창업기업 육성을 위한 전주기 지원체계 구축

- * 유망 중소·중견기업 선별·집중 지원(K-Club), 단계별·맞춤형 창업지원사업 운영(디딤돌 사업)



【 연구 성과 】

□ 대형 기술이전 성공

- 치매 조기진단 기술 3,300억원* 규모 기술 이전 성공
 - 과총 2016년 10대 뉴스 연구부문 1위 선정
 - * 선급금 30억원 + 주식 20만주 + 국내·외 경상실시료
- IMO(국제해사기구) 매연가스 규제 대응 글로벌시장 선점
 - 가능한 친환경 탈질축매 원천기술 기술이전
 - 하현필 박사 제23회 다산기술상 대상 수상



□ 국내외 R&D 우수성과 지속 창출

- 최근 3년('14~'16)간 NSC 및 자매지 52편 게재
- 국가 대표 R&D 우수성과 창출
 - 미래부 광복 70주년 과학기술 우수성과 70선 중 KIST 기술 7건 선정('15)
 - 미래부 국가연구개발사업 우수성과 100선 : '15년 8건, '16년 6건 선정
 - 과총 올해의 10대 과학기술뉴스 : '16년 2건 선정

최근('15~'16) 주요 연구성과		
<p>3차원 몽타주 및 얼굴에이징 기술('15)</p>	<p>·첨단 IT 기술과 유전자 알고리즘을 적용, 다양한 시점·표정이 가능한 3차원 몽타주 생성</p> <p>·미아·실종아동 찾기·장기 미제사건, 광복 70주년 이산가족 사진전 등에 활용</p> <p>※ 출연(연) 10대 우수 성과 선정('15)</p>	
<p>차세대 정보소자용 스핀전자소자 개발('15)</p>	<p>·차세대 반도체 소자로 주목받고 있는 스핀전자 소자의 신호손실 최소화</p> <p>·비휘발성·초고속·초소형·초저전력·장수명으로 기존 DRAM 대체, 모바일 기기, 극한환경 등 활용 가능</p> <p>※ 출연(연) 10대 우수성과 선정('15), Nature Nanotechnology('15.5월)</p>	
<p>저비용·고효율 전자파 차단 신소재 개발('16)</p>	<p>·그래핀보다 훨씬 우수한 2D 新나노소재 응용기술</p> <p>·다층적층구조에 의한 강한 내부다중반사 효과 규명으로 전자파 차폐 입증</p> <p>※ Science('16.9월)</p>	
<p>급성골수성백혈병 (AML) 차세대 표적항암물질 개발 ('16)</p>	<p>·기존 항암제(AC220) 내성 돌연변이 암 극복</p> <p>·백혈병 중 생존률이 가장 낮은 급성골수성백혈병 치료 가능성 제시</p> <p>※ 과활성 FGFR 저해 고형암 표적 치료제 기술이전(00제약, '16.9월, 기술료 30억원)</p>	

【SWOT 분석】

□ 현황 진단

강점 STRENGTH	약점 WEAKNESS
<p>융합연구가 적합한 종합연구소</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 지난 50년간 축적된 발전경험, 융·복합 연구가 가능한 다학제 연구기반 확보 ○ 우수인재 확보, 인근 다양한 기관과 융합·협력에 필요한 개방형 체계 구축 	<p>글로벌 협력기반 부족</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 중장기 연구몰입을 위한 안정적 거버넌스/정책환경 기반 미약 ○ First-Mover형 연구체계, 글로벌 협력체계 정착 미흡
기회 OPPORTUNITY	위협 THREAT
<p>과학기술에 대한 국민적 기대 확대</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 4차 산업혁명 등 새로운 패러다임 선점을 위한 과학기술경쟁 확대 ○ 미세먼지, 에너지, 인구구조변화 등 사회 문제 해법으로 과학기술의 중요성 부각 	<p>선도형 R&D시스템으로 전환 시급</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 글로벌 혁신경쟁을 뒷받침할 우수인재 유치경쟁 심화 ○ 급변하는 R&D수요, 외부 환경변화의 신속한 대응에 한계

□ SWOT 분석 결과

	기회 OPPORTUNITY	위협 THREAT
강점 STRENGTH	<p>SO 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 4차 산업혁명의 본질인 대응합을 위한 기관역량 총 결집 ○ 국가·국민이 체감하는 대형 국가 연구개발사업 주도 	<p>ST 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 발전전략에 적합한 연구수행 체계·기관운영시스템 도입·정착 ○ 흥륭을 글로벌 혁신생태계로 조성하여 산·학·연 협력 본격화
약점 WEAKNESS	<p>WO 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 해외 연구거점과 연계한 글로벌 선도 협력체계 본격 구축 ○ 국가적 이슈, 글로벌 메가트렌드 대응을 위한 개방형 연구기반 확대 	<p>WT 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전략적 우수인재 영입 및 글로벌 탐연구자 육성을 위한 지원 강화 ○ 고유임무 집중, 혁신적 연구를 위한 연구몰입환경 조성

3) 연구기관 주요현안 및 대응방안

- 4차 산업혁명 본격 대응을 위한 기관역량 총 결집
 - 4차 산업혁명 선도사업단 운영 : 핵심분야 국가역량 결집의 플랫폼역할 수행
 - 양자컴퓨터, 인공지능, AR/VR 등 4차 산업혁명 핵심기술 연구 확대
 - * 로봇-미디어 공존현실 등 조기시장 창출영역에 연구역량 결집
 - 4차 산업혁명을 선도할 핵심 연구분야 선제적 발굴·수행
 - 바이오(인공시각 복원) 및 기후변화 대응(e-Chemical 제조) 기술 개발 등

- 흥릉 연구단지를 4차 산업혁명의 혁신경제 전초기지로 육성
 - 첨단기술 기반 창업, 중소기업 지원의 메카로 조성
 - 미래형 첨단 창업기업 및 글로벌 선도연구기관 유치
 - 중소기업을 글로벌 히든챔피언으로 육성하기 위한 연구시설·장비 개방
 - 첨단 비즈니스 창출이 가능한 글로벌 교류·협력 거점으로 조성
 - 글로벌 인재채용, 투자유치, 기술이전 등 창업지원 생태계 조성
 - 유망 창업·중소기업의 해외진출을 위한 지원역량(기술, 마케팅, 금융 등) 결집

- 새정부의 국정과제 이행에 적극 동참
 - 대한민국 미래준비 및 사회현안 해결에 역량 강화
 - 대한민국 성장동력 확보를 위한 기초·원천분야 혁신적 R&D 수행
 - 초고령화, 미세먼지 등 국민 삶의 질과 직결된 사회현안에 해답 제시
 - 중소기업 육성, 지역발전, 양극화 완화, 양질의 일자리 창출 지원
 - 비정규직 정규직 전환, 학생연구원 처우 개선, 정년 연장 등에 대한 정부지침 준수
 - 중소기업 맞춤형 지원을 위한 K-Club 확대 및 강릉/전북분원을 통한 지역경제 활성화

4) 종합평가 결과 분석

분야	연구분야	종합평가 의견	개선·발전방향
상위평가 의견		· 타출연(연) 등과의 연구중복, 차별화 전략 제시	· 임무중심연구소 등 독자영역 지속 개척
		· 연구개발 성과활용을 위한 산업체와의 소통 필요	· 연구성과 확산을 위한 산학연 협력체계 구축
		· 원천기술 개선 및 산학협력 확대 방법 제시	· 원천성과 활용 제고 위한 포트폴리오 구축
		· 기술활용의 실용적 측면의 개선·발전방향 제시	· 기술사업화 이어달리기 체계 구축·운영
연구 (4차 산업혁명 선도기술)	스핀 저장 소자	· 우수 논문 성과들이 KIST 주도 연구보다 · 국외 기관과의 공동 성과가 많음	· 차기 성과보고서 작성 시 KIST 주/교신 · 저자인 논문 중심으로 성과를 제시할 계획 · 다만, Nature Comm.(2014), Nature Phys.(2015)은 · KIST 파견연구자 및 KIST가 주도한 연구

분야	연구분야	종합평가 의견	개선·발전방향
연구 (지능형 데이터기반 신산업 창출 대응)	sEMG 기반 동작추정/ 모션캡처	·sEMG 기반기술은 사용자의 특정 위치에 센서를 부착하는 기술로, 전신 움직임 및 이동 등 동작추정이 필요한 응용분야에서는 경쟁력이 낮을 수 있음	·KIST 기술의 강점인 사용자 동작 예측, 정지 상태 분석 능력 등을 활용한 분야(스포츠, 원격 로봇 등)중심으로 연구개발 추진 ·영상 및 인터랙티브 UI 확보를 통해 사이버·원격 공간 인터랙션 기술로 발전 추진
	스마트팜	·천연소재 기능성분 증대 및 대량생산 원천기술은 해외에서도 개발되어 활용 ·성과로 제시된 4가지 소재에 대한 보완 연구를 통해 SOP 구축 필요	·단순 대량생산이 아닌 재배환경 빅데이터 기반 기능성분 정밀제어 기술로 차별화 ·배초향의 SOP 구축을 위한 DB화 진행 중 * 케일, 돌미나리, 인삼열매는 후속연구를 통해 SOP 추진 예정
연구 (초고령화 대응)	뇌과학	·뇌기능 기전규명 건수는 정량지표인 논문 출판 건수와 중복될 수 있음 ·논문에 기반한 뇌지도 모델 성과검증은 전체 성과목표 반영 어려움	·단순 건수 중심의 정량지표는 제외하고 뇌기능 기전규명을 우수저널 게재로 검증 ·논문 이외에 추가로 뇌회로 DB 구축을 성과 검증방법으로 제시
연구 (지속가능 에너지· 환경 대응)	수소생산 효율	·고온수전해 관련 상용화 대비 연속 운전의 열화현상의 대안 연구 필요 ·수소기반 에너지변환 원천기술 개발시 응용제품 발전 속도 고려 필요	·열화 현상 규명 및 대응소재 개발 추진 ·분산형 발전 및 에너지 저장 등 최근의 기술 트렌드를 반영하여 연구계획 수립
	대기환경 대응	·미세입자 측정 정밀도 관련 실제 공정에 적용하고 피드백 하는 과정이 필요	·국내 기업/연구소를 통한 실증 및 검증을 통해 상용화 기술개발 및 피드백 추진 중
	수자원확보	·정량적 결과에 대해 실제 현장 활용자료 제시 필요	·국내 하수처리시설 운영주체와의 협조로 장기 시험운전 실시 방안을 모색 중
경영	조직·인사 복리후생	·연구몰입 제고를 위한 개선방안 발굴 필요 ·여성과학기술인 활용 중장기 비전제시	·연구자 행정부담 감축 제도 마련·실시 ·여성과학자 육성 종합계획 수립
	성과창출· 활용·확산	·과기인재 양성, 산업체·공공부문 지원의 질적 우수성 제고 위한 도전적 목표설정	·특화형 인재양성을 위한 KIST스쿨 설치 ·평창올림픽 지원·분석인력 양성 집중
	정책분야	·연구장비 공동활용허용률 제고 ·과학기술 ODA활동 체계화 및 도전적 목표설정 필요 ·종합적 홍보 성과관리체계 구축 필요	·장비 공동활용실시율 지속 제고 ·VKIST 성공적 출범 지원, KIST ODA모델 정립 ·국내 → 글로벌 홍보로 확장을 위한 체계적 홍보 성과관리체계 구축·운영
총평	·선도형 핵심 원천기술 분야의 다양한 모목 육성 - 중장기적으로 원천기술 확충을 위한 노력 강화		·혁신적 신규 연구사업 발굴·추진 ·4차 산업혁명 핵심원천분야 기획·발굴
	·일정비율의 응용 실용화 사업 포트폴리오 구성 - 핵심 원천기술의 실용화대형화를 위한 포트폴리오 구성		·KIST 특허 포트폴리오 구축 및 활용 강화 ·실용화를 위한 타기관 협력(사업화 이어달리기)
	·외부기관과의 협력 확대 - 국내 대학 및 연구소, 산업체와의 연구 확대 필요 - 협력연구가 논문성과 창출보다는 연구역량 제고를 위한 전략적 협력방식 추진 권고		·KIST의 중점 추진사업을 개방형으로 추진 * 스마트팜, 양자컴퓨팅, 신경모사 반도체 등 ·기술이전 기업과의 후속연구로 기술 업그레이드 및 신규상품 개발 등 장기적 협력 추진 * 치매 진단기술, 탈질 촉매기술 등
	·단계별 시제품 구현과 이를 통한 개발기술의 실용성 축적 - 상용화를 위한 기술개발의 경우 개별 기술이 아닌 시스템관점에서 기술수준/목표 파악 필요		·연구기획단계 실용화 연계체계 비중확대 ·단계별 실용화 연계기관과의 협력체계 강화
	·고유임무 기반 수월성 중심 연구조직 안정화 - 전문연구소 설립·폐쇄 기준, 평가기간 등 명확화 - ORP를 해외기관으로 확대 등 연구조직 유연성 확대		·전문연구소는 일정기간 경과 후 운영성과, 연구환경 변화에 따른 출범목표, 고유임무 적합성 등을 심층 검토하여 지속여부 결정 ·ORP에 해외 최고수준 연구기관 참여

5) 대응전략

□ 대내외 환경, 기관역량, 기관장 경영철학 등을 반영한 5대 전략 도출



Beyond the M.I.R.A.C.L.E : “지난 반세기 영광과 기존 연구의 한계를 뛰어넘어, 다음 반세기 새로운 기적을 창출하자”는 의미로, MIRACLE은 향후 KIST가 집중해야 할 7대 분야*를 의미
 * ① Material, ② Information, ③ Robotics, ④ Agriculture, ⑤ Carbon, ⑥ Life, ⑦ Environment

핵심가치 : 수월성(글로벌 탑수준의 도전적 연구 수행), 공공성(국가연구기관으로서 국가적 아젠다 해결), 개방성(국가적 역량결집을 위한 허브역할 수행)

전략 1. P_{ioneer}	First-Mover형 R&D시스템 혁신
<ul style="list-style-type: none"> ○ 고유임무에 몰입할 수 있는 임무중심형 연구환경 조성 <ul style="list-style-type: none"> ※ 혁신형·도전적 연구수행을 위한 평가체계·연구지원시스템 개선 ○ 국가적 R&D역량 결집을 위한 개방·융합 플랫폼 역할 확대·강화 <ul style="list-style-type: none"> ※ 산학연 역량을 결집한 개방형연구사업(ORP) 추진으로 국가대표급 연구그룹 육성 	
전략 2. R_{evolution}	미래사회 대응 R&D역량 결집
<ul style="list-style-type: none"> ○ 4차 산업혁명을 선도할 핵심 연구분야에 주력 <ul style="list-style-type: none"> ※ 데이터사이언스, 뇌과학, 로봇, AR/VR 등 기반기술연구 본격화 ○ 국가·국민이 필요로 하는 현안에 대한 근본적 솔루션 제시 <ul style="list-style-type: none"> ※ 인구구조 변화, 기후변화 대응을 위한 기술개발 강화 	
전략 3. I_{nternationalization}	글로벌 연구수행체계 확립
<ul style="list-style-type: none"> ○ 글로벌 네트워크 강화를 위한 과학기술 글로벌 리더십 강화 <ul style="list-style-type: none"> ※ KIST 유럽(연) 등 해외거점을 협력의 교두보로 활용 ○ VKIST 사업 등 ODA사업 활성화 <ul style="list-style-type: none"> ※ 개도국 네트워크 강화 및 인재양성을 통한 한국 과학기술 성공모델 전파 	
전략 4. D_{uty}	국가연구소로서 사회적 책무 이행
<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학문화 확산, 과학대중화 및 홍보 확대로 과학강국 실현 <ul style="list-style-type: none"> ※ 맞춤형 교육·강연 확대, 지역사회 연계 과학문화 인프라·프로그램 구축·운영 ○ 보유역량 및 장비·인프라의 대외 적극 개방 <ul style="list-style-type: none"> ※ 장비 공동활용률 제고 및 분석·지원 서비스 확대 	
전략 5. E_{ntrepreneurship}	신기술창업 활성화 및 중소기업 지원
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기초원천 연구성과 및 보유역량의 국가·사회적 활용·확산 강화 <ul style="list-style-type: none"> ※ 원천기술특허 가치제고 및 창업·중소·벤처기업 육성을 위한 협력체계 본격 가동 ○ 4차 산업혁명 혁신 플랫폼으로서 흥륭 글로벌 혁신생태계 조성 <ul style="list-style-type: none"> ※ 혁신형 중소·창업기업 육성, 글로벌 교육·연구기관, 인재가 모이는 혁신 플랫폼 조성 	

3 기관발전 로드맵

1) 중장기 발전계획과 연구역량발전계획 간의 연계성

□ KIST는 미래 50년을 선도할 새로운 비전과 전략 수립

○ “Beyond the **M.I.R.A.C.L.E** with **P.R.I.D.E**”

□ 이를 추진하기 위한 4대 연구전략, 3대 경영영역 설정

중장기 비전	5대 전략	»	(연구) 4대 전략목표, 12개 성과목표
Beyond the M.I.R.A.C.L.E with P.R.I.D.E			(경영) 3대 영역, 9개 성과목표

KIST 중장기 발전전략 (PRIDE)		KIST 2017~2020 연구역량발전계획	
		반영내용	연계지표
1	P ioneer First-Mover형 R&D시스템 혁신	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 탑 수준 연구인력 양성 - 맞춤형 연구몰입환경 구축, 여성과학기술인 양성 지원 • First-Mover형 연구 정착을 위한 환경 구축 - R&D기획-관리-평가시스템 혁신 - 분야별 최고 연구팀 구성을 위한 개방형 체제 강화 	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">연구</div> 성과목표 1-1~3 / 3-1~3 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">경영</div> 성과목표 1-1~2
2	R evolution 미래사회 대응 R&D역량 결집	<ul style="list-style-type: none"> • 미래사회 선도를 위한 혁신적 연구에 도전 - 4차 산업혁명 및 신기후체제 대응 • 국가·글로벌 현안에 대한 솔루션 제시 - 고령화, 미세먼지 등 사회문제 해결 	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">연구</div> 성과목표 2-1~3 / 4-1~3 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">경영</div> 성과목표 3-3
3	I nternationalization 글로벌 연구수행체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 과학기술 위상제고를 위한 네트워크 확대 - 세계 최고수준 경쟁력으로 글로벌 아젠다 공동 해결 • 개도국에 KIST의 발전경험·노하우 전수 - VKIST 설립, 개도국 과학기술 리더 양성 	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">연구</div> 성과목표 1-1 / 4-3 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">경영</div> 성과목표 3-3
4	D uty 국가연구소로서 사회적 책무 이행	<ul style="list-style-type: none"> • 과학기술기반 사회문화 정착 기여 - 청소년/일반인 대상 맞춤형 과학문화프로그램 강화 • KIST 보유역량 대외제공 및 투명·청렴 문화 조성 - 장비·인프라 및 경험 공개범위 확대 - 청렴도, 예산운용 효율성 제고를 위한 조직문화 정착 	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">연구</div> 성과목표 2-3 / 3-1~3 / 4-3 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">경영</div> 성과목표 2-1 / 3-3~4
5	E ntrepreneurship 신기술창업 활성화 및 중소기업 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 혁신적 창업·중소기업 지원체계 구축 - 성장단계별 창업지원 및 글로벌창업 본격화 • 흥릉 연구단지를 4차 산업혁명의 거점으로 재창조 - 원천기술 산업계 확대 및 첨단·혁신형 창업·중소기업 육성 	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">연구</div> 성과목표 2-1 / 2-3 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">경영</div> 성과목표 3-1~2

2) 연구분야 중장기 발전계획(지난 3년~임기 종료 후 5년 이후)

전략목표 1 : 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발

성과목표	성과지표	지난 3년('14~'16)	임기 중('17~'20)	임기 후(~'25)
1-1. 차세대 반도체 선도기술 매우 도전적인 목표	저전력 III-V족 CMOS소자 기술	• III-V족 논리소자 요소기술 개발	• III-V족 CMOS 논리회로 저전력 시현	• 개발된 III-V족 소자의 산업화 추진
	스핀저장소자 비트당 동작에너지 절감기술	• 전기장 제어 기초기술 확립	• 스핀 전자소자 원천기술 확보	• 스핀 전자소자 제시
	신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체기술	• 신경모사반도체 인공뉴런 및 시냅스로 설계	• 신경모사반도체 특성 및 신뢰도 개선	• 실시간 순차학습 가능 인지학습형 신경모사 반도체 개발
1-2. 확장성 양자컴퓨팅 원천기술 매우 도전적인 목표	집적 양자컴퓨팅 큐비트소자(양자노드) 기술	• 양자 레지스터 스핀제어	• 프로그래머블 양자 게이트 구현	• 결합허용 하이브리드 큐비트 및 양자게이트 구현
	광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술	• 광자-원자 전환 원천기술	• 양자 노드 간 양자 얽힘 구현	
	고효율 양자채널 구현기술	• 2노드 양자 채널 구현	• 준결정적 벨 측정 기술 개발	
1-3. 지능형 센서시스템 원천기술	실내·외 위치 센싱 플랫폼	• 측위정확도 확보	• 실내용 드론의 군집제어 검증	• 고층빌딩 화재진압용 드론시스템 개발
	고민감도 고선택성 미량 생화학 분자 센싱 기술	• 미량 잔류농약 검출기술 개발	• 호르몬 등 미량 생화학 물질 2종 이상 선별 검출기술 개발	• 각종 생체 건강 지표 선별 검출기술 확보
	초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술	• 초분광영상 기법의 측정 조건 확립	• 실시간 암 검지 기술 개발	• 실시간 암 검지 기술 상용화 추진

전략목표 2 : 데이터 기반 미래형 신산업 기반기술 개발

성과목표	성과지표	지난 3년('14~'16)	임기 중('17~'20)	임기 후(~'25)
2-1. 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반 기술	시각지능기반 안면식별 기술	• 얼굴 모델링기술 개발	• 인공지능 기술 기반 안면식별 핵심 기술 개발	• 얼굴 변화 대응용 안면식별 기술 고도화
	성격추정 기술	• 음원 위치 추정/분류	• 성격 인식 프레임워크 구성	• 인간로봇 상호 작용 기반 성격 인식
	가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술	• 모듈라 로봇 개념 연구	• 조인트 모듈 핵심 기구부 개발	• 7축까지 재구성 가능 모듈라 로봇팔 시스템 개발
2-2. 데이터기반 신개념 나노소재	데이터기반 나노소재 설계 플랫폼	• 촉매응용 금속소재 설계기술 개발	• 머신러닝 기반 나노소재 설계기술 개발	• 나노소재 설계 플랫폼개발 및 상용화
	저비용·대량생산형 에너지 재생 나노소재	• 나노소재 구조제어 기술 개발	• 나노열전소재 대량생산기술 개발	• 모바일 기기에서의 에너지 재생 응용
	고전도도 2D 나노전자소재	• 2D 나노소재 개발	• 전자파 차폐 응용 2D 나노소재 개발	• 모바일 기기에서의 전자파 차폐 응용
2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술	식물 생육-환경 모델링	• 기계학습 적용 생육 모델링 체계 개발	• 빅데이터 획득-분석-활용 기술개발	• 생육-환경정보 빅데이터 통합체계 구축
	스마트팜 2.0 실증	• 스마트팜 2.0 기반 사업 추진	• 생육-환경 모델링 기술개발	• 개발된 플랫폼 글로벌 확산
	스마트팜 기술상용화	• 스마트팜 센싱-제어 상용화 기술 개발	• 스마트팜/정밀농업 적용 기술개발	• 천연물-작물 생산 현장 적용

전략목표 3 : 초고령화 사회 대응기술 개발

성과목표	성과지표	지난 3년('14~'16)	임기 중('17~'20)	임기 후(~'25)
3-1. 뇌회로 분석기술 개발 및 뇌기능 기전 규명 매우 도전적인 목표	뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명	• 단일 형태 뇌신호 측정 기술 개발	• 이중 뇌활성 신호 측정 기술 개발	• 다중 뇌활성 신호 측정 기술 개발
	뇌회로 DB 구축	• 영역간 연결구조 분석 알고리즘 개발	• 운동관련 뇌회로 DB 구축	• 인지관련 뇌회로 DB 구축
3-2. 난치성 뇌질환 대응기술	난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명	• 다각적 접근법 활용 신규 타겟 후보군 스크리닝	• 1차 검증을 통한 난치성 뇌질환 관련 예비 타겟 선정	• 동물모델에서 검증한 신규 타겟 도출
	생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술	• 치매 혈액진단소자 개발	• 치매 및 파킨슨병 진단 시스템 유효성 검증	• 치매 및 파킨슨병 진단 시스템 실용화
	난치성 뇌질환 치료기술	• 신경염증 선도물질 개발	• 전임상 진입	• 난치성 뇌질환 치료제 임상 후보 도출
3-3. 고령자 질환 치료기술	고령질환 표적치료제 후보물질 도출	• 백혈병 치료제 후보물질 도출	• 전임상 진입	• 임상 진입
	항암면역치료 기술	• 탐식 작용 증가 기전 규명	• 후보물질 단백질 특성 분석 및 치료효과 최적화 기술 개발	• 전임상 및 임상 추진

전략목표 4 : 지속가능 에너지·환경 핵심 기술 개발

성과목표	성과지표	지난 3년('14~'16)	임기 중('17~'20)	임기 후(~'25)
4-1. 고효율 청정에너지 변환기술	광전변환효율	• 양면 입사형 태양 전지 개발(비투광형)	• 셀 단위 공정기술 개발	• 고효율 투광형 태양전지 소재 개발
	50% 순환효율 URFC의 운전 전류	• 수전해 소형 스택 제조	• 촉매 소재 합성기술	• MEA와 스택 제조 및 평가기술 개발 • 재생에너지와의 연계 운전 연구
4-2. 탄소자원 고도화 기술	태양광-화합물 전환	• 낮은 전환효율(4.23%) 확보	• 고효율 에너지 전환 촉매 개발	• 고효율 에너지 전환 공정기술 확보
	환원촉매전극 내구성	• 환원촉매 성능 (5시간 미만) 확보	• 환원촉매 성능개선 (200시간 지속)	• 환원촉매 내구성 확보(500시간 지속)
	지질생산 기술	• 균주 개발	• 최적 재조합 균주 개발	• 맞춤형 연료/소재 생산 재조합 균주 개발
4-3. 지속가능 대기·수질 관리기술	초미세먼지 생성기작 규명	• 미세입자 측정기 개발	• 초미세먼지 생성·변환 메커니즘 규명	• 초미세먼지 생성 규명 및 입자화율 모수화
	탈질촉매효율 향상	• SCR 촉매 제조	• 저온탈질촉매 발전소 및 제철소 실증	• 미래형 자동차 엔진의 초저온 탈질 촉매 개발
	신종 미량 유해 물질 처리	• 나노소재 기반 단위 공정용 소재 개발	• 단위 공정기술 개발	• 나노소재 기반 초고도처리 공정개발

3) 기관장 경영철학에 의한 ‘As-Is/How/To-Be’ 분석

	As-Is	How	To-Be
Pioneer : First-Mover형 R&D시스템 혁신	<ul style="list-style-type: none"> 산학연 역량결집 위한 개방형 연구체계 도입 - 개방형연구사업(ORP) 운영, 대학과의 협력체계 구축 (KIST Research Lab.1) KIST가 해야만 하는 국가적 대형연구사업에 역량 집중 	<ul style="list-style-type: none"> 연구목표/과정의 도전성·혁신성 평가 KIST Research Lab.의 세계적 연구그룹 도약 지원 국가 현안해결을 위한 대형 연구사업 기획·발굴 	<ul style="list-style-type: none"> First-Mover형 연구를 뒷받침하는 R&D 혁신시스템 정착 글로벌 탐 연구그룹 육성 미션에 맞지 않는 비중점 PBS과제비중 지속 감축
Revolution : 미래사회 대응 R&D역량 결집	<ul style="list-style-type: none"> 미래사회 대비 위한 조직기반 구축 - 차세대반도체, 로봇·미디어연구소 설치(15) 	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명, 기후변화, 초고령화, 미세먼지 등 대응을 위한 혁신적 연구사업 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> 미래사회 선도를 위한 신규 연구사업 확대·강화 국가·국민적 사회이슈에 솔루션 제공
Internationalization : 글로벌 연구수행 체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 선진 연구기관과 상호 협력체계 구축 - 현지랩, GRL(글로벌연구소), GRC(글로벌개발혁신연구센터) 등 	<ul style="list-style-type: none"> KIST 유럽(연)을 4차 산업혁명의 EU 전진기지화 KIST 유럽(연)- 본원 - 한-인도 협력센터 협력체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명 대응을 위한 글로벌 협력·진출체계 본격화 개도국 과학기술인재 육성 등 KIST형 ODA모델 정립
Duty : 국가연구소로서 사회적 책무 이행	<ul style="list-style-type: none"> 투명·청렴문화 조성 및 과학문화 확산을 위한 교육·홍보 전개 - 투명·청렴 시스템 및 교육 체계 정립, 대상별 맞춤형 과학문화 프로그램 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 청렴·윤리수준 제고 위한 시스템/제도 강화 지역사회 밀착형 과학문화 인프라/프로그램 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 연구성과·운영 전반 국민에게 신뢰받는 연구소 윤리/청렴수준 제고 및 사회 전반 과학문화 정착 지원 선도
Entrepreneurship : 신기술창업 활성화 및 중소기업 지원	<ul style="list-style-type: none"> 중소·중견기업 지원, 창업 활성화 위한 조직·제도 마련 - 맞춤형 중소기업 지원 위한 K-Club/중소기업지원센터 운영, 창업연구원 제도 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 기술사업화, 창업 기업 해외진출 체계 구축 첨단 스타트업 지원을 통한 양질의 일자리 창출 	<ul style="list-style-type: none"> 흥륭 연구단지를 바이오 4차 산업혁명을 대표하는 혁신 클러스터로 조성

4) 기관장 ‘연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서’ 반영

연구 분야	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명 등 미래 연구영역 지속 도전 혁신적 신규 연구사업 본격 추진 	(연구)전략목표 1, 2 (경영)성과목표 3-3
연구 방식	<ul style="list-style-type: none"> 연구비는 KIST가, 연구팀은 국가대표로 운영 First Mover형 글로벌 탐 연구그룹 육성 : KIST Research Lab. 확대 	(경영)성과목표 1-1 / 3-3
연구 사업	<ul style="list-style-type: none"> 기관고유사업(주요사업) 역량 집중 국가가 요구하는 사회문제 해결을 위한 융합형 대형사업에 역량 집중 	(연구)전략목표 3,4
연구 인력	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 수준의 인재 영입·육성체계 정착 혁신적 성과창출을 위한 연구몰입 환경 조성 	(경영)성과목표 1-1
연구 협력	<ul style="list-style-type: none"> 선진국과 글로벌 파트너십 구축으로 과학기술 영토 확대 개도국에 KIST의 발전경험 전수로 국제사회 공여 기여 	(경영)성과목표 3-3

1) 국내 최고수준의 대학 연구실을 선정, KIST와의 전략적 협력연구 수행

5) 연구부문 주요 예상 성과

주요 예상 성과	세부 연구과제 (내용/목표)		비고
신경모사 반도체 원형 확보	차세대 반도체 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 저전력 미래 대치를 위한 Si기반 III-V족 소자개발 차세대 신개념 전자소자기술 개발 차세대 광 응용기술 개발 	성과목표 1-1
	융복합 개방형 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 나노신경망모사 기술개발 	
광자-원자 기반 하이브리드 양자컴퓨팅 원천기술 확보	융복합 개방형 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 양자컴퓨터(광자-원자 기반) 기술개발 	성과목표 1-2
		<ul style="list-style-type: none"> 양자네트워크 핵심 요소기술 개발 	
미량 생화학물질 검출 기술	융복합 개방형 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> Digital Human as Pharmaceutical Kinetics Model 	성과목표 1-3
시각지능기반 안면식별 기술	로봇·미디어 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 노약자 생활 지원을 위한 Connected Active Space(CAS) 기술개발 	성과목표 2-1
나노소재설계 플랫폼	미래융합기술 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 멀티스케일 물질전달구조제어 소재기술 개발 	성과목표 2-2
	융복합 개방형 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 광화학반응 예측 멀티스케일 시뮬레이션기술 개발 	
스마트팜 플랫폼 실증	융복합 개방형 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 고부가가치 스마트식물공장 시스템 개발 	성과목표 2-3
뇌회로 DB 구축	뇌과학 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 고령화 사회를 대비한 브레인 메가 프로젝트 	성과목표 3-1
난치성 뇌질환 치료제 전임상 후보 도출	융복합 개방형 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 고령세대 치매 조기예측, 치료제 및 환자케어기술 개발 	성과목표 3-2
고령질환 표적치료제와 항암면역치료제 후보물질 도출	미래융합기술 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> NBIT 융합기술 개발 	성과목표 3-3
	의공학 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 진단 치료, 재생, 재활 및 신약개발 	
태양광 연계 수소에너지 변환 시스템 요소기술	국가기반기술 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 고출력 광발전을 위한 차세대 하이브리드소자 개발 	성과목표 4-1
		<ul style="list-style-type: none"> 차세대 에너지 변환 원천기술 개발 	
태양광 화합물 전환 시스템	국가기반기술 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대비한 신재생에너지 및 재난안전 모니터링 원천기술 개발 	성과목표 4-2
저온탈질촉매기술 개발	녹색도시기술 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> 유해 초미세입자 특성화 및 미래선도형 탐지기술 개발 	성과목표 4-3

※ 연구부문 주요 예상 성과별 WBS(Work breakdown structure)는 '부록 2'를 참조

6) 임무중심형 조직 운영 방안

□ Pioneer : First-Mover형 R&D시스템 혁신

- 도전·창의적 연구에 과감히 도전할 수 있는 평가시스템 개편
 - 연구과제 목표, 달성과정의 도전성·혁신성을 평가결과에 반영
- 경력단계(신진/중견/리더급)별 맞춤형 연구지원체계 구축
 - 글로벌 탐 연구그룹 및 핵심인재 육성을 위한 맞춤형 지원체계 구축

□ Revolution : 미래사회 대응 R&D역량 결집

- 4차 산업혁명 핵심 기반기술 및 조기시장 창출영역에 연구역량 집중
 - 양자컴퓨터, 인공지능, 로봇-미디어 공존현실, 빅데이터 등
- 국가 R&D 구심체 역할로 글로벌 선도역량 조기 확보
 - 수월성을 갖춘 KIST 연구센터와 국내 대학간 상호보완적 연구역량 결집
 - ※ 4차 산업혁명 핵심 연구분야를 중심으로 KIST Research Lab. 확대 및 글로벌 연구그룹으로 육성

□ Internationalization : 글로벌 연구수행체계 확립

- KIST 유럽(연)을 4차 산업혁명 앵커로 본격 활용
 - 스마트융합사업단 신설을 통해 Industrie 4.0 연구 본격 착수
- 해외거점을 활용한 4차 산업혁명 글로벌 협력체계 구축
 - KIST 유럽(연) (컨셉 디자인 특화) - KIST 본원(융합·원천기술)-한-인도협력센터(SW 엔지니어링)

□ Duty : 국가연구소로서 사회적 책무 이행

- 과학대중화를 위한 과학문화 확산프로그램 고도화
 - 사이언스스테이션²⁾ 본격 운영 및 지역 내 과학문화 확산 거점으로 정착
- 보유역량 및 장비·인프라의 대외 적극 개방
 - 공동장비 통합관리시스템 고도화로 윈스톱 서비스 제공, 분석·지원서비스 수준 제고

□ Entrepreneurship : 신기술창업 활성화 및 중소기업 지원

- 기술기반 창업 활성화 및 글로벌 히든챔피언 육성 강화
 - 기술금융, 한국기술벤처재단 등 전문기관과 연계한 통합 지원체계 구축
- 흥릉 연구단지를 첨단 연구성과가 비즈니스로 이어지는 혁신생태계로 재창조
 - 흥릉에 입지한 대학, 연구소와 개방형 R&BD 플랫폼사업 기획·시행

2) 일반 시민들이 일상에서 자주 찾는 지하철 역사를 과학문화 확산과 지역사회 발전에 기여하는 과학 공간으로 재탄생 ('17년 지하철 6호선 상월곡역에 개관)

7) 정부 정책과의 연계성

문재인정부 국정운영 5개년 계획			연구역량발전계획(성과목표)	
국정목표	국정과제	핵심 내용	연구부문	경영부문
국민이 주인인 정부	2. 반부패 개혁으로 청렴한국 실현	• 부패방지체계 강화		2-1
	9. 적재적소, 공정한 인사로 신뢰 받는 공직사회 구현	• 공정·투명한 정부인사시스템, 여성 이공계 관리자, 공직윤리		1-1, 2-1
	12. 사회적 가치 실현을 선도하는 공공기관	• 공공기관 공공성 및 사회적 가치 실현		3-3
	14. 민생치안 역량 강화 및 사회적 약자 보호	• 치안 R&D 활성화	2-1	
더불어 잘 사는 경제	16. 국민의 눈높이에 맞는 좋은 일자리 창출	• 일자리 창출 생태계 조성		3-2
	18. 성별, 연령별 맞춤형 일자리 지원 강화	• 출산·육아 등 차별 해소 및 경력단절 여성의 재취업 지원		1-1
	26. 사회적경제 활성화	• 사회적경제 생태계 구축		3-3
	33. 소프트웨어 강국, ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도 기반 구축	• 4차 산업혁명 핵심 기술 확보	1-1, 1-2, 1-3	3-3
	34. 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성	• 미래형 신산업 육성	2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3	
	35. 자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성	• 연구자 중심의 R&D 시스템 혁신, 소통 강화, 해외교류 확대		1-2, 3-3, 3-4
	36. 청년과학자와 기초연구 지원으로 과학기술 미래역량 확충	• 청년·여성과학기술인의 연구몰입 환경 구축		1-1
	37. 친환경 미래 에너지 발굴·육성	• 저탄소·고효율 에너지 구조 전환	4-1, 4-2	
	38. 주력산업 경쟁력 제고로 산업 경제의 활력 회복	• 산업 전반의 스마트화·융복합화 및 중소·중견기업 지원 강화	2-2	3-1, 3-2
	39. 혁신을 응원하는 창업국가 조성	• 혁신창업 활성화 및 성장 촉진		3-2
40. 중소기업의 튼튼한 성장 환경 구축	• 중소기업 집중 육성 및 역량 강화		3-2, 3-3	
내 삶을 책임지는 국가	43. 고령사회 대비, 건강하고 품위 있는 노후생활 보장	• 치매에 대한 국가 책임 강화 및 고령자 삶의 질 향상	3-2	
	48. 미래세대 투자를 통한 저출산 극복	• 결혼·출산·양육 친화적 시스템 조성		1-1
	56. 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화	• 국가재난관리 역량 강화	1-3	
	57. 국민건강을 지키는 생활안전 강화	• 화학물질·제품 안전관리체계 구축	1-3, 4-3	
	58. 미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성	• 미세먼지 오염수준 개선	4-3	
	59. 지속가능한 국토환경 조성	• 안전한 물환경 조성	4-3	
	60. 탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환	• 탈원전 로드맵 수립 및 안전하고 깨끗한 에너지로의 전환	4-1, 4-2	
	61. 신기후체제에 대한 견실한 이행체계 구축	• 기후·대기·에너지 통합관리	4-1, 4-2, 4-3	
	66. 실질적 성평등 사회 실현	• 성평등 문화 및 여성 사회진출 강화		1-1
고르게 발전하는 지역 평화와 번영의 한반도	67. 지역과 일상에서 문화를 누리는 생활문화 시대	• 국민 문화예술 역량 강화 및 지역간 문화 균형발전		3-4
	71. 휴식 있는 삶을 위한 일·생활의 균형 실현	• 근로자 휴식권, 육아휴직 등 일가정 양립 확산		1-1
	82. 농어업인 소득안전망의 촘촘한 확충	• 농산물 수급안정 및 재해대응 강화	2-3	
99. 국익을 증진하는 경제외교 및 개발협력 강화	• 효율적 원조사업을 통한 국익 제고		3-3	

Ⅱ 요약

1. 연구역량발전계획서 목표체계
2. 연구부문
3. 경영부문
4. 연구역량발전계획서에 제외된 사업(과제), 인력 현황

1 연구역량발전계획서 목표체계

1) 임무/비전/경영목표/전략목표/성과목표의 연계성



	전략목표	성과목표
연구 부문	1. 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발	1-1. 차세대 반도체 선도기술(매우 도전적인 목표) 1-2. 확장성 양자컴퓨팅 원천기술(매우 도전적인 목표) 1-3. 지능형 센서시스템 원천기술
	2. 데이터 기반 미래형 신산업 기반기술 개발	2-1. 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반기술 2-2. 데이터기반 신개념 나노소재 2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술
	3. 초고령화 사회 대응기술 개발	3-1. 뇌회로 분석기술 개발 및 뇌기능 기전 규명(매우 도전적인 목표) 3-2. 난치성 뇌질환 대응기술 3-3. 고령자 질환 치료기술
	4. 지속가능 에너지·환경 핵심 기술 개발	4-1. 고효율 청정에너지 변환기술 4-2. 탄소자원 고도화 기술 4-3. 지속가능 대기·수질 관리기술

	영역	성과목표
경영 부문	1. 임무중심형 연구환경 조성	1-1. 우수 인력 양성 전략 1-2. 연구몰입 환경 조성
	2. 효율적 기관운영	2-1. 기관 운영의 투명성·효율성 2-2. 보수·복리후생 관리 등 2-3. 연구보안
	3. 성과관리·활용 ·확산	3-1. 성과관리·활용·확산 체계 3-2. 창업·중소·벤처기업 지원 체계 3-3. 대외협력 및 개방 체계 3-4. 대외 소통 및 정보공개·공유기반 조성

2 연구부문

1) 고유임무유형 및 전략목표 간 자원투입 연계성

□ 고유임무유형 간 비중

(단위: 백만원, 명)

구분	기초·미래선도형	공공·인프라형	산업화형	계
예산 ¹⁾	93,770	25,100	27,698	146,568
인력 ²⁾	293	110	80	483

- 1) 예산은 2017년도 사업계획 및 예산(안) 기준, 기관장 임기('17~'20) 동안 투입될 출연금사업 및 수탁사업 연구사업비 합치 연평균값
 - 출연금사업의 연구사업비는 직접비 기준으로 연간 3% 증액을 가정한 금액이며, 수탁사업(정부, 민간) 연구사업비는 직접비 기준으로, 기관장 임기기간 중 증액이 없다고 가정한 금액
 2) 인력은 전략목표별로 투입된 정규직 연구원('17년 4월 기준)으로, 기관장 재임기간 중 증원이 없다고 가정

□ 전략목표 간 비중

(단위: 백만원, 명)

구분	전략목표 1	전략목표 2	전략목표 3	전략목표 4	계
예산	29,322	46,454	36,961	33,831	146,568
인력	76	158	122	127	483
배점	20	30	27	23	100

□ 유형별/전략별 지원투입 총괄표

(단위: 백만원, 명)

구분		전략목표 1	전략목표 2	전략목표 3	전략목표 4	계	
기초·미래 선도형	예산	출연	16,148	10,745	9,629	7,221	43,742
		수탁	13,174	8,011	13,657	15,186	50,028
		소계	29,322	18,756	23,286	22,407	93,770
	인력	76	78	48	91	293	
공공· 인프라형	예산	출연	-	-	6,694	6,534	13,228
		수탁	-	-	6,982	4,890	11,872
		소계	-	-	13,676	11,424	25,100
	인력	-	-	74	36	110	
산업화형	예산	출연	-	13,407	-	-	13,407
		수탁	-	14,291	-	-	14,291
		소계	-	27,698	-	-	27,698
	인력	-	80	-	-	80	
합계	예산	출연	16,148	24,152	16,322	13,755	70,377
		수탁	13,174	22,302	20,639	20,076	76,191
		소계	29,322	46,454	36,961	33,831	146,568
	인력	76	158	122	127	483	

2) 성과창출 로드맵 및 최종목표

전략목표 1 : 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발				
성과목표	성과지표	과거 3년('14~'16)	임기('17~'20)	최종목표
1-1. 차세대 반도체 선도기술 매우 도전적인 목표	저전력 III-V족 CMOS소자 기술	정공이동도 > 1000 cm ² /Vs	III-V CMOS 논리회로 > 10 GHz, <1V 동작	차세대 반도체 핵심소자 및 신경모사 기반 인지학습 플랫폼 반도체 개발
	스핀저장소자 비트당 동작에너지 절감기술	전기장 제어 기초 기술 확립	셀사이즈 0.01μm ² , 속도 2 ns에서 70 fJ	
	신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체기술 대표지표 BIG사업	신경모사반도체 인공뉴런 및 시냅스 회로설계	신경모사반도체 개선: 정확도~90%, 뉴런~10 ⁶ 개, 시냅스/뉴런 100개	
1-2. 확장성 양자컴퓨팅 원천기술 매우 도전적인 목표 BIG사업	집적 양자컴퓨팅 큐비트소자 (양자노드) 기술	양자 레지스터 스핀제어	프로그래머블 양자 게이트	광자-원자 하이브리드 양자컴퓨팅 플랫폼 원천기술 개발
	광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술	광자-원자 전환 원천기술	양자 노드간 양자 얽힘 구현	
	고효율 양자채널 구현기술	2노드 양자 채널 구현	준 결정적 벨 측정	
1-3. 지능형 센서시스템 원천기술	실내·외 위치 센싱플랫폼	측위정확도 : 보행자 5 m, 드론 10 m	측위 플랫폼 기반 군집제어(3대 이상)	센서와 인공지능을 결합한 드론 위치추적 기술 개발 및 미량 생화학 물질 검출, 암조직 영상진단 기술 개발
	고민감도 고선택성 미량 생화학 분자 센싱 기술	미량의 잔류농약 검출	생화학 물질 2종 이상 선별 검출	
	초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술	초분광영상 기법의 측정 조건 확립	현장 적용을 통한 실시간 암 검지	
전략목표 2 : 데이터 기반 미래형 신산업 기반기술 개발				
성과목표	성과지표	과거 3년('14~'16)	임기('17~'20)	최종목표
2-1. 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반 기술	시각지능기반 안면식별 기술(포즈/조도/복합, %)	평균 오차율 15%	안면식별 정확도 평균 오차율(4/3/5)	사람과의 지능형 인터랙션이 가능한 인식 및 로봇 기술 개발
	성격추정 기술 (Single/multi modality)	음원분류	성격인식율 (70%/80%)	
	가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술(모듈라 조인트/모듈라 팔/이동부)	조인트(1종)/팔(2축)/-	조인트(3종)/팔(7축)/전방향 이동부	
2-2. 데이터기반 신개념 나노소재	데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 대표지표	촉매응용 금속소재 설계기술 개발	머신러닝 기반 나노소재 설계기술 개발(에너지오차 5%이내, 원자100개 이상)	계산과학에 기반한 4차 산업혁명 대응 에너지 재생 소재 및 나노 전자소재 개발
	저비용·대량생산형 에너지 재생 나노소재	나노소재 구조제어 기술 개발	나노열전소재의 대량제조기술 개발 (\$200/g, 50 g/day 제조기술)	
	고전도도 2D 나노전자소재	2D 나노소재 개발	전자파 차폐응용 고전도도 2D 나노소재 개발(전기전도도 6,500 S/cm)	
2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술	식물 생육-환경 모델링	기계학습 적용 생육 모델링 체계 개발	스마트팜 작물 데이터 활용기술 개발	스마트팜-정밀농업 적용을 위한 빅데이터기반 작물 생육-환경정보 획득·분석·활용 기술 개발 추진
	스마트팜 2.0 실증	1건	데이터기반 스마트팜을 위한 실증150건(누적기준)	
	스마트팜 기술상용화	스마트팜 센싱-제어 상용화 기술 개발	외산대체 및 신기술 상용화7건(누적기준)	

※ 전략목표별 미래상

- 전략목표 1: 빅데이터 정보 인지·저장·처리 핵심 기술 개발을 통한 초지능·초연결 사회 구현
- 전략목표 2: 빅데이터 기반 서비스·제조업·농업혁신 기반기술 개발을 통한 신산업 창출

전략목표 3 : 초고령화 사회 대응기술 개발

성과목표	성과지표	과거 3년('14~'16)	임기('17~'20)	최종목표
3-1. 뇌회로 분석 기술 개발 및 뇌기능 기전규명 매우 도전적인 목표	뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명	공간인지 뇌회로 기전규명	논문7건 (기저핵 활성화회로 및 모니터링시스템) (누적기준)	기저핵 관련 뇌기능 기전 규명 및 멀티스케일 통합 뇌회로 DB 구축
	뇌회로 DB 구축	영역간 연결구조 분석 알고리즘	통합 DB 구축	
3-2. 난치성 뇌질환 대응기술	난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명	3건	4건 (누적기준)	난치성 뇌질환 기전 규명-진단-치료 방안 제시
	생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술	치매혈액진단 소자개발	치매 및 파킨슨병 진단 시스템 유효성 검증	
	난치성 뇌질환 치료기술 대표지표	신경염증 선도물질 개발	치매 치료제 전임상 진입	
3-3. 고령자 질환 치료기술	고령질환 표적치료제 후보물질 도출	백혈병 치료제 후보물질 도출	전임상 진입	표적치료제 후보물질 도출 및 항암 면역치료제 개발
	항암면역치료 기술	탐식 작용 증가 기전 규명	후보물질 단백질 특성 분석 및 대량생산 기술	

전략목표 4 : 지속가능 에너지·환경 핵심 기술 개발

성과목표	성과지표	과거 3년('14~'16)	임기('17~'20)	최종목표
4-1. 고효율 청정에너지 변환기술	광전변환 셀효율	양면 입사형 태양전지 15%(비투과형)	11%(투과형)	태양광과 수소에너지 연계를 위한 융합시스템의 요소기술 개발
	50% 순환효율 URFC의 운전 전류	수전해 전용 소형 스택 제조	0.08 (A/g) ² (Ti 소재)	
4-2. 탄소자원 고도화 기술	환원촉매전극 내구성	< 5시간	200시간	태양광 활용 CO ₂ 환원 고부가 화합물 제조 기술 개발 및 바이오 기반 지질생산 기술 개발
	태양광-화합물 전환	4.23%	8%	
	지질생산 기술	균주 개발	>10 g/L	
4-3. 지속가능 대기·수질 관리기술	초미세먼지 생성기작 규명 (전구체에 대한 건수)	미세입자 측정기	3 (인위적/자연적 전구체)	지속가능한 대기환경(초미세먼지 저감) 및 안전한 수자원 확보를 위한 환경 관리 기술 개발
	탈질촉매 효율@220℃ (상용촉매 V-W-TiO ₂ 대비) 대표지표	102%	125%	
	신종 미량 유해 물질 처리 효율	항생제계 유해물질 처리(공정기술)	90%	

※ 전략목표별 미래상

- 전략목표 3 : 고령자 질환 분석·진단·치료 기술 개발을 통한 건강사회 구현
- 전략목표 4 : 신재생 에너지 및 환경 오염에 대한 적극 대응을 통해 지속가능한 녹색사회 구현

3) 전략목표 및 성과목표별 자원 투입(예산, 과제, 인원) 현황 및 계획

(단위: 백만원, 건, 명)

전략목표 1 : 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발										
구분		예산				과제수				인원
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	
1-1. 차세대 반도체 선도기술 매우 도전적인 목표	출연	10,506	10,821	11,146	11,480	4	4	4	4	44
	수탁	5,200	5,200	5,200	5,200	28	27	25	24	
	소계	15,706	16,021	16,346	16,680	32	31	29	28	
1-2. 확장성 양자 컴퓨팅 원천기술 매우 도전적인 목표	출연	2,710	2,791	2,875	2,961	2	2	2	2	7
	수탁	3,466	3,466	3,466	3,466	5	4	4	3	
	소계	6,176	6,257	6,341	6,427	7	6	6	5	
1-3. 지능형 센서 시스템 원천기술	출연	2,223	2,290	2,358	2,429	1	1	1	1	25
	수탁	4,508	4,508	4,508	4,508	13	13	12	12	
	소계	6,731	6,798	6,866	6,937	14	14	13	13	
합계	출연	15,439	15,902	16,379	16,871	7	7	7	7	76
	수탁	13,174	13,174	13,174	13,174	46	44	41	39	
	소계	28,613	29,076	29,553	30,045	53	51	48	46	

전략목표 2 : 데이터 기반 미래형 신산업 기반기술 개발										
구분		예산				과제수				인원
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	
2-1. 지능형 로봇- 휴먼 인터랙션 기반 기술	출연	4,622	4,761	4,903	5,051	1	1	1	1	43
	수탁	8,992	8,992	8,992	8,992	24	23	22	21	
	소계	13,614	13,753	13,895	14,043	25	24	23	22	
2-2. 데이터기반 신개념 나노 소재	출연	10,273	10,581	10,899	11,226	6	6	6	6	78
	수탁	8,011	8,011	8,011	8,011	41	39	38	36	
	소계	18,284	18,592	18,910	19,237	47	45	44	42	
2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술	출연	8,197	8,443	8,696	8,957	4	4	4	4	37
	수탁	5,299	5,299	5,299	5,299	18	16	16	15	
	소계	13,496	13,742	13,995	14,256	22	20	20	19	
합계	출연	23,092	23,785	24,498	25,233	11	11	11	11	158
	수탁	22,302	22,302	22,302	22,302	83	78	76	72	
	소계	45,394	46,087	46,800	47,535	94	89	87	83	

전략목표 3 : 초고령화 사회 대응기술 개발										
구분		예산				과제수				인원
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	
3-1. 뇌회로 분석 기술 개발 및 뇌기능 기전 규명 매우 도전적인 목표	출연	3,210	3,306	3,405	3,508	1	1	1	1	14
	수탁	3,258	3,258	3,258	3,258	9	8	7	6	
	소계	6,468	6,564	6,663	6,766	10	9	8	7	
3-2. 난치성 뇌질환 대응기술	출연	5,996	6,176	6,361	6,552	1	1	1	1	34
	수탁	10,399	10,399	10,399	10,399	30	28	27	26	
	소계	16,395	16,575	16,760	16,951	31	29	28	27	
3-3. 고령자 질환 치료 기술	출연	6,400	6,592	6,790	6,993	4	4	4	4	74
	수탁	6,982	6,982	6,982	6,982	51	49	46	45	
	소계	13,382	13,574	13,772	13,975	55	53	50	49	
합계	출연	15,606	16,074	16,556	17,053	6	6	6	6	122
	수탁	20,639	20,639	20,639	20,639	90	85	80	77	
	소계	36,245	36,713	37,195	37,692	96	91	86	83	

* “고령화 사회를 대비한 브레인 메가 프로젝트” 과제는 성과목표 3.1(32.10억원)과 3.2(42.26억원)으로 구성되어 각각 1건으로 간주

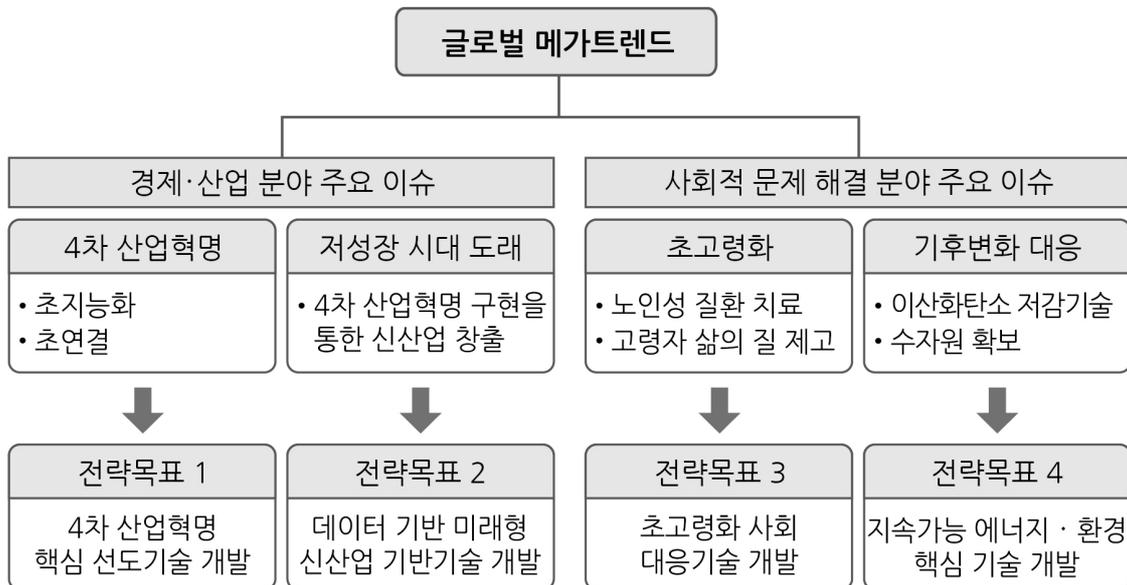
(단위: 백만원, 건, 명)

전략목표 4 : 지속가능 에너지·환경 핵심 기술 개발										
구분		예산				과제수				인원
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	
4-1. 고효율 청정에너지 변환기술	출연	3,600	3,708	3,819	3,934	3	3	3	3	49
	수탁	10,399	10,399	10,399	10,399	48	46	45	44	
	소계	13,999	14,107	14,218	14,333	51	49	48	47	
4-2. 탄소자원 고도화 기술	출연	3,304	3,403	3,505	3,610	1	1	1	1	42
	수탁	4,787	4,787	4,787	4,787	20	18	18	17	
	소계	8,091	8,190	8,292	8,397	21	19	19	18	
4-3. 지속가능 대기·수질 관리기술	출연	6,247	6,434	6,627	6,826	4	4	4	4	36
	수탁	4,890	4,890	4,890	4,890	21	19	19	18	
	소계	11,137	11,324	11,517	11,716	25	23	23	22	
합계	출연	13,151	13,546	13,952	14,370	8	8	8	8	127
	수탁	20,076	20,076	20,076	20,076	89	83	82	79	
	소계	33,227	33,622	34,028	34,446	97	91	90	87	

- 예산은 2017년도 사업계획 및 예산(안) 기준, 기관장 임기('17~'20) 동안 투입될 출연금사업 및 수탁사업 연구사업비 합 의 연평균값 - 출연금사업의 연구사업비는 직접비 기준으로 연간 3% 증액을 가정한 금액이며, 수탁사업(정부, 민간) 연구사업비는 직접비 기준으로, 기관장 임기기간 중 증액이 없다고 가정한 금액
- 출연금 사업의 과제수는 2017년도 사업계획 및 예산안 기준으로 기관장 재임기간 중 증가가 없다고 가정하고, 수탁사업의 과제수는 2017년 예상 과제수 대비 기관장 재임기간 중 10% 감소한다고 가정

4) 전략목표의 대표성

□ 글로벌 메가트렌드 분석을 기초로 KIST가 향후 추진해야 할 4대 전략목표 도출



5) 전략목표 총괄표

□ 전략목표 1 : 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발(20점)

성과 목표	배 점	성과지표	과거 실적			연도별 목표				가 중 치
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1-1. 차세대 반도체 선도 기술 매우 도전적인 목표	11	저전력 III-V족 CMOS소자 기술 (최종형)	Sb계열 반도체 물성획득	정공 이동도 >500 cm ² /Vs	정공 이동도 >1,000 cm ² /Vs	III-V족 Sb CMOS 논리소자 동작 -n/p독립 물질	III-V족 Sb CMOS 논리소자 >3 GHz 동작 -n/p단일 물질	III-V족 CMOS Sb 논리회로 >3 GHz 동작 -n/p 수평통합	III-V족 CMOS Sb 논리회로 >10 GHz, <1V 동작	3
		스핀저장소자 비트당 동작에너지 절감기술 (최종형)	나노 사이즈 터널접합 제작	전류로 유효자장 생성	전기장 제어 기초기술 확립	300 fJ	200 fJ	100 fJ	셀사이즈 0.01 μm ² , 속도 2 ns, 70 fJ	3
		신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체기술 (최종형) 대표지표 BIG사업	전이 금속 복합 전도체 기반 인공 시냅스 소자 개발	칼코제 나이드 기반 인공뉴런 소자개발	신경모사 반도체 인공뉴런 및 시냅스 회로설계	알고리즘 정확도 ~80%, 아키텍처 설계: 뉴런 ~10 ⁵ 개, 시냅스뉴런 100개	FPGA 검증 정확도 ~80%, 뉴런 ~10 ⁵ 개, 시냅스뉴런 100개	신경모사 반도체 원형 확보 (뉴런 10 ⁵ 개, 시냅스뉴런 100개)	신경모사 반도체 개선 정확도 ~90%, 뉴런 ~10 ⁶ 개, 시냅스뉴런 100개	5
1-2. 확장성 양자 컴퓨팅 원천 기술 매우 도전적인 목표 BIG사업	5	집적 양자컴퓨팅 큐비트소자(양자노드) 기술 (최종형)	인공원자 측정기술	인공원자 측정기술	인공원자 스핀제어	생성 위치 제어 가능한 양자 레지스터	생성 위치 제어 가능한 양자노드	양자 노드를 이용한 양자 게이트	프로그램머블 양자 게이트	2
		광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술 (최종형)	광학적 단일원자 측정기술	광학적 단일원자 측정기술	광자-원자 전환 원천 기술	나노 포토닉스 기반 양자 인터페이스	고효율 양자인터페이스 (효율 > 35%)	스핀-광자 양자 얽힘 구현	양자 노드 간 양자 얽힘 구현	2
		고효율 양자채널 구현기술 (최종형)	2노드 보조큐비트 생성	2노드 보조큐비트 생성	2노드 양자채널 구현	다중 보조큐비트 생성	보조 큐비트 기반 벨 측정	벨 측정 집적화 기술	준 결정적 벨 측정	1
1-3. 지능형 센서 시스템 원천 기술	4	실내·외 위치 센싱플랫폼 (최종형)	보행자 모션 및 위치 통합 인식기술 확보	보행자 절대 측위 정확도 10 m	절대측위 정확도 보행자 5 m 드론 10 m	절대측위 정확도 3 m 이내	상대측위 정확도 50 cm 이내	절대측위 정확도 1 m 이내, 상대측위 정확도 20 cm 이내	측위 플랫폼 기반 군집제어 (3대 이상)	2
		고민감도 고선택성 미량 생화학 분자 센싱 기술 (최종형)	테라 헤르츠 분광기술 확보	미량의 당분자 선택적 측정	미량의 잔류농약 검출	광센서 개발 및 안정화	메타물질 기반 센싱칩 최적화	각종 생화학 물질 미량측정 (수백 ng/L 수준)	생화학 물질 2종 이상 선별 검출	1
		초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술 (최종형)	초분광 영상기법 기술 확보	초분광 영상기법 측정기법 연구	초분광 영상기법 측정조건 확립	정상/암 조직에 대한 초분광 분석결과 확보	3종 이상 암발생 부위별 분광 데이터 DB화	현장적용 가능한 시스템 개발 (실시간 10분) 검출	현장 적용을 통한 실시간 암 검지	1

□ 전략목표 2 : 데이터 기반 미래형 신산업 기반기술 개발(30점)

성과 목표	배 점	성과지표	과거 실적			연도별 목표				가 중 치
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
2-1. 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반 기술	7	시각지능기반 안면식별 기술 (포즈/조도/복합 (단위: %))(최종형)	얼굴 모델링 기술개발	얼굴 특징점 추출 정확도 개선	평균 오차율 15%	학습DB 구축 및 인공지능 기반 인식 기 구현	안면식별 정확도 평균 오차율 (8/6/10)	안면식별 정확도 평균 오차율 (5/4/7)	안면식별 정확도 평균 오차율 (4/3/5)	3
		성격추정 기술 (Single/multi modality)(최종형)	음원유무 감지	음원위치 추정	음원분류	성격추정 기반기술 개발	성격 인식율 (50% /60%)	성격 인식율 (60% /70%)	성격 인식율 (70% /80%)	2
		가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술 (모듈라 조인트/ 모듈라 팔/ 이동부)(최종형)	모듈라 로봇 개념 연구	1종/ 1축/ -	1종/ 2축/ -	1종/ 3축/ -	3종/ 6축/ -	3종/ 7축/ 투윙 타입 이동부	3종/ 7축/ 전방향 이동부	2
2-2. 데이터 기반 신개념 나노 소재	13	데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 (최종형) 대표지표	나노소재 설계 기반기술 개발	배터리 소재설계 기술 개발	촉매응용 금속소재 설계기술 개발	병렬계산을 통한 계산과학 기술의 고속화 연구	새로운 계산과학 알고리즘 개발로 대형소재 계산기술 개발	계산과학 기반 소재 특성 DB 확보 (소재물성 데이터 10,000 ZIP 확보)	머신러닝 기반 나노소재 설계기술 개발 (예-치오차 5%이내, 원자100개 이상)	6
		저비용-대량생산형 에너지 재생 나노소재 (최종형)	나노구조 제어기술 개발	나노구조 제어기술 개발	열전소재 제작기술 개발	신개념 나노열전 소재 개발	신개념 나노열전 소재 제조기술 개발	나노열전 소재의 효율향상 (ZT~1.5)	나노열전 소재의 대량제조 기술개발 (\$200/g, 50 g/day 제조기술)	4
		고전도도 2D 나노전자소재 (최종형)	탄소기반 나노전자 소재 개발	고분자 복합체 소재 제작기술 개발	2D 나노전자 소재 개발	2D 나노전자 소재 전기전도도 향상	고전도도 2D 나노전자 소재 개발	2D 나노전자 소재 및 복합체 개발 (전기전도도 6,000 S/cm)	전자파 차폐응용 고전도도 2D 나노 소재개발 (전기전도도 6,500 S/cm)	3
2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술	10	식물 생육-환경 모델링 (최종형)	생육-환경 상관성 분석 연구	생육-환경 상관성 분석 실증	기계 학습 적용 생육 모델링 체계 개발	토마토 수확량 예측 모델 개발	토마토 생육조절 요인환경 분석	생육 모델링 기반 스마트팜 2.0기술 개발	스마트 팜 작물 데이터 활용기술 개발	2
		스마트팜 2.0 실증 (누적형)	생육 모니터링 기술개발	스마트팜 적용기술 개발	1건	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 4건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 20건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 100건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 150건 (누적기준)	4
		스마트팜 기술상용화 (누적형)	밀폐형 식물공장 기술개발	스마트팜 고기능성 원료생산 기술개발	스마트팜 센싱-제어 상용화 기술개발	외산대체 및 신기술 상용화 1건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 2건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 4건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 7건 (누적기준)	4

□ 전략목표 3 : 초고령화 사회 대응기술 개발(27점)

성과 목표	배 점	성과지표	과거 실적			연도별 목표				가 중 치
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
3-1. 뇌회로 분석기술 개발 및 뇌기능 기전 규명 매우 도전적인 목표	5	뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명 (NSC 및 자매지, JCR 3% 논문 건수, 누적형)	뇌회로 매핑 기술 (mGRASP) 활용	신경활성도 측정 형광전압 센서개발	공간인지 뇌회로 기전규명	논문1건 (2종의 장소세포 회로제시) (누적기준)	논문2건 (억제성 신경회로) (누적기준)	논문4건 (기저핵 메조/ 마이크로 회로) (누적기준)	논문7건 (기저핵 활성회로 및 모니터링 시스템) (누적기준)	2
		뇌회로 DB 구축 (최종형)	해마세부 영역간 마이크로 스케일 데이터	기능적 뇌회로 데이터	영역간 연결구조 분석 알고리즘	1건 (세포 타입별 구조 3D 재건축 DB)	1건 (시냅스 수준 구조 DB)	2건 (영역간 연결 구조 및 기능 DB)	1건 (통합 DB)	3
3-2. 난치성 뇌질환 대응기술	12	난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명(NSC 및 자매지, JCR 3% 논문 건수, 누적형)	1건	1건	1건	1건 (누적기준)	2건 (누적기준)	3건 (누적기준)	4건 (누적기준)	3
		생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술 (최종형)	치매혈액 진단 바이오 마커 검출	치매 혈액진단 바이오 마커 분석 검증	치매혈액 진단 소자개발	치매 및 파킨슨병 진단 바이오 마커 발굴 및 검증	치매 및 파킨슨병 진단 바이오 마커 검증	치매 및 파킨슨병 진단시스템 개발 (정확도 > 90%)	치매 및 파킨슨병 진단 시스템 유효성 검증	3
		난치성 뇌질환 치료기술 (최종형) 대표지표	신경염증 조절물질 발굴	신경염증 조절물질 최적화	신경염증 선도물질 개발	치매 치료제 선도물질 발굴 5종 이상	치매 치료제 선도물질 최적화 3종 이상	치매 치료제 전임상 후보물질 도출 1종 이상	치매 치료제 전임상 진입 1건	6
3-3. 고령자 질환 치료 기술	10	고령질환 표적치료제 후보물질 도출 (최종형)	백혈병 치료제 유효물질 도출	백혈병 치료제 선도물질 도출	백혈병 치료제 후보물질 도출	유효물질 10종 이상 도출	선도물질 5종 이상	후보물질 1종 이상 도출	전임상 진입 1건	5
		항암면역치료 기술 (최종형)	사멸 세포 부착 단백질 연구	탐식 관련 수용체 규명	탐식 작용 증가 기전 규명	면역원성 세포사멸과 탐식작용 증강을 통한 항암면역 치료기전 연구	항암면역 치료 효과를 나타내는 유효물질 3종 도출	항암면역 치료 효과를 나타내는 후보물질 3종 도출	후보물질 단백질특성 분석 및 대량생산 기술	5

□ 전략목표 4 : 지속가능 에너지·환경 핵심 기술 개발(23점)

성과 목표	배 점	성과지표	과거 실적			연도별 목표				가 중 치
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
4-1. 고효율 청정 에너지 변환기술	9	광전변환셀 효율* (투광도 30%) (최종형)	양면 입사형 태양전지 13% (비투광)	양면 입사형 태양전지 14% (비투광)	양면 입사형 태양전지 15% (비투광)	9%	9.5%	10%	11%	4
		URFC의 수전해와 연료전지 모드의 운전 전류 (@50% 순환효율, 백금계 산소촉매당) (최종형)	고성능 전해질막 개발	수전해 촉매저감 및 단전지 제조기술 개발	수전해 전용 소형 스택 제조	0.02 (A/g) ² (Ti 소재)	0.04 (A/g) ² (Ti 소재)	0.06 (A/g) ² (Ti 소재)	0.08 (A/g) ² (Ti 소재)	5
4-2. 탄소자원 고도화 기술	5	환원촉매전극 내구성 (최종형)	비활성화 현황분석	비활성화 요인분석	< 5시간	20시간	50시간	100시간	200시간	1
		태양광-화합물 전환 (최종형)	1.4%	디바이스 구조연구	4.23%	5%	6%	7%	8%	2
		지질생산 기술 (최종형)	바이오 매스 전환기술	균주 개발 시스템 확보	균주 개발	기본 균주 확보	6.7 g/L	8 g/L	>10 g/L	2
4-3. 지속가능 대가·수질 관리기술	9	초미세먼지 생성 기작 규명(전구체에 관한 건수) (최종형)	미세입자 측정법	미세입자 측정기술	미세입자 측정감도 개선	1 (표준 수용성 전구체)	2 (자연적 전구체)	2 (인위적 전구체)	3 (인위적/자연적 전구체)	2
		탈질촉매 효율@220°C (상용촉매 V-W-TiO ₂ 대비) (최종형) 대표지표	95%	100%	102%	105%	110%	120%	125%	5
		신종 미량 유해 물질 처리 효율 (최종형)	항생제계 유해물질 처리소재	항생제계 유해물질 처리효율	항생제계 유해물질 처리공정	70%	75%	80%	90%	2

* 투광도 확보용 공정에 따른 효율손실 15%와 투광도 30% 구현시 예측 효율(셀효율×(100-30)/100×(100-15)/100)

※ 전략목표 및 성과목표별 배점은 연구비 및 인력을 기준으로 배정하였으며, 이외에 KIST의 R&D 전략을 고려하여 배정. PRIDE중 P에 해당하는 전략목표 1, 3에 47점, 큰 R에 해당하는 2, 4에 53점을 배정하였으며, 4차 산업혁명 관련 산업화형 성과목표가 다수 포함되어 예산 및 인력비율이 높은 전략목표 2에 30점을 배정

3	경영부문
----------	-------------

1) 기관경영 추진 방향

【영역 1】 임무중심형 연구환경 조성(20점)

성과지표	과거 실적			연도별 목표				가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
성과목표 1-1. 우수 인력 양성 전략(11점)								
우수연구자/그룹 단계별 맞춤형 지원 (최종형)	(연구지원) 영펠로우 운영, (교육) 교육훈련, 창의포럼, 연구혁신방법론 등			KIST Research Lab. 확대(누적) * '14년부터 추진중인 프로그램 지속 운영				4
				4개	6개	10개	14개	
K-HRD 체계 고도화 (독립형)	맞춤형 직무교육, 국내외 교육훈련, 사내강사제 운영 등			KIST 인재상/행정인력 육성체계 구축	역량모델 크레딧제 도입	신규 교육 프로그램 발굴(4건)	신규 교육 프로그램 발굴(8건)	4
여성과학기술인재 육성 (독립형)	여성과학기술인 멘토링 운영, 경력단절 여성과기인 활용 ※경력단절 여성과기인 활용 우수기관			여성과학기술인 육성 종합 계획 수립 ³⁾ 및 일-가정 양립 맞춤형 제도개선	주요 위원회 ⁴⁾ 여성 비율 확대			3
					18%	20%	25%	
성과목표 1-2. 연구몰입 환경 조성(9점)								
질 중심 평가체계 정착 (독립형)	수월성 중심 질적 평가지표 도입	핵심 성과지표 도입	성실도전 제도 운영	과제평가시 연구 도전성 반영	승격 등 개인평가 심사시 질적평가 도입	우수연구자 심사시 질적평가 도입	기관운영 전반에 질 중심 평가체계 도입	3
분산/현장형 지원시스템 도입 (독립형)	연구소 전담 행정인력 배치 (8명)	통합업무 관리시스템, 모바일 검수시스템 구축	연구소 전담 행정인력 배치 (12명)	연구현장 행정부담 경감과제 발굴 20건 이상	연구현장 행정부담 경감과제 이행 및 점검	연구자 애로사항 대응매뉴얼 구축	연구현장 행정지원 교육체계 구축	3
연구인력 개방·교류 확대 (독립형)	인력교류 활성화 제도 마련	파견 근무자 복무관리 체계 구축/시행	복귀자 지원 프로그램 운영	방문연구자 ⁵⁾ 유형별 지원모델 마련	방문연구결과 심층분석에 따른 프로그램 업그레이드	방문연구자 100명 (누적)	방문연구자 150명 (누적)	3

3) 채용, 육성, 여성친화 인프라·제도개선, 리더급 등 종합적 여성과학기술인 육성방안

4) 인사위원회, 안전보건관리위원회, 보안심사위원회, 연구윤리진실성위원회 등 법정위원회

5) 국내외 대학교수 또는 연구기관의 연구원으로 소속기관으로부터 연구연가를 수행중이며 3개월 이상 체류한 방문연구자

【 영역 2 】 효율적 기관운영(25점)

성과지표	과거 실적			연도별 목표				가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
성과목표 2-1. 기관 운영의 투명성·효율성(15점)								
예산집행·관리 효율성·투명성 제고 (독립형)	자체 재정점검 위원회 도입	e-감사 시스템 구축	자체 재정점검 위원회 확대	상위법 연계시스템 구축	연구비 관리체계 평가 우수등급 획득	예산집행 모니터링 시스템 고도화	연구비 관리체계 평가 우수등급 획득	6
연구윤리 및 청렴도 강화 (독립형)	표절방지 시스템 도입 및 운영	표절방지 시스템 정규직 연구원 사용 의무화	표절방지 시스템 사후검증 프로세스 정립	청렴시민 감사관제 기획·도입	청렴주의보 제도 도입	청렴도 우수등급 획득	청렴도 우수등급 유지	5
	반부패·청렴 추진단 구성·운영	반부패·청렴 추진시책 수립	e청렴게시판 설치·운영					
고객만족도 개선 (독립형)	연구계약 관리시스템 (CNM) 운영강화	전문 연구분야 정보검색 서비스 강화	고객이용 편의성 제고 및 의견 수렴 강화	CS교육 기획·시행	CS매뉴얼 제작	고객만족도 우수기관 획득을 위한 점검 실시	고객만족도 우수기관 획득	4
성과목표 2-2. 보수·복리후생 관리 등(5점) ※ 「공공기관 경영평가편람」에 따라 추후실적 제시								5
성과목표 2-3. 연구보안(5점) ※ 별도 평가								5

【 영역 3 】 성과관리·활용·확산(35점)

성과지표	과거 실적			연도별 목표				가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
성과목표 3-1. 성과관리·활용·확산 체계(11점)								
원천기술 특허 포트폴리오 창출·활용 확대 (최종형)	원천기술 특허 포트폴리오 구축			원천기술 특허 포트폴리오 신규 창출·활용				4
	7건	6건	4건	창출 5건 (누적) / 활용 1건 (누적)	창출 10건 (누적) / 활용 3건 (누적)	창출 15건 (누적) / 활용 5건 (누적)	창출 20건 (누적) / 활용 7건 (누적)	
글로벌 기술사업화 체계 구축 (최종형)	-	-	-	글로벌 기술사업화 마케팅 추진 1건	글로벌 기술사업화 네트워크 구축 1건	글로벌 기술이전 성과 창출 1건(누적)	글로벌 기술이전 성과 창출 2건(누적)	4
기술사업화 이어달리기 체계 고도화 (최종형)	출연(연) 및 유관기관 연계 공동 기술이전 사업			개방형 기술사업화 플랫폼 기획 1건	개방형 기술사업화 플랫폼 구축 1건 (누적)	개방형 기술사업화 플랫폼 구축 2건 (누적)	대형 기술이전 성과 창출 (1건 이상)	3

성과지표	과거 실적			연도별 목표				가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
성과목표 3-2. 창업·중소·벤처기업 지원 체계(10점)								
우수 중소기업 육성 강화 (독립형)	K-Club 45개사 지원	K-Club 회원사 코스닥 상장	K-Club 50개사 지원	특화 맞춤형 지원체계 구축	K-Club 해외진출 거점 확보	K-Star 9개사, G-Star 2개사 ⁶⁾ 발굴(누적)	K-Star 10개사, G-Star 3개사 발굴(누적)	3
창업기업 통합 지원체계 구축 (최종형)	KIST 창업 공작소 개소	디딤돌사업 시행·지원		외부기관 투자유치 사례 창출 1건(누적)	외부기관 투자유치 사례 창출 2건(누적)	외부기관 투자유치 사례 창출 3건(누적)	기술분야별 통합지원 체계 기획	4
연구소기업 창업/출자회사 설립·지원 고도화 (최종형)	연구소기업 창업/출자회사 설립(누적)			글로벌 창업 실전형 프로그램 기획 1건	글로벌 창업 실전형 프로그램 추진 1건	연구소기업 창업/출자회사 설립 6개(누적)	글로벌 창업체계 구축	3
성과목표 3-3. 대외협력 및 개방 체계(9점)								
개방형 프로그램 확대·고도화 (최종형)	기관 개방형 융합연구과제 규모			기관 개방형 융합연구과제 규모 확대				3
	191억원	199억원	235억원	220억원	240억원	260억원	280억원	
과학기술 글로벌 리더십 강화 (최종형)	해외 현지거점 공동연구			4차 산업혁명 대응 글로벌 협력전략 추진				3
	정상외교 도출 국제공동연구 수행			글로벌거점 임무 정립	본원-해외 거점 협력전략 마련	주요 선진 연구기관과 협력체계 구축 (3개국 이상)	글로벌 컨소시엄 구성 및 프로그램 추진	
연구시설장비 공동활용 실시율 제고 (독립형)	6	9	17	18	19	20	21	3
성과목표 3-4. 대외 소통 및 정보공개·공유기반 조성(5점)								
글로벌 홍보 체계 구축 (최종형)	글로벌 홍보주제 개수			글로벌 홍보주제 20개(누적)	글로벌 홍보주제 45개(누적)	글로벌 홍보주제 70개(누적)	글로벌 홍보주제 100개(누적)	2
	4개	3개	14개					
과학문화 확산프로그램 고도화 (독립형)	과학탐방/사이언스 리더십 캠프 운영		사이언스 스테이션 기획	사이언스 스테이션 개관·운영	사이언스 스테이션 프로그램 3개, 시행 횟수 100회 이상(연간)	사이언스 스테이션 만족도 조사 및 콘텐츠 고도화	사이언스 스테이션 프로그램 5개, 시행 횟수 150회 이상(연간)	3

6) K-Star : 매출 100억원 이상, 수출 500만달러 이상 / G-Star : 매출 400억원 이상, 수출 1,000만달러 이상

4

연구역량발전계획서에 제외된 사업(과제), 인력 현황

해당사항 없음

Ⅲ 연구부문 계획

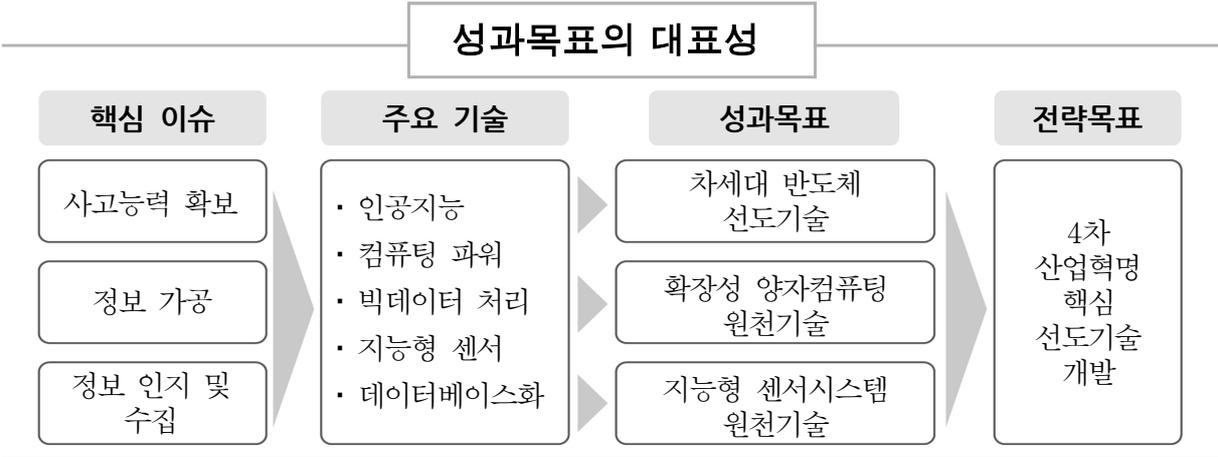
[전략목표 1] 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발

[전략목표 2] 데이터 기반 미래형 신산업
기반기술 개발

[전략목표 3] 초고령화 사회 대응기술 개발

[전략목표 4] 지속가능 에너지·환경 핵심 기술
개발

전략목표 1 : 4차 산업혁명 핵심 선도기술 개발 (배점 20점)



가. 기본 추진방향

- 대내외 환경 분석
 - 전 세계적으로 대용량 정보처리 기술 발전에 기반한 4차 산업혁명 시대가 도래
 - 대한민국의 4차 산업혁명 대응 기술 수준은 23위(WEF, 2016)로 낮게 평가되고 있으며, 특히 핵심 기술인 정보의 인지/처리 관련 기술의 수준이 낮은 상황
 - 유연하고 스마트한 제조업으로의 변화를 위해 정보의 인지 및 처리 속도 향상 필수
- 고유임무와의 연계성
 - KIST 고유임무재정립 5대 중점기술 중 차세대 소재·소자 분야를 포함한 연구 수행
- 목적
 - 4차 산업혁명의 핵심 이슈인 정보의 인지-가공-사고 분야 미래 핵심기술 개발
- 중점 추진방향
 - 기존 반도체 한계 극복을 위한 스핀, 신경모사 등 새로운 방법론 도입
 - 단일 물리계 한계 극복을 위한 광자-원자 하이브리드 양자컴퓨팅 추진
 - 기존 센서기술과 인공지능기술의 융합을 통한 센서 시스템화 추진
- 최종목표(대표 성과)
 - 현 컴퓨터 기술의 한계를 뛰어넘는 차세대 반도체 핵심 기술 개발
 - 대규모(Large-scale) 양자컴퓨팅을 위한 원천기술 개발
 - 재난·안전, 의료·보건 분야 대용량 데이터 수집·확보를 위한 첨단 센서기술 개발

나. 성과목표별 성과지표 총괄표(지표명, 연도별 목표치, 비중)

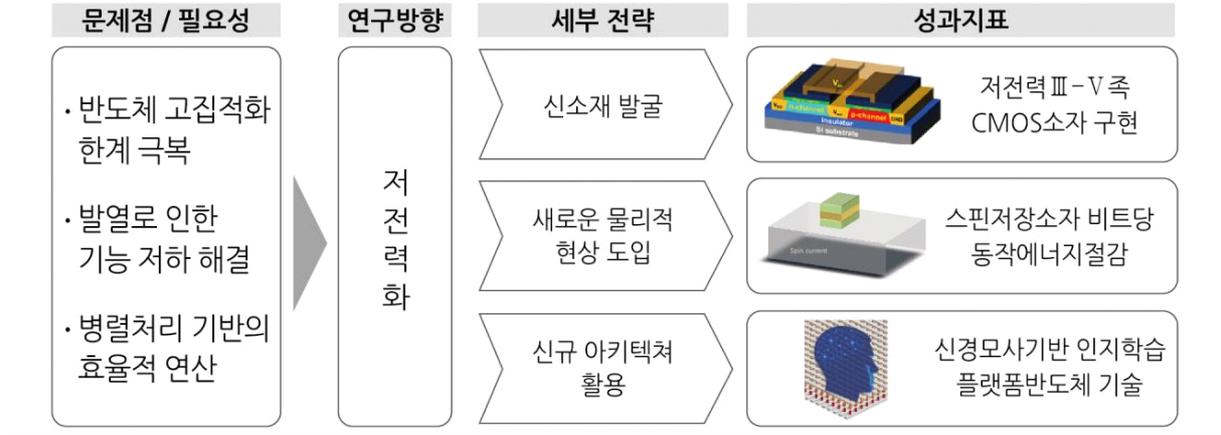
성과 목표	성과 지표	목표				중장기 목표 2022~2027	가중치
		2017	2018	2019	2020		
1-1. [기초·미래선도형] 차세대 반도체 선도기술 매우 도전적인 목표	저전력 III-V족 CMOS소자 기술 (최종형)	III-V족 Sb CMOS 논리소자 동작 -n/p독립물질	III-V족 Sb CMOS 논리소자 >3 GHz 동작 -n/p단일물질	III-V족CMOS Sb 논리회로 >3 GHz 동작 -n/p 수평통합	III-V족 CMOS Sb 논리회로 >10 GHz, <1V 동작	산업화 논의	3
	스핀저장소자 비트당 동작에너지 절감기술 (최종형)	300 fJ	200 fJ	100 fJ	셀사이즈 0.01 μm^2 , 속도 2 ns 에서 70 fJ	셀사이즈 0.005 μm^2 , 속도 1 ns 에서 50 fJ	3
	신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체기술 (최종형) 대표지표 BIG사업	알고리즘 정확도~80%; 아키텍처설계: 뉴런~10 ⁵ 개, 시냅스/뉴런 100개	FPGA 검증 정확도~80%, 뉴런~10 ⁵ 개, 시냅스/뉴런 100개	신경모사반도체 원형 확보 (뉴런: 10 ⁵ 개, 시냅스/뉴런 100개)	신경모사반도체 개선 정확도~90%, 뉴런~10 ⁶ 개, 시냅스/뉴런 100개	실시간 순차학습이 가능한 인지학습형 신경모사 반도체 개발	5
1-2. [기초·미래선도형] 확장성 양자컴퓨팅 원천기술 매우 도전적인 목표 BIG사업	집적 양자컴퓨팅 큐비트소자 (양자노드) 기술 (최종형)	생성위치 제어 가능 양자 레지스터	생성 위치 제어 가능한 양자노드	양자노드를 이용한 양자 게이트	프로그래머블 양자 게이트	결함허용 하이브리드 큐비트 및 양자게이트 구현	2
	광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술 (최종형)	나노 포토닉스 기반 양자 인터페이스	고효율 양자 인터페이스 (효율 > 35%)	스핀-광자 양자 얽힘 구현	양자 노드 간 양자 얽힘 구현	결함허용 하이브리드 큐비트 및 양자게이트 구현	2
	고효율 양자채널 구현기술 (최종형)	다중 보조 큐비트 생성	보조 큐비트 기반 벨 측정	벨 측정 집적화 기술	준 결정적 벨 측정		1
1-3. [기초·미래선도형] 지능형 센서시스템 원천기술	실내·외 위치 센싱플랫폼 (최종형)	절대측위정확도 3 m 이내	상대측위정확도 50 cm 이내	절대측위 정확도 1 m 이내, 상대측위 정확도 20 cm 이내	측위 플랫폼 기반 군집제어 (3대 이상)	재난·재해 현장에서드론/로봇 운용 시스템 기술개발	2
	고민감도 고선택성 미량 생화학 분자 센싱 기술 (최종형)	광센서 개발 및 안정화	메타물질 기반 센싱칩 최적화	각종 생화학 물질 미량측정 (수백 ng/L 수준)	생화학 물질 2중 이상 선별 검출	각종 생체 건강 지표 선별 검출	1
	초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술 (최종형)	정상/암 조직에 대한 초분광 분석 결과 확보	3중 이상 암발생 부위별 분광 데이터 DB화	현장적용 가능한 시스템 개발 (실시간 (10분) 검출)	현장 적용을 통한 실시간 암 검지	실시간 암 검지 기술 상용화 추진	1

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여하였으며, 특히 BIG 사업 및 대표지표 반영

매우 도전적인 목표

성과목표 1-1 [기초·미래선도형] 차세대 반도체 선도기술 Pioneer Int'lization

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

최종목표

- 실리콘 이후 정보사회 대비 광자-전자 융합 및 스핀 기반 차세대반도체 핵심기술 개발
- 신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체 개발

필요성(또는 수요)

- 반도체소자 고집적화로 단위면적당 발열과 전력소모가 큰 문제로 대두되고 있으나, 현재 반도체 기술로는 비트당 에너지 소모를 더 이상 줄일 수 없어 새로운 소재와 양자현상을 이용한 기술 필요
- 최근 급성장 중인 인공지능 시스템의 모바일화 및 복잡한 계산의 효율화를 통한 저전력화를 위해 뇌의 작동을 모방한 신경모사반도체에 대한 수요 증가*

* 시장규모: 2022년 경 45.6억 달러 예상(Statistics MRC)

종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
차세대반도체 분야	해외 파견연구자 성과 포함(일리노이대 등)	우수 논문 성과 중 국외 연구기관과의 공동 논문 성과가 많음	KIST 주/교신 저자 논문 중심으로 성과를 제시할 계획

외부감사 지적사항 반영

- 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
인공신경망 구성 요소기술 연구	차세대 소재·소자 시대 개척, 4차 산업혁명 대응	신개념 신경망 회로 분야 전략적 투자 추진	• 신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체 기술

□ 전략목표와의 부합성

- KIST는 10년 이상의 메모리 반도체 (스핀메모리, 상변화메모리) 및 화합물반도체 연구를 수행하여 다수의 핵심기술 개발에 성공
- 미래지향적인 차세대반도체 기술개발은 KIST의 핵심 임무이며 축적된 기술력을 바탕으로 수월성 있는 연구개발이 가능
- 차세대반도체소자 기술은 4차 산업혁명의 핵심 이슈인 고속 데이터 처리 및 인간과 유사한 사고능력 확보, 에너지 저감형 연산을 위한 핵심 연구주제

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
차세대 반도체 선도기술	<ul style="list-style-type: none"> • 인텔社(III-V족) • 도시바社(스핀) • IBM社 (나노신경망) 	<ul style="list-style-type: none"> • 최초 III-V족 로직 회로 구현 및 실증(인텔社) • 스핀토크 메모리 : 쓰기전력 300 fJ 실증(도시바社) • 사물인식 반도체 시현(IBM社) ※ 2022년 Test Foundry 시작 예정(인텔社 로드맵) 	<ul style="list-style-type: none"> • 저전력 스핀소자 • III-V족 Sb 반도체 물질/소자 요소 기술 개발 • 신경모사반도체 설계 노하우 확보 (선진기관 대비 수준 80%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1/10 전력소비 소자 개발 • 100 fJ 이하 스핀메모리 스위칭 • 인지학습 플랫폼개발 (선진기관 대비 수준 100%)

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

- 실시간 순차학습이 가능한 신경모사 반도체는 현재 전 세계적으로 전무
 - IBM TrueNorth(Science, 2014)는 전산모사를 통해 최적화한 시냅스 가중치를 반도체 칩에 넣어주는 비실시간 학습 반도체이나, 실시간 순차학습* 능력은 아직 미구현
 - * 실시간 순차학습은 인간 뇌의 시각/청각/촉각 인지학습에서 공통적으로 관찰되는 학습방법으로, 신경모사반도체 구현 시 다양한 감각 인지학습에 활용 가능
- 신경모사반도체는 뇌 회로 작동의 모델이 될 수 있어 뇌 연구 분야(인지과학, 뇌과학 분야 등)에 새로운 연구 방법론 제공 가능

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'20)	중기(~'23)	최종(~'26)	현재	D+2년
차세대반도체 선도기술	실리콘 이후 정보사회 대비 차세대반도체 핵심기술개발	차세대 반도체 요소 핵심기술 개발	저전력 신소자 및 인지학습 플랫폼 반도체 개발	인공신경망 및 1/1,000 전력소비 소자 개발	저전력 스핀소자 및 III-V족 소자 요소 기술	저전력 반도체소자 및 스핀소자, 인지학습 플랫폼 등

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- III-V 족 CMOS 소자

- 기존의 경쟁기관의 InGaAs on InP, Ge, GaAs 기반 반도체 보다 물성이 뛰어난 InGaSb/GaAsSb 등 Sb계열 물질을 CMOS 반도체 소자로 구현하여 현재 기준 차세대가 아닌, 개발 완료 기준 차세대 소자를 선점 추진

- (In)Ga(As)Sb 단일 물질의 n/p 통합적 수평소자 형성

- 저전력 스핀소자

- 스핀소자는 실제 소자에 응용이 가능한 전기적 구동방법으로 접근
- 스핀트랜지스터개발(2009), 스핀 홀 소자 개발(2015) 등의 기초원천 연구를 실제 산업체에서 사용가능한 기술로 추진

- 신경모사 반도체

- 신경모사반도체의 알고리즘/아키텍처/요소회로 등에 대한 멀티스케일 연구를 통해 성과의 독창성 및 수월성 확보

- 연구협력 및 차별화

- 개방형 연구사업을 통해 뇌과학, 전산과학, 전자공학 분야 국내·외 최고 전문가 집단과 공동연구 추진
- 요소기술의 조합을 통한 시제품 제작에 이르는 기술고도화를 추진하여 기존 대학출연(연)의 단위기술 개발연구와 차별화하며 필요시 공동연구 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 : Si 기판상 III-V족 Sb 반도체 CMOS 제작 기술/시뮬레이션을 이용한 알고리즘 및 아키텍처 검증

- 2차년도 : 실제 III-V족 소자를 통한 전력소모 확인/FPGA 등을 활용한 알고리즘 및 아키텍처 검증

- 3차년도 : 상보성 회로 개발을 위한 기초논리회로 제작/최종 인지학습 반도체 개발

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
저전력 III-V족 CMOS소자 기술 (최종형)	Sb계열 반도체 물성획득	정공 이동도 >500 cm ² /Vs	정공 이동도 >1,000 cm ² /Vs	III-V족 Sb CMOS 논리소자 동작 -n/p독립 물질	III-V족 Sb CMOS 논리소자 >3 GHz 동작 -n/p단일 물질	III-V족 CMOS Sb 논리회로 >3 GHz 동작 -n/p 수평통합	III-V족 CMOS Sb 논리회로 >10 GHz, <1V 동작	산업화 논의	3
스핀저장소자 비트당 동작에너지 절감기술* (최종형)	나노 사이즈 터널접합 제작	전류로 유효자장 생성	전기장 제어 기초기술 확립	300 fJ	200 fJ	100 fJ	셀사이즈 0.01μm ² , 속도 2 ns 에서 70 fJ	셀사이즈 0.005μm ² , 속도 1 ns 에서 50 fJ	3
신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체기술 (최종형) 대표지표 BIG사업	전이금속 복합 전도체 기반 인공 시냅스 소자 개발	칼코제나 이드 기반 인공뉴런 소자개발	신경모사 반도체 인공뉴런 및 시냅스 회로설계	알고리즘 정확도 ~80%; 아키텍처 설계: 뉴런 ~10 ⁵ 개, 시냅스/뉴런 100개	FPGA 검증 정확도 ~80%, 뉴런 ~10 ⁵ 개, 시냅스/뉴런 100개	신경모사 반도체 원형 확보 (뉴런: 10 ⁵ 개, 시냅스/뉴런 100개)	신경모사 반도체 개선 정확도 ~90%, 뉴런 ~10 ⁶ 개, 시냅스/뉴런 100개	실시간 순차학습이 가능한 인지학습형 신경모사 반도체 개발	5

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

* KIST는 기 확보한 전기장 제어기반 자화 스위칭에 관한 세계최고 수준의 성과를 바탕으로 동작에너지 절감 연구 추진

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
저전력 III-V족 CMOS소자 기술	• Sb계열 III-V족 상보성 소자의 구현 및 시현	<ul style="list-style-type: none"> 정공 이동도 : Hall 측정 논리소자, 회로 동작 : 반도체 특성/논리 분석기 IEDM등 관련 유력 국제학회/EDL등 관련 유력 논문 출판을 통해 공증 * 본 성과지표의 가중치를 10GHz 달성과 동작전압 1V<미만에 각각 50%씩 분배
스핀저장소자 비트당 동작에너지 저감기술	• 메모리의 스핀정보를 저장하기 위한 쓰기 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 전기적 자화 스위칭 측정 논문, 특허 또는 전자연구노트 인증 * 본 성과지표의 가중치를 셀사이즈, 속도, 동작에너지에 각각 30%, 30%, 40%씩 분배
신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체기술 대표지표	• 개인 휴대형 인공지능 반도체칩 개발 (정보인식률 ~90%)	<ul style="list-style-type: none"> 시각정보 기반 학습의 정확도 평가 시험인증기관을 통한 시험성적서 발급 * 본 성과지표의 가중치를 2019년은 뉴런과 시냅스/뉴런에 각각 50%씩, 2020년은 정확도, 뉴런, 시냅스/뉴런에 각각 20%, 40%, 40% 씩 분배

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
저전력 III-V족 CMOS소자 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 세계적인 반도체 업체(인텔社)와 International Roadmap for Semiconductors (ITRS)를 기반으로 기존 Si를 대체할 수 있는 스펙 결정
스핀저장소자 비트당 동작에너지 저감기술	<ul style="list-style-type: none"> • 일본 도시바社에서 약 300 fJ(Nature Nanotechnology, 2015)로 스위칭하는 것을 보여주었으며, KIST는 이를 1/3 수준으로 줄이는 것을 목표로 제시
신경모사기반 인지학습 플랫폼 반도체기술 대표지표	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 뇌와 유사한 신경망 구조 및 학습방법을 적용한 반도체는 존재하지 않으므로 여타 인공지능반도체(IBM TrueNorth(Science, 2014) 발표 및 인공지능반도체 시현(2016))에 비해 우수한 학습능력을 가질 것으로 예상

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> • 개발될 새로운 상보성 화합물 소자 및 광전 융합소자 관련 핵심 원천기술 실시 • 새로운 구동방식의 스핀 전자소자 원천기술 확보 및 상용화 가능성을 타진하여 산업계로의 연계 가능성을 적극 타진 • 신경모사 반도체 기술실시 및 본 연구를 통해 개발될 새로운 상보성 화합물 소자 및 스핀 전자소자 기술을 적극 이용한 차세대 신경모사 반도체 개발
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 무인자동차 및 개인 휴대전화 등에 신경모사반도체칩이 활용될 경우 전 세계적으로 매우 큰 시장이 창출될 것으로 예상 • 한번 충전으로 장기간 활용 가능한 초저전력 반도체 개발을 통해 4,000억 달러 규모의 거대한 반도체 시장에 진출가능 • 차세대 반도체 분야에 산·학·연 허브를 구축하고 수준 높은 반도체 전문인력 양성 • 새로운 구동방식의 스핀 전자소자를 제시함으로써 impact factor가 높은 저널에 출판하여 학문발전에 기여

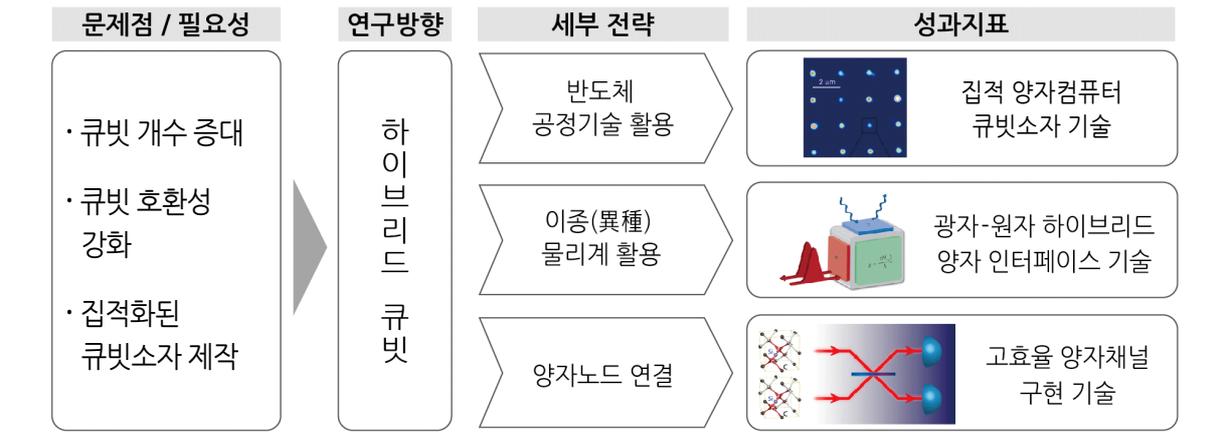
매우 도전적인 목표

성과목표 1-2

[기초·미래선도형] 확장성 양자컴퓨팅 원천기술

Pioneer

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 광자-원자 하이브리드 양자컴퓨팅 플랫폼 원천기술 개발

□ 필요성(또는 수요)

- 기존 디지털 기술의 한계를 뛰어넘는 양자기술 기반 차세대 컴퓨팅 기술 수요 증가
 - 50 큐비트 양자프로세서만으로 현존 슈퍼컴퓨터의 성능을 뛰어 넘을 것*으로 예상
 - * 50 큐비트 양자시뮬레이션은 현존하는 어떤 컴퓨터도 수행할 수 없는 계산 복잡도를 가짐
- 대규모(Large-scale) 양자컴퓨팅을 위해서는 큐비트 확장이 필수적이나 단일 물리계 시스템만으로는 구현의 어려움 존재
 - 각 단일 물리계(광자, 원자, 이온, 초전도체 등)는 저마다 독특한 특성이 있으나, 확장 가능한(Scalable) 양자컴퓨터 구현에 필요한 특성을 동시에 만족하는 경우는 없는 상황
 - 광자-원자 하이브리드 시스템을 통해 각 물리계의 장점을 극대화하고 단점을 보완함으로써 대규모 양자컴퓨팅 구현의 돌파구 제시

□ 종합평가 결과 반영

- 해당사항 없음

□ 외부감사 지적사항 반영

- 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
신규 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 소재·소자 시대 개척 4차 산업혁명 대응 	양자컴퓨터 분야 전략적 투자 추진	<ul style="list-style-type: none"> 집적 양자컴퓨팅 큐비트소재(양자노드) 기술 광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술 고효율 양자채널 구현기술

□ 전략목표와의 부합성

- 양자컴퓨터의 초고속 연산은 4차 산업혁명의 키워드인 초고속 컴퓨팅의 핵심기술
 - ※ 클라우드 슈밤(다보스 포럼 의장)은 양자컴퓨터를 4차 산업혁명의 대표적인 기술로 명시

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
확장성 양자컴퓨팅 원천기술	델프트大 (네덜란드)	단일큐비트로 구성된 두 양자노드간 양자얽힘을 양자채널을 이용하여 구현 (Nature 2013, 2015)*	단일물리계 양자기술 (선진기관 대비 수준 40%)	하이브리드 큐비트 원천기술 (선진기관 대비 수준 80%)

※ 두 물리계 이상의 하이브리드를 통한 확장성 양자컴퓨팅 원천기술을 확보한 기관과의 비교 수행

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

- 단일 물리계에서 작은 규모의 기초적인 양자컴퓨팅은 구현되었으나, 확장가능한 범용 양자컴퓨팅의 구현가능성이 높은 하이브리드 시스템에서의 양자컴퓨팅은 아직 구현된 바가 없는 기술
 - 양자컴퓨팅 구현을 위해서는 양자상태를 유지·제어하는 기술이 필수적이나, 외부와 상호작용할 경우 그 특성의 유지가 어려운 상황
- 이종(異種) 물리계 활용을 통한 시너지를 위해서는 두 물리계를 동시에 제어하는 고도의 양자 인터페이스 기술 필요

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'20)	중기(~'22)	최종(~'27)	현재	D+2년
확장성 양자컴퓨팅 원천기술	확장성 양자컴퓨팅 플랫폼 (20 qubit)	집적 양자노드, 양자 인터페이스, 양자채널 원천기술	결함허용 ¹⁾ 하이브리드 큐비트 및 양자게이트 구현	확장성 양자컴퓨팅 플랫폼 (20 qubit)	양자정보처리 원천기술 (광자, 원자 단위기술)	하이브리드 큐비트 원천기술

1) 결함허용 큐비트: 양자연산 중 발생 가능한 오류를 정정하는 양자오류정정 기술을 반영한 큐비트

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 광자-원자 하이브리드 양자컴퓨팅 기술개발에 필요한 양자노드, 양자인터페이스, 고효율 양자채널 전문 인력 확보
- 확장성 있고 집적화 된 양자컴퓨팅 큐비트 소자 연구를 위한 반도체 공정 장비 구축
- 개방형 연구사업을 통해 서울大, 포항工大, 표준(연)등 국내 최고 수준의 양자정보 이론, 광자큐비트, 원자큐비트 연구그룹을 포함한 연구진 구성
- 국외 최고 전문가 중심의 ‘기술자문위원회’ 구성을 통해 KIST 중심의 양자컴퓨팅 연구 허브를 조성하여 단기간 내 세계 최고수준의 연구그룹으로 도약 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 : 다이아몬드 내 단일이온 주입 기술 개발 (양자노드 생성위치 제어), 다이아몬드 기반 나노포토닉스 도파로 구현 기술 (단일광자 전송방향 제어를 통한 광자-원자 전환 효율 증대), 고효율 다중 단일광자 생성 기술
- 2차년도 : 다이아몬드 양자노드 내 스핀큐비트 제어 (단일 양자게이트 구현), 다이아몬드 기반 나노 공진기 구현 기술 (광자-원자 커플링 효율 극대화), 보조 광원을 이용한 고효율 벨상태 측정 기술 개발 (50% 한계 극복)
- 3차년도 : 스핀-스핀 상호작용 제어 기술 (다중 양자게이트 구현), 양자 인터페이스 기반 스핀-광자 양자얽힘 생성 기술, 고효율 벨상태 측정 기술의 집적화

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표 2022~2027	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
집적 양자컴퓨팅 큐비트소자 (양자노드) 기술 (최종형)	인공원자 측정기술	인공원자 측정기술	인공원자 스핀제어	생성위치 제어 가능 양자 레지스터	생성 위치 제어 가능 양자 노드	양자노드를 이용한 양자 게이트	프로그램 머블 양자 게이트	결함허용 하이브리드 큐비트 및 양자게이트 구현	2
광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술 (최종형)	광학적 단일원자 측정기술	광학적 단일원자 측정기술	광자- 원자 전환 원천 기술	나노 포토닉스 기반 양자 인터페이스	고효율 양자 인터페이스 (효율 > 35%)	스핀- 광자 양자 얽힘 구현	양자노드간 양자 얽힘 구현		2
고효율 양자채널 구현기술 (최종형)	2노드 보조 큐비트 생성	2노드 보조 큐비트 생성	2노드 양자 채널 구현	다중 보조 큐비트 생성	보조 큐비트 기반 벨 측정	벨 측정 집적화 기술	준 결정적 벨 측정		1

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여
 ※※ 양자노드/양자인터페이스/양자채널 모두 최고 수준의 반도체 공정기술을 활용하여 집적화가 가능하므로 확장성 보유

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
집적 양자컴퓨팅 큐비트소자(양자노드) 기술	<ul style="list-style-type: none"> 양자 노드 집적화 기술 분석 및 성능 평가 집적 양자노드 내 큐비트소자의 특성분석 집적 양자노드 기반 소규모 양자정보처리 구현 	<ul style="list-style-type: none"> 인공원자기반 큐비트 개수와 양자게이트 동작 정확도 NSC 및 자매지, JCR 5% 논문 등 수월성 논문
광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술	<ul style="list-style-type: none"> 단일 물리계(광자 또는 원자)의 한계를 극복하는 하이브리드 큐비트 기술 구현 양자노드 내 스핀 큐비트의 광자큐비트 변환 효율 	<ul style="list-style-type: none"> 광자-원자 큐비트 간 전환효율 및 하이브리드 큐비트 개수 NSC 및 자매지, JCR 5% 논문 등 수월성 논문
고효율 양자채널 구현기술	<ul style="list-style-type: none"> 양자노드 연결을 위한 고효율 광자기반 양자채널 구현(Intrinsic 벨 측정 성공확률 > 75%) 집적 양자채널 구현 	<ul style="list-style-type: none"> 양자채널 연결 성공확률 NSC 및 자매지, JCR 5% 논문 등 수월성 논문

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
집적 양자컴퓨팅 큐비트소자(양자노드) 기술	<ul style="list-style-type: none"> 기존 인공원자기반 큐비트소자는 자연적으로 존재하는 양자노드를 찾아 구현하는 방식으로서 위치제어가 불가능하고 집적화에 한계가 뚜렷(인공원자기반 세계 최고 수준 : 4개 큐비트, Nature 2014) 반도체 공정을 이용해 원하는 위치에 높은 확률로 집적화된 양자노드를 생성하는 기술을 개발하여 기존의 한계를 극복하고 세계 최고 수준을 달성하는 도전적 목표 설정
광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술	<ul style="list-style-type: none"> 광자-원자 인터페이스를 이용한 다이아몬드 점결함 큐비트의 양자얽힘 상태는 최대 2 큐비트 수준(Nature Photon, 2016) 최종 연구목표 달성 시 집적화된 큐비트로 구성된 노드 사이의 양자얽힘을 세계 최초로 구현
고효율 양자채널 구현기술	<ul style="list-style-type: none"> 양자채널 연결 확률은 벨 측정 성공확률에 제한되며 보조큐비트가 없는 선형광학계 기반 방식으로는 50%를 넘을 수 없는 근본적 한계가 존재 세계 최초로 보조큐비트 및 양자비선형광학 기술을 이용하여 기존 한계를 극복하는 도전적 연구 추구(Science Advances, 2016)

라. 성과활용 계획 및 기대효과

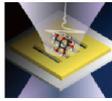
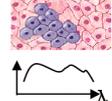
분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> 단일물리계만으로 극복하기 매우 어려운 확장성에 대한 원천기술을 확보함으로써 추후 세계 양자컴퓨팅 연구 흐름 주도 핵심기반 기술인 큐비트소자 기술을 바탕으로 양자센서 기술로 확장 양자인터페이스 및 고효율 양자채널 구현 기술은 글로벌 양자네트워크로 확장·활용 가능
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 양자컴퓨팅은 디지털 컴퓨팅 방식으로는 근본적으로 불가능한 연산을 가능케 하여 4차 산업혁명을 위한 새로운 컴퓨터 시대를 열 것으로 기대

성과목표 1-3

[기초·미래선도형] 지능형 센서시스템 원천기술

Pioneer

<성과지표의 대표성>

문제점 / 필요성	연구방향	세부 전략	성과지표
<ul style="list-style-type: none"> · 센서 정확도 확보 · 물질별 선택성 증대 · 대용량 측정 데이터 동시 분석 	학습형 센서시스템	딥러닝 기반 분산위치 인식	 실내·외 위치 센싱플랫폼 기술
		딥러닝 기반 센서 선택성 강화	 고민감도 고선택성 미량의 생화학 분자 센싱 기술
		초고속 대용량 데이터 처리	 초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술

가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 인공지능 기술 적용을 통해 높은 선택성과 정확도, 짧은 처리시간을 지닌 신개념 학습형 센서시스템 기술 개발
 - ※ 실내 위치추적, 테라헤르츠 메타물질, 초분광 영상에 적용

□ 필요성(또는 수요)

- 기존 센서의 한계(정확도/선택성/처리시간) 극복을 위해서는 센서에 최적화된 학습 기반 대용량 정보 처리 기술 도입 필요
 - 위성항법시스템(GPS 등)을 활용할 수 없는 실내외 지역에 대한 위치 인식을 위해 학습 기반의 신개념 위치 센싱플랫폼 필요
 - 효율적인 생화학 분자 측정을 위해서는 방대한 데이터가 만들어지는 광대역 광센싱에서의 고정확성·고선택성 확보를 위한 학습 기반 데이터 해석 기술 도입 필요
 - 수술 현장에서 암절제의 유효성을 즉시 파악하기 위한 초분광영상기술 도입 시 방대한 데이터의 신속한 처리를 위한 학습 기반 데이터 해석 기술 도입 필요

□ 종합평가 결과 반영

- 해당사항 없음

□ 외부감사 지적사항 반영

- 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
위치추적 기반 기술 개발	차세대 소재·소자시대 개척	4차 산업혁명 대응 센서 개발 추진	• 위치인식 기술

□ 전략목표와의 부합성

- 학습형 센서시스템 기술은 4차 산업혁명의 주요 활용 분야인 재난·안전, 의료·보건 분야의 데이터 수집 및 확보를 지원할 수 있는 필수기술로 세계최고 기술 그룹으로의 도약을 목표로 제시

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
실내·외 위치 센싱플랫폼	구글社, 퀄컴社	현재 최신 기술 수준은 절대측위 5m, 상대측위 50cm 수준	보행자 실내 위치 정확도 3 m (선진기관 대비 수준 70%)	1m 수준 실내·외 연속 측위 시스템 개발 (선진기관 대비 수준 100%)
미량 생화학 저분자 물질 검출 기술	RIKEN(일본), 라이스大(미국) 등	테라헤르츠(THz) 기술의 경우 메타물질이 없으면 감도가 1/100 배 수준(랩 스케일)	신개념 기술	생화학 저분자 물질 선별 검출(선진기관 대비 수준 100%)
초분광 영상	웨스트 버지니아大, 조지아대(미국) 등	현재 절제된 암조직에 대한 초분광 영상을 통해 분광 연구를 수행(랩 스케일)	준비된 샘플, 암, 정상 조직 구분(선진기관 대비 수준 20%)	수술 현장 절제 암조직 실시간(10분) 검출 (선진기관 대비 수준 100%)

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

- 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'20)	중기(~'22)	최종(~'27)	현재	D+2년
실내·외 위치 센싱플랫폼	절대측위 정확도 1 m 이내, 상대측위 정확도 20 cm 이내	실내·외 위치 센싱 1m 수준 정확도 달성	위치 센싱플랫폼 기반 군집제어	재난·재해 현장에서의 드론/로봇 운용기술 개발	보행자에 대한 실내 위치 정확도 3 m	실내·외 위치 센싱 1m 수준 정확도 달성
미량 생화학 저분자 물질 검출	스테로이드 2종 이상 구분 등	메타물질을 이용 THz 신호 증폭 및 선별 검출	각종 건강지표에 적용	고민감도, 고선택성 건강 지표 측정 기술 확립	각종 건강지표 기본 스펙트럼 분석 중	2종 이상 생화학 저분자 물질 선별검출 기반기술 확립
초분광 영상	수술 현장에서 절제된 암조직에 대한 실시간 검출	정상/암 조직 구분	각종 암에 대한 DB화	현장 적용을 통한 실시간 암 검지	정상/암 조직 구분 단계	현장 적용 가능한 시스템 개발

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 재난·재해 현장용 RF 센서와 딥러닝 기술의 융합을 통한 위치 센싱플랫폼 개발 (국내 LBS 산업 및 자율주행차 연구 그룹과의 협업 추진)
- 메타물질을 활용하여 기존 테라헤르츠 분광법에서는 어려웠던 고민감도 스펙트럼 데이터를 확보하고, 이를 분석할 수 있는 딥러닝 기반 분석기법 개발
- 딥러닝을 활용하여 기존 암/정상조직 스펙트럼 분석시간을 대폭 단축
- 딥러닝 결합 광 기반 센싱의 경우 병원과의 협업이 진행 중이며, 이의 확대 추진 예정

○ 연차별 실행계획

- 1차년도: 머신러닝 기반 측위용 패턴매칭 기술 및 초광대역 광센싱 기술 확보/DB화
- 2차년도: 학습 기반 센싱 데이터 패턴 매칭과 바이오물질 친화적 메타물질 구축 및 센싱 데이터 처리를 위한 딥러닝 기술 도입
- 3차년도: 분산위치제어를 위한 딥러닝 기반 고정밀/고신뢰성 실내·외측위플랫폼구현, 생화학 저분자 물질 및 암조직에 대한 딥러닝 기술 이용 고민감도/고선택성 분광 및 정량 분석 구현

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
실내·외 위치 센싱플랫폼 (최종형)	보행자 모션 및 위치 통합 인식 기술 확보	보행자용 절대 측위 정확도 10 m	절대 측위 정확도 보행자 5 m 드론 10 m	절대 측위 정확도 3 m 이내	상대 측위 정확도 50 cm 이내	절대 측위 정확도 1 m 이내, 상대 측위 정확도 20 cm 이내	측위 플랫폼 기반 군집제어 (3대 이상)	재난·재해 현장에서 드론/로봇 운용 시스템 기술개발	2
고민감도 고선택성 미량 생화학 분자 센싱 기술 (최종형)	테라헤르츠 분광 기술 확보	미량의 당분자 선택적 측정	미량의 잔류농약 검출	광센서 개발 및 안정화	메타물질 기반 센싱칩 최적화	각종 생화학 물질 미량 측정 (수백 ng/μL 수준)	생화학 물질 2종 이상 선별 검출	각종 생체 건강 지표 선별 검출	1
초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술 (최종형)	초분광 영상 기법 기반 기술 확보	초분광 영상 기법 측정 기술 연구	초분광 영상 기법 측정 조건 확립	정상/암 조직에 대한 초분광 분석 결과 확보	3종 이상 암 발생 부위별 분광 데이터 DB화	현장 적용 가능한 시스템 개발 (실시간 (10분) 검출)	현장 적용을 통한 실시간 암 검지	실시간 암 검지 기술 상용화 추진	1

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
실내·외 위치 센싱플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • 절대 및 상대측위 정확도 확인 • 다수 개체의 군집 제어(다수 로봇 분산형 자율제어) 가능 수준의 위치 정확도 도출 	측위 정확도 (실제 경로대비 이탈 정도) (논문/기술이전) * 본 성과지표의 가중치를 절대 측위와 상대측위에 50%씩 분배
고민감도 고선택성 미량 생화학 분자 센싱 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오 실험에 적합한 반사 형태의 광센서 신호 안정성 확인 • 바이오물질 친화도 높은 메타물질 개발 및 투과율 50% 이상 확보 • 미량의 호르몬 2종 이상 선별 검출 및 딥러닝 기법을 적용한 고선택성 센싱 기술 확보 (수백 ng/uL 수준) 	테라헤르츠(THz) 검출기 측정 결과 (논문)
초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 암 조직의 위치별 스펙트럼 특성 분석을 통한 정상/암 조직 구분 • 정상/암 조직의 실시간 스펙트럼 패턴인식 및 학습형 초분광 기술 구현 	광 검출기 측정 결과 (논문)

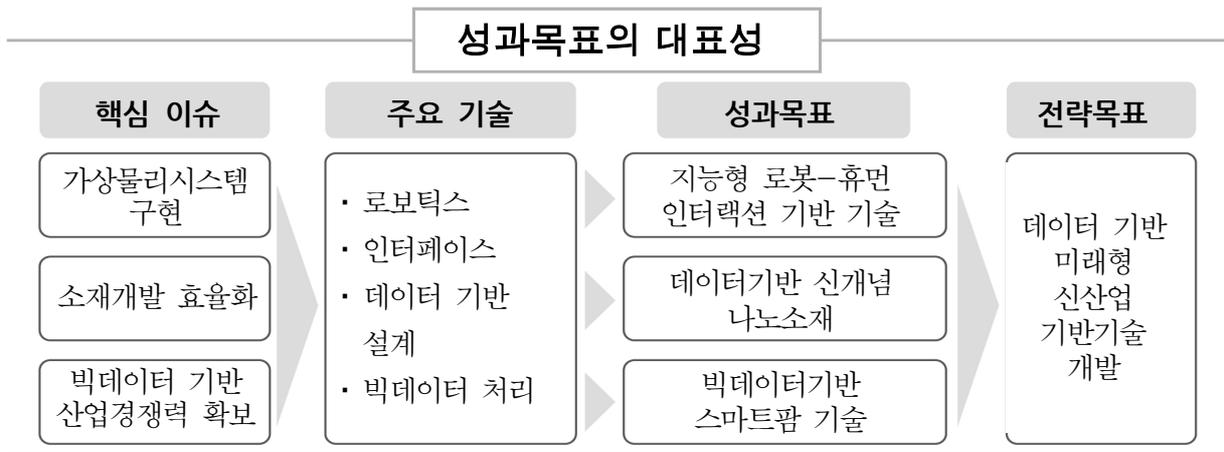
□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
실내·외 위치 센싱플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • 쉐컴, 구글 등이 개발한 세계최고 수준의 실내 측위 정확도는 절대측위 5 m, 상대측위 50 cm 수준 • 드론/로봇의 실내·외 운용을 위해서는 절대측위 1 m, 상대측위 20 cm 수준의 정확도 필요
고민감도 고선택성 미량 생화학 분자 센싱 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 기존의 테라헤르츠 분광법은 민감도가 매우 낮아 미량물질의 측정이 어렵고, 고체 형태의 시료에서만 신호 추출 가능(각종 논문 및 테라뷰社(영국) 등 자료 바탕) • 메타물질 활용 시 기존에는 불가능했던 분광법 기반 미량물질 측정이 가능할 것으로 예상되어, 방대한 분광 스펙트럼 데이터 처리 기술을 활용하여 미량물질에 대한 측정 시도 • 학습 기술을 이용해 방대한 분광 스펙트럼 데이터에 대한 최적 분석 기술 확보
초분광영상 기반 정상/암 조직 판단 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 정상/암 조직에 대한 분광 스펙트럼 분석기술은 존재하나 경계면 구분이 어려우며 방대한 데이터 처리 기술 미흡으로 실시간 분석이 어려움 • 실시간 현장 분석이 가능한 수준으로 목표 설정

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 차량 등 4차산업 분야 활용 가능한 위치 센싱플랫폼 역할 • 혈액, 타액 등의 체액을 이용한 진단시스템의 원천기술로 활용 기대 • 수술 전 현장에서 암수술부위에 대한 정확한 암 영상진단법으로 활용
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 딥러닝 기술을 이용해 기존 센서 기술의 한계를 극복하기 위한 새로운 시도로, 기존 기술의 한계를 첨단 IT 기술로 극복하는 4차 산업혁명의 좋은 사례 • 자율주행 차량 등 새로운 위치 기반 서비스에 적용 가능 • 딥러닝 기술을 통해 광 기반 센싱 기술의 한계를 극복하는 것으로, 광 기반 의료기기 응용 사업 등 융복합 기술 부문, 미래 신산업 등에 기술적으로 미치는 파급효과가 매우 클 것으로 기대

전략목표 2 : 데이터 기반 미래형 신산업 기반기술 개발 (배점 30점)



1. 기본 추진방향

대내외 환경 분석

- 대용량 정보처리 및 활용 기술 발전으로 인한 급격한 산업환경 변화 진행
- 출연(연)에 4차 산업혁명 요소기술을 융합한 신산업 창출 요구 증대
 - 4차 산업혁명을 실제 구현할 수 있는 원천기술에 대한 수요 확대

고유임무와의 연계성

- KIST 고유임무재정립 5대 중점기술 중 바이오 로봇 및 차세대 소재·소자 분야를 포함한 연구 수행

목적

- 4차 산업혁명의 핵심이슈인 데이터 기술을 활용한 신산업 창출가능 기술 개발

중점 추진방향

- 안면식별, 성격추정, 로봇팔 모듈러화를 통한 인터랙션 및 로봇 기술 개발
- 데이터기반 나노소재 설계 플랫폼을 활용한 소재 개발
- 빅데이터기반 작물 생육-환경정보 획득·분석·활용을 통한 스마트팜 상용화

최종목표(대표 성과)

- 사람과의 지능형 인터랙션이 가능한 인식 및 로봇 기술 개발
- 데이터기반 소재 설계 및 구현으로 새로운 소재 개발 모델 제시
- 우리나라 농업 경쟁력 확보 및 세계 시장 선도를 위한 스마트팜 기술 역량 확보

나. 성과목표별 성과지표 총괄표(지표명, 연도별 목표치, 비중)

성과 목표	성과 지표	목표				중장기 목표 2022~2027	가중치
		2017	2018	2019	2020		
2-1. [산업화형] 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반 기술	시각지능기반 안면식별 기술 (포즈/조도/복합 (단위:%))(최종형)	학습DB 구축 및 인공지능 기반 인식 기 구현	안면식별 정확도 평균 오차율 (8/6/10)	안면식별 정확도 평균 오차율 (5/4/7)	안면식별 정확도 평균 오차율 (4/3/5)	환경 비제약형 안면식별 기술 개발	3
	성격추정 기술 (Single/multi modality)(최종형)	성격추정 기반기술 개발	성격 인식율 (50% /60%)	성격 인식율 (60% /70%)	성격 인식율 (70% /80%)	경시적 성격추정	2
	가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술 (모듈라 조인트/ 모듈라 팔/ 이동부) (최종형)		1종/ 3축/ -	3종/ 6축/ -	3종/ 7축/ 투힐 타입 이동부	3종/ 7축/ 전방향 이동부	듀얼암 구축 가능 모듈라 시스템 HW/SW 개발
2-2. [기초· 미래선도형] 데이터기반 신개념 나노소재	데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 (최종형) 대표지표	병렬계산을 통한 계산과학기술 고속화 연구	새로운 계산과학 알고리즘 개발로 대형소재 계산기술 개발	계산과학기반 소재특성 DB 확보 (소재물성데이 터 10,000 ZIP 확보)	머신러닝 기반 나노소재 설계기술 개발 (에너지오차 5%이내, 원자100개 이상)	데이터기반 나노소재 설계 플랫폼개발	6
	저비용·대량생산형 에너지 재생 나노소재 (최종형)	신개념 나노열전소재 개발	신개념 나노열전소재 제조기술 개발	나노열전소재 의 효율향상 (ZT~1.5)	나노열전소재의 대량제조기술 개발(\$200/g, 50 g/day 제조기술)	모바일 기기에서의 에너지 재생 응용	4
	고전도도 2D 나노전자소재 (최종형)	2D 나노전자소재 전기전도도 향상	고전도도 2D 나노전자소재 개발	2D 나노전자소재 및 복합체 개발 (전기전도도 6,000 S/cm)	전자파 차폐응용 고전도도 2D 나노 소재개발 (전기전도도 6,500 S/cm)	모바일 기기에서의 전자파 차폐 응용 (핸드폰용 >70dB 차폐제)	3
2-3. [산업화형] 빅데이터 기반 스마트팜 기술	식물 생육-환경 모델링 (최종형)	토마토 수확량 예측 모델 개발	토마토 생육조절 요인환경 분석	생육 모델링 기반 스마트팜 2.0기술 개발	스마트팜 작물 데이터 활용기술 개발	데이터 기반 농업 기술로 확대적용	2
	스마트팜 2.0 실증 (누적형)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 4건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 20건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 100건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 150건 (누적기준)	국내 농장 정보의 연결 250건 (누적기준)	4
	스마트팜 기술상용화 (누적형)	외산대체 및 신기술 상용화 1건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 2건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 4건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 7건 (누적기준)	외산대체, 글로벌경쟁기술 상용화 10건 (누적기준)	4

성과목표 2-1

[산업화형] 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반 기술 Revolution Entrepreneurship

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 시각지능기반 안면식별 및 성격추정, 가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술을 통해 사람과의 지능형 인터랙션이 가능한 인식 및 로봇 기술 개발

□ 필요성(또는 수요)

- 일상생활에서 활용 가능한 소셜인터랙션 서비스 수요 증대에 대응
 - 범죄 수사 적용 가능 수준의 포즈 변화(옆모습)/저조도/가림 대응 가능 인식 기술 필요
 - 안면인식 기반 범죄 예방 및 대응 체계 고도화를 통해 증가하는 강력 범죄 및 테러 위협에 대한 국민 불안감 해소 필요
 - 가정 또는 사무실에서 다양한 사람들과 상호작용 시 개인별 성향에 맞게 최적의 서비스 제공이 가능한 맞춤형 상호작용이 필요
 - 한국사회가 고령사회로 진행됨에 따라 독거노인 가정에서 노인과의 다양한 상황에서 서의 적절한 상호작용이 가능한 지능형 시스템 개발 필요
- 로봇의 사용 목적 및 환경이 다변화됨에 따라 다종(多種)의 가변형(可變形) 작업에 효과적으로 대응할 수 있는 로봇 매니플레이터의 필요성 증대

□ 종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
로봇·미디어 분야	표면근전도검사 기반 동작추정 및 모션캡처 기술 개발	표면근전도검사 기반 기술은 동작추정이 필요한 응용분야에서는 경쟁력이 낮을 수 있음	영상 기반 동작추정, 햅틱인터페이스, 인터랙티브 NI기술 융합연구를 통한 사이버·원격 공간 인터랙션 기술 추진

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
영상/음성/음향 분석 및 인식 요소 기술 확보	미래형 인간·로봇 공존사회 구현	휴먼-로봇 상호작용 대응기술 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 시각지능 기반 안면식별 기술 • 성격추정 기술

□ 전략목표와의 부합성

- 기존 KIST의 영상/음향 신호처리 기술 및 로봇 매니플레이터 기술의 성과를 반영한 인간-로봇 상호작용 기반 기술 추진을 통해 미래사회 대응 R&D(Revolution) 추진
- 인공지능, 공정 최적화, IoT 등의 기술로 대표되는 4차 산업혁명에 기반한 신산업 창출(Entrepreneurship)을 위해서는 지능형 인터랙션 및 로봇기술의 개발 필수

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
시각지능 기반 안면식별 기술	USC (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 정면, 상단 15°, 좌우 30° 내 안면식별, 평균 오차율 2% (LFW DB 기준, ECCV 2016)(랩 스케일) 	<ul style="list-style-type: none"> • 상단 15° 좌우 90° 내 일반조명환경 안면식별 (LFW 기준 선진기관 대비 수준 90%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 상단 30°, 좌우 90° 내 저조도환경 안면식별기술 확보, 경찰청 적용 (LFW 기준 선진기관 대비 수준 100%)
성격추정 기술	EPFL (스위스)	<ul style="list-style-type: none"> • 비언어적 단기 데이터를 통한 성격 인식율 80%(랩 스케일) 	<ul style="list-style-type: none"> • 성격 인식기술 미보유 	<ul style="list-style-type: none"> • 인간-로봇 상호작용 기반 성격추정(선진 기관 대비 수준 80%)
가변작업 대응 가능 모듈로봇 기술	쑹크社 (독일)	<ul style="list-style-type: none"> • 2자유도 모듈/링크 기반 6축 모듈라 매니플레이터 • 제어기 자가 재구성 및 형상변경기능 부재(실증) (http://www.schunk-modular-robotics.com/) • weight/load capacity ratio : 2.6 • 회전축 평균 속도 : 72 deg/sec, 반복 정밀도 : ±0.15mm 	<ul style="list-style-type: none"> • 모듈라 조인트의 핵심 기구부 및 제어기 기술 (400 W급) • 3축 모듈라 매니플레이터 구성 가능 (선진기관 대비 수준 70%) • weight/load capacity ratio : 3.0 • 회전축 평균 속도 : 72 deg/sec, 반복 정밀도 : ±0.15mm 	<ul style="list-style-type: none"> • 3종 모듈라 조인트 기구부 및 제어기 기술 (100/200/400 W급) • 7축 모듈라 매니플레이터 구성 가능 (선진기관 대비 수준 110%) • weight/load capacity ratio : 2.5 • 회전축 평균 속도 : 72 deg/sec, 반복 정밀도 : ±0.15mm

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'18)	중기(~'20)	최종(~'22)	현재	D+2년
시각지능기반 안면식별 기술	시각지능기반 안면식별 기술	한국형 얼굴 DB 및 인프라 구축	상단 30° 좌우 45° 내 안면식별 기술	AI 기반 안면식별 통한 고수준 식별	상단 15°, 좌우 90° 변화 대응 안면식별	상단 30° 좌우 90° 내 안면식별 가능
성격추정 기술	인간-로봇 상호작용 기반 성격추정	성격 인식 프레임워크 구성	딥러닝 기반 성격인식 모델 개발	인간-로봇 상호작용 기반 성격 인식	-	성격인식을 70% 달성 및 경시적 성격 인식
가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술	조인트와 링크 모듈로 재구성 및 제어가 가능한 모듈라 매니플레이터 시스템	조인트 모듈 핵심 기구부 개발 조인트 모듈 분산 제어기 개발	3종의 조인트 모듈 및 링크 EtherCAT 기반 분산 제어기 개발	7축 모듈라 로봇팔 시스템 자동 재구성 가능한 모션 제어 엔진 개발	모듈라 조인트 핵심 기구부 및 제어기 (EtherCAT, 400 W급) 3축 모듈라 매니플레이터 가능	3종 모듈라 조인트 기구부 및 제어기 (100/200/400 W급) 7축 모듈라 매니플레이터 가능

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 인공지능 핵심 기술(딥러닝) 개발을 위한 한국인 얼굴 특성*을 반영하는 빅데이터를 구축하고, 경찰청 과학수사센터와 긴밀한 협력을 통해 실제 적용 가능성을 확보
 - * 얼굴 각도별(상하, 좌우), 나이별, 표정별, 조명별 등 관련 속성 고려
- 성격인식 프레임워크 구성 및 이를 기반으로 로봇과 상호작용하는 사람의 발화 음성, 생체 신호, 행동 패턴을 이용한 사용자 성격 추정 모델 개발* 및 성격 인식 시스템 구현
 - * 성격 Ground Truth는 심리학에서 개발된 Big-5 성격 질문지를 통해 취득 : 개방성(Openness), 성실성(Conscientiousness), 외향성(Extraversion), 친화성(Agreeableness), 신경성(Neuroticism)
- 안전 서비스 로봇 팔의 메커니즘 설계 및 실시간 모션제어 알고리즘 등의 보유기술을 활용하여 모듈라 매니플레이터의 관절, 링크 및 제어기 개발
- 과학기술정보통신부, 산업부 과제 공동 협력(ETRI, 대학 등) 등 국내 주요 기관과의 협력 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 : 저조도/포즈/가림 대응 빅데이터 구축(40만장), 성격추정 시스템 프레임워크 구성, 조인트 모듈 및 재구성 가능 연결 기구부 개발 추진
- 2차년도 : 학습용 DB 확충(누적 70만장) 및 인공지능 기반 안면식별 기술 설계, 성격추정/시나리오 적용/인식 데이터 구축, 다중 조인트 및 다축 팔 확장 개발
- 3차년도 : 학습용 DB 확충(누적 100만장) 및 GPU 기반 고속/고정밀 인식 기술, 딥러닝 기반 성격 인식 모델 개발, 모듈라 팔 및 이동부 통합 개발 추진

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표 2022~2027	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
시각지능기반 안면식별 기술 ¹⁾ (포즈/조도/복합 (단위:%))	얼굴 모델링 기술개발	얼굴 특징점 추출 정확도 개선	평균 오차율 15%	학습DB 구축 및 인공지능 기반 인식 기 구현	안면식별 정확도 ²⁾ 평균 오차율 (8/6/10)	안면식별 정확도 평균 오차율 (5/4/7)	안면식별 정확도 평균 오차율 (4/3/5)	환경 비제약형 안면식별 기술 개발	3
성격추정 기술 (Single/multi modality)	음원유무 검지	음원위치 추정	음원분류	성격추정 기반기술 개발	성격 인식율 (50% /60%)	성격 인식율 (60% /70%)	성격 인식율 (70% /80%)	경시적 성격추정	2
가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술 (모듈라 조인트/ 모듈라 팔/이동부) (최종형)	모듈라 로봇 개념연구	1종/ 1축/ -	1종/ 2축/ -	1종/ 3축/ -	3종/ 6축/ - ³⁾	3종/ 7축/ 투힐 타입 이동부 ⁴⁾	3종/ 7축/ 전방향 이동부	듀얼암 구축 가능 모듈라 시스템 HW/SW 개발	2

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

- 본 연구는 딥러닝 알고리즘에 기반한 인식 성능 향상이 목표로, 추론속도는 오프라인 학습과정과 일부 관련 (데이터 베이스 규모, 딥러닝 구조) 있으나 현장 적용 시 학습 모델을 사용하여 추론속도에 대한 이슈는 미미할 것으로 예상
- 정확도 측정 기준: 범피검거용 경찰청 요구수준인 도전적 환경(포즈: 상단 30°, 좌우 90°이내 / 조도: 100 lux 이상)
- 관련 spec: weight/load capacity ratio 2.5, 회전축 평균 속도 72 deg/sec, 반복 정밀도 ±0.15mm, 가변 작업 재구성 3시간 이내 완료, 위치기반 가변작업
- 관련 spec: 가변 작업 재구성 3시간 이내 완료, 위치기반 가변작업 과제에서 개발된 조인트 모듈을 동일하게 활용하여 이동부 구축(단 로봇팔용 모듈과 이동부용 모듈은 연속 회전 가능 여부에서 차이 존재)

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
시각지능기반 안면식별 기술	• 안면식별 정확도(Equal Error Rate, EER) : 오인식률(FAR)과 오거부율(FRR)이 같아지는 비율을 의미	<ul style="list-style-type: none"> • 한국인 빅데이터 K-Face DB를 알고리즘 학습용 DB와 검증용 DB로 구분하여, 학습용 DB를 통해 개발된 최적 알고리즘을 분리된 검증용 DB에 적용하여 최종 성능 검증 • 2-5가지 영역으로 나누어진 성격 점수 분포의 정확한 인식 여부로 인식율 파악 (외부시험기관을 통한 성능 공인 인증) * 본 성과지표의 가중치를 포즈/조도/복합 오차율에 각각 40%, 40%, 20%씩 분배
성격추정 기술	• 비언어적인 데이터에 기반하여 실제 추정 성격 대비 실제 성격 비교를 통한 성격 인식 정확도	<ul style="list-style-type: none"> • 인간-로봇 상호작용 시나리오에서 추정된 성격 수준 데이터 전체에 대한 인식 결과를 기반으로 측정 (외부시험기관을 통한 성능 공인 또는 논문으로 인증) * 본 성과지표의 가중치를 single/multi modality에 각각 20%, 80%씩 분배

성과지표	성과지표 설명	측정방법
가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술	<ul style="list-style-type: none"> 모듈라 조인트 및 링크를 활용하여 구성 가능한 모듈라 로봇의 형상 및 기구부 구성안 	<ul style="list-style-type: none"> 모듈라 로봇을 구성하고 3차원 공간에서 동작을 하여 목표 작업의 수행 가능 여부를 기반으로 검증 (관련 연구 성과에 대한 외부 기간 제출 보고서, 국제 논문 및 h5-index 기준 robotics 분야 상위 20위이내의 국제 학술 대회 논문) * 본 성과지표의 가중치를 모듈라 조인트/모듈라 팔/이동부에 각각 50%, 30%, 20%씩 분배

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
시각지능기반 안면식별 기술	<ul style="list-style-type: none"> 포즈 및 조명 변화 측면에서 현재 최고 수준(ECCV, 2016) 안면식별 기술 수준 추월 세계 최대 규모 얼굴 DB(CASIA WebFace DB : 약 50만장) 대비 2배 수준 및 조명, 포즈 등 다양한 속성 추가 포함
성격추정 기술	<ul style="list-style-type: none"> 캠브리지대에서 최대 70% 달성(IEEE ROMAN, 2016)
가변작업 대응 가능 모듈라 로봇 기술	<ul style="list-style-type: none"> 기존 상용화 협업 로봇과 동일 성능 구현하면서 모듈라 기능을 추가(협업 로봇의 일반적인 구성 : 6 자유도, 500~1,000 mm의 링크 길이 및 기초적인 사용자 안전 보호 기능 장착) 본 연구를 통해 기존 로봇팔과 동일한 성능을 유지하면서 가변 작업 대응이 가능한 모듈라 HW 및 자동 재구성 SW 기능을 추가하는 것은 도전적인 과제 목표임 Schunk : http://www.schunk-modular-robotics.com/, UR Robot : https://www.universal-robots.com/ko/

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> 시각지능 원천기술 확보를 통한 정보 인지능력 향상 및 범죄 수사기술 고도화를 바탕으로 향후 경찰청 범죄수사시스템 실제 적용 목표 사용자 성향 및 행동 패턴을 파악하는 기술에 적용 가능 4차 산업혁명의 가변 작업 환경에 대응 가능한 로봇자동화 시스템 구축 가능 향후 다양한 상황별 성격에 대한 구분 방법을 이용한 경시적 성격인식 시스템 연구로 연계할 예정
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 생체인식 기술시각지능기반 인식 원천 기술 개발을 통해 2024년 149억 달러 규모로 예상되는 생체인식분야의 새로운 서비스 및 시장 창출 성격인식 기술 개발을 통해 연 91억 달러에 달할 것으로 알려진 휴머노이드/동반자/ 비서 로봇 시장 경쟁력 확보 방안 제시 보다 자연스러운 인간-로봇 또는 인간-컴퓨터 상호작용 구현 재구성이 용의하고 유지 보수가 간편하여 서비스, 의료 및 공장자동화 등과 같은 다양한 분야에 적용 가능한 모듈라 로봇의 개발을 통해 연 10조원 규모의 산업용 로봇 시장의 경쟁력 확보 방안 제시

성과목표 2-2

[기초·미래선도형] 데이터기반 신개념 나노소재 

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

최종목표

- 데이터기반 나노소재 설계를 통해 4차 산업혁명 시대의 핵심 이슈인 모바일 기기의 고성능화(에너지효율화 등)을 위한 나노소재 기술 개발

필요성(또는 수요)

- 4차 산업혁명의 산업현장 조기 확산을 위해서는 관련 기기의 모듈화·모바일화 필요
 - 기기의 에너지 효율향상을 위한 저비용·대량생산형 에너지 재생 소재 설계 및 개발
 - 모바일 기기의 고성능화 실현을 위한 고전도도 2D 나노전자소재 개발
- 우수한 특성을 지니는 나노소재 개발을 가속화하기 위해서는 고비용·저효율의 시행착오 방법론을 넘어 데이터기반 나노소재 설계기술 필요

종합평가 결과 반영

- 해당사항 없음

외부감사 지적사항 반영

- 해당사항 없음

연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
소재의 특성 향상 및 대체 소재 개발	차세대 소재·소자시대 개척	기존 소재 한계극복을 위한 소재개발 추진	· 고전도도 2D 나노전자소재

□ 전략목표와의 부합성

○ 빅데이터기반의 나노소재 설계기술 개발 및 4차산업혁명 구현을 위한 무선기술 향상과 에너지 효율성 증대로 미래사회 대응(Revolution) 추진

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
나노 소재기술	엑셀리스社 (미국)	다양한 유·무기 소재 설계 소프트웨어 판매	계산과학기반 나노소재 설계기술(선진기관 대비 수준 50%)	계산과학기반 소재 특성 DB 확보(선진기관 대비 DB 수준 80%, S/W 사용자 만족도 기준)
	CALTECH (미국)	세계 최고수준의 열에너지 재생 나노소재 개발(랩 스케일)	용액공정기반 열전소재 제작기술 보유 (선진기관 대비 수준 50%)	최고수준의 열전효율을 지니는 저비용·대용량 나노소재 개발 (선진기관 대비 수준 80%)
	드렉셀大 (미국) (KIST 공동연구 ¹⁾)	세계 최고수준의 고전도도 2D 나노전자소재 개발 (랩 스케일)	2D 나노전자소재의 기초물성 및 소재를 합성하는 단계 (선진기관 대비 수준 100%)	고전도도 2D 나노전자소재 및 복합체 개발 (선진기관 대비 수준 100%)

1) 드렉셀大 에서 Nitride기반 신규 맥신재료를 개발 중이며, KIST에서는 신규 소재를 활용한 전자파차폐 및 신규 전자기적 응용연구를 공동으로 수행 중. 또한 KIST 독자적으로 전기적특성 및 자성특성이 부여된 맥신재료 개발연구를 수행

○ 국내 기관과의 비교

연구분야	기관명	기관 기술	
		현재	D+2년 후
소재 설계 소프트웨어	KIST	계산과학기반 나노소재 설계기술(현재 국내최고수준)	계산과학기반 소재 특성 DB 확보(국내최고수준 유지)
열에너지 재생 나노소재	성균관大	용액공정기반 열전소재 제작기술 보유 (국내선진기관대비 60%)	최고수준의 열전효율을 지니는 저비용·대용량 나노소재 개발 (국내최고수준 달성)
고전도도 2D 나노소재	KIST (드렉셀大 공동연구)	2D 나노전자소재의 기초물성 및 소재를 합성하는 단계 (현재 국내최고수준)	고전도도 2D 나노전자소재 및 복합체 개발 (국내최고수준 유지)

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

○ 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구 분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'18)	중기(~'20)	최종(~'22)	현재	D+2년
나노 소재 기술	데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 대표지표	높은 정확도와 고속의 계산과학 기술 개발	머신러닝 기반 나노소재 설계기술 개발(에너지오차 5%이내, 원자 100개 이상)	데이터기반 나노소재 설계기술 및 플랫폼 개발 (계산속도 및 유저인터페이스 설문조사를 통한 사용자 만족도 80%이상)	계산과학기반 나노소재 설계기술	계산과학기반 소재 특성 DB 확보
	저비용·대량생산형 열전 나노소재	용액공정기반 나노소재 제조기술 개발	에너지 재생 나노소재의 대량제조기술 개발 (\$200/g, 50g/day 제조기술)	저비용·대량생산형 에너지 재생소재 개발(\$40/g, 1kg/day 제조기술)	열전소재 합성 기술	용액공정기반 고효율 나노열전소재 개발 (1kg/day 제조기술)
	고전도도 2D 나노전자소재	2D 나노소재 합성기술 개발	전자파 차폐용 고전도도 2D 나노전자소재 개발	복합체 구조 제어 기술 기반 효율 증대 소재 개발	2D 나노소재의 기초물성 및 소재를 합성하는 단계	고전도도 2D 나노전자소재 및 복합체 개발

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 소재특성 DB의 확보 및 머신러닝을 통해 높은 정확도와 고속의 데이터처리 능력을 갖춘 나노소재 설계 플랫폼 구축
- 나노소재 설계 플랫폼을 활용하여 우수한 특성을 갖는 소재 개발 추진
 - 수용액 공정 기반의 저비용·대량생산형 나노소재 개발
 - 2D 나노소재·고분자 복합체 제조 및 구조 제어를 통한 2D 나노전자소재 성능 확보
- 신개념 나노소재개발을 통한 기술 사업화, 나노소재 연구인력 배출 및 나노소재분야 세계적 경쟁력을 가진 기업 창출 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 : 계산과학기술의 고속화, 용액공정기반 나노열전소재 개발, 고전도도 2D 나노전자소재 개발 추진
- 2차년도 : 계산과학기반 소재 특성 DB 확보, 나노열전소재의 대량제조 프로세스 개발, 2D 나노전자소재의 전도도 향상 추진
- 3차년도 : 데이터기반 계산과학 플랫폼, 나노열전소재의 저비용·대량생산 기술, 고분자 복합체 제조기술을 통한 전자파 차폐용 2D 나노전자소재의 개발 추진

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2027	
데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 (최종형) 대표지표	나노소재 설계 기반기술 개발	배터리 소재설계 기술 개발	촉매응용 금속소재 설계기술 개발	병렬계산 을 통한 계산과학 기술의 고속화 연구	새로운 계산과학 알고리즘 개발로 대형소재 계산기술 개발	계산과학 기반 소재특성 DB 확보 (소재물성 데이터 10,000 ZIP 확보)	머신러닝 기반 나노소재 설계기술 개발 (에너지오차 5%이내, 원자100개 이상)	데이터기반 나노소재 설계 플랫폼개발 (계산속도 및 유저인터페이스 실문조사를 통한 사용자 만족도 80%이상)	6
저비용· 대량생산형 에너지 재생 나노소재 (최종형)	나노구조 제어기술 개발	나노구조 제어기술 개발	열전소재 제작기술 개발	신개념 나노열전 소재 개발	신개념 나노열전 소재 제조기술 개발	나노열전 소재의 효율향상 (ZT~1.5)	나노열전 소재의 대량제조 기술개발 (\$200/g, 50g/day 제조기술)	모바일 기기에서의 에너지 재생 응용	4
고전도도 2D 나노전자소재 (최종형)	탄소기반 나노전자 소재 개발	고분자 복합체 소재 제작기술 개발	2D 나노전자 소재 개발	2D 나노전자 소재 전기전도도 향상	고전도도 2D 나노전자 소재 개발	2D 나노전자 소재 및 복합체 개발 (전기전도도 6,000 S/cm)	전자파 차폐응용 고전도도 2D 나노 소재개발 (전기전도도 6,500 S/cm)	모바일 기기에서의 전자파 차폐 응용 (핸드폰용 >70dB 차폐제)	3

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 대표지표	• 4차 산업혁명을 주도할 나노소재의 개발을 가속화 할 수 있는 데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 개발	• 데이터기반 나노소재 설계플랫폼 데모 및 사용자확보 * 본 성과지표의 가중치를 에너지 오차/원자 수에 각각 50%씩 분배
저비용·대량생산형 에너지 재생 나노소재	• 모바일기기의 에너지 효율 향상을 위한 상용화가 가능한 저비용·대량생산형 나노열전소재 개발	• 전기전도도, 열전도도, 역률 측정을 통한 효율 제시 * 본 성과지표의 가중치를 \$200/g, 50g/day에 각각 60%, 40%씩 분배
고전도도 2D 나노전자소재	• 모바일 기기의 획기적인 성능향상을 위한 전자파 차폐용 2D 나노전자소재 개발	• 전기전도도 측정 (ASTM D991 기준)

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

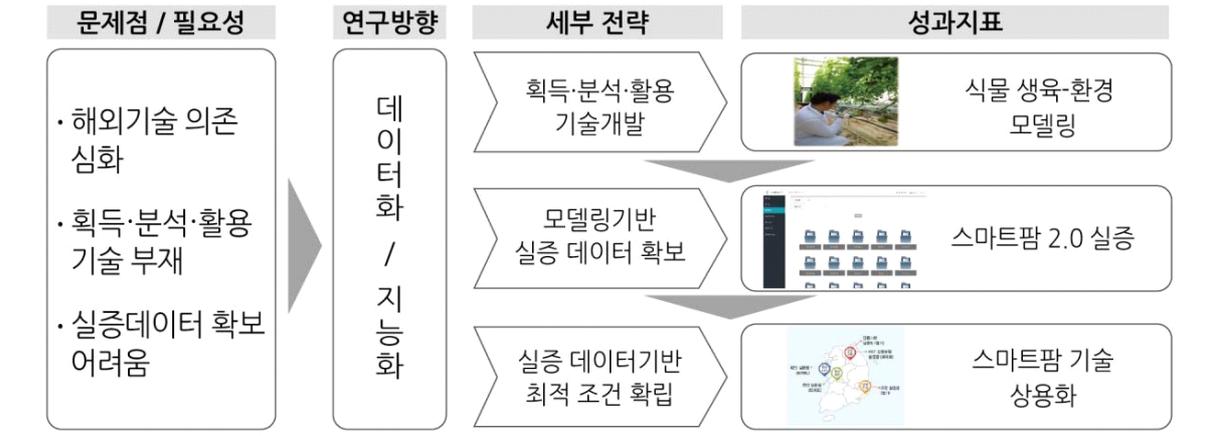
성과지표	목표치 도출 근거
데이터기반 나노소재 설계 플랫폼 대표지표	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 계산과학기반 소재 설계 소프트웨어의 한계를 극복하고 세계 최고 수준의 나노소재 설계 플랫폼 개발(기존의 소프트웨어는 DB 기반 소재설계가 불가능, 엑셀리스사의 Materials Studio 2017 기준)
저비용·대량생산형 에너지 재생 나노소재	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 기기의 에너지 효율 향상을 위해 세계 최고 수준의 저비용·대량생산형 나노열전소재 개발(현재 상용화된 최고 수준인 ZT~1이상, Nature Energy(2016))
고전도도 2D 나노전자소재	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 기기의 성능 향상을 위한 세계 최고 수준의 고전도도 2D 나노소재 개발(세계 최고 수준인 5,000 S/cm 이상, KIST-드렉셀대 공동연구 결과, Science(2016))

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명의 핵심 요소인 모바일 기기의 효율 향상을 가져올 나노소재 개발을 가속화 할 수 있는 소재 설계기술과 이를 통한 신개념 나노소재 개발 및 응용 <ul style="list-style-type: none"> - 우수한 에너지변환·저장, 환경대응, 전기·전자응용 나노소재 설계 및 개발 - 모바일 기기의 성능 향상: 전자파차폐, 에너지효율 향상
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 데이터기반의 소재설계기술 개발을 통한 나노소재 개발을 가속화 신개념 나노소재를 이용한 모바일 기기의 효율향상을 통해 ICT 발전을 가속화

성과목표 2-3 [산업화형] 빅데이터기반 스마트팜 기술

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 스마트팜-정밀농업 적용을 위한 빅데이터기반 작물 생육-환경정보 획득·분석·활용 스마트팜 2.0 기술 개발 및 실증을 통한 성공모델 도출
 - 빅데이터 수준의 목표작물 생육-환경정보 확보 및 스마트팜 현장에서 품질 및 생산 조절이 실제 구현되는 미래농업 모델 제시

□ 필요성(또는 수요)

- 해외 주요 기업 및 국가연구소는 4차 산업혁명의 핵심 기술인 빅데이터 분석·활용을 통한 생육-환경정보 수집·제어 기반의 미래농업기술 개발을 적극 추진 중
 - ※ 구글社は 'FARM2050' 프로젝트로 미래농업 기술개발 및 기업 육성 착수
- 한국은 인공지능기술을 접목한 생육예측 모델이 부족하고 주요 장비를 외산에 의존
 - 융합연구역량(ICT, 농업-환경, 천연물, 인공지능)이 확보된 선도그룹의 주도하에 관련 부처를 포함한 컨소시엄을 구성하여 스마트팜 기술의 국산화 추진 필요

□ 종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
스마트팜	식물공장을 활용한 기능성 원료 생육조건 연구 추진	천연소재의 기능성분 증대 및 대량생산의 원천기술은 해외에서도 시스템 및 운영프로그램이 개발되어 활용	단순 대량생산이 아닌 재배환경 빅데이터기반 기능성분 정밀제어 기술로 차별화할 예정

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
천연물 관련 기반 기술 확보	미래농업혁명 주도	스마트팜 실용화 추진	• 스마트팜 2.0 실증

□ 전략목표와의 부합성

- 스마트팜은 ICT와 농업이 융합된 데이터 중심의 신기술로 4차 산업혁명을 선도할 미래사회 대응 R&D 기술(Revolution)
- 농업기술은 국가의 식량안보와 안전한 먹거리를 책임지는 핵심 분야로서, 농업 분야 생산성 확보를 통한 경쟁력 강화를 통해 국가농정 발전에 기여 가능(Duty)

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
스마트팜 및 정밀농업 (데이터 농업)	프리바社	작물생리상태(증산)정보 활용 스마트팜 환경제어시스템 개발 (상용화)	생육정보 획득-분석기술 체계 구축 중 (선진기관 대비 수준 70%)	생육-환경 모델링 기술개발 및 실증 (선진기관 대비 수준 90%)
	일리노이대	노지 생육정보 획득 플랫폼 세계최초 개발 (생산량 모니터링 및 예측) http://soyface.illinois.edu/ http://lab.igb.illinois.edu/long/		

- 데이터 기반 스마트팜은 ICT+농업 신규 융합분야로 기존 국내 농업분야 대학, 연구기관 중 융합연구를 위해 특화된 기관이 부재

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정 사유

- 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'19)	중기(~'22)	최종(~'26)	현재	D+2년
융합기술	생육-환경 빅데이터기반 스마트팜 2.0 기술 상용화	빅데이터 획득-분석-활용 기술개발	개발 플랫폼 실증 및 글로벌 데이터 확보 추진	개발 플랫폼의 글로벌 확산 및 상용화	빅데이터 획득-분석기술 체계 구축 중	생육-환경 모델링 기술개발 및 실증

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 빅데이터 수준의 작물 생육-환경정보 획득 기술 개발 및 통합 체계 구축
 - 스마트팜 대량 정보를 단기간 내 안정적으로 확보하기 위해 농식품부, 농진청과의 협업체계를 확립하고 향후 성과목표의 달성 및 성과활용에 있어 공공영역(농식품부), 민간영역(기업)에 확산될 수 있도록 추진
- 빅데이터기반 작물 생육-환경정보 분석(모델링) 기술 개발
 - 인공지능 기술이 접목된 생육-환경 데이터처리 SW기술, 통계기반 생육모델링기술을 확보하여, 작물의 품질 및 생산성 조절을 위한 기술 개발
- 작물 생육-환경정보 기반 스마트팜 2.0 상용화 기술의 농업·천연물분야 적용 실증
 - 개발 플랫폼의 현장 적용

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 : 작물 생육-환경정보 취득 기술 개발 및 데이터 통합 체계 구축
- 2차년도 : 생육-환경정보 모델링을 통한 스마트팜/정밀농업 적용기술 개발
- 3차년도 : KIST 개발 플랫폼의 스마트팜 현장 적용 및 실증

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2027	
식물 생육-환경 모델링 (최종형)	생육-환경 상관성 분석 연구	생육-환경 상관성 분석 실증	기계 학습 적용 생육 모델링 체계개발	토마토 수확량 예측 모델 개발	토마토 생육조절 요인환경 분석	생육 모델링 기반 스마트팜 2.0기술 개발	스마트팜 작물 데이터 활용기술 개발	데이터 기반 농업 기술로 확대적용	2
스마트팜 2.0 실증 (누적형)	생육 모니터링 기술개발	스마트팜 적용기술 개발	1건	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 4건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 20건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 100건 (누적기준)	데이터기반 스마트팜을 위한 실증 150건 (누적기준)	국내 농장 정보의 연결 250건 (누적기준)	4
스마트팜 기술상용화 (누적형)	밀폐형 식물공장 기술개발	스마트팜 고기능성 원료생산 기술개발	스마트팜 센싱-제어 상용화 기술개발	외산대체 및 신기술 상용화 1건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 2건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 4건 (누적기준)	외산대체 및 신기술 상용화 7건 (누적기준)	외산대체, 글로벌경쟁기술 상용화 10건 (누적기준)	4

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
식물 생육-환경 모델링	• 수월성 논문을 통해 연구 성과의 질을 관련 국제학술 전문가 검증	• NSC, JCR 3% 이내 논문 게재 (논문 리스트 제시)
스마트팜 2.0 실증	• 생육-환경 데이터의 지속적인 생성 및 활용에 기반한 국내 스마트팜 실증사업을 통해 달성 여부 검증	• 데이터 획득 스마트팜 실증 사이트 수 ※ ICT 기술(영상 등)이 적용된 데이터 수집(생산량 등 생육환경 데이터) 및 분석 사례 발생 ※ 누적기준은 2017년부터 당해연도까지 달성한 총 성과를 의미
스마트팜 기술상용화	• 외산 의존 대체기술 및 독창적 기술에 대한 상용화 여부 검증	• 기술이전/기술창업 건수 (기술이전 계약서 제시) ※ 누적기준은 2017년부터 당해연도까지 달성한 총 성과를 의미

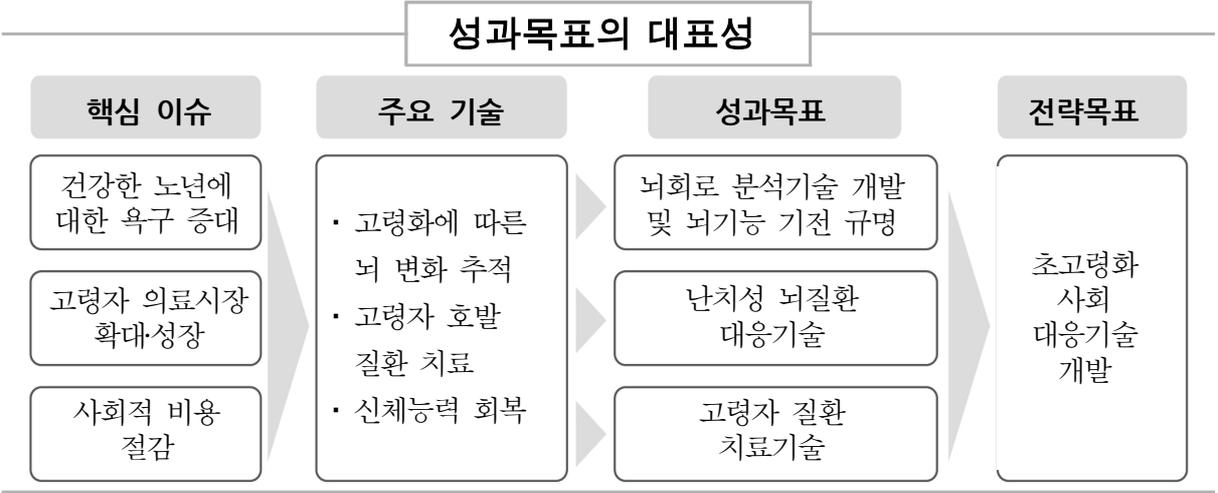
□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
식물 생육-환경 모델링	• 성과목표에 대한 경쟁 연구기관의 최근 5년간 연구개발 결과를 참고하여 NSC, JCR 3% 이하 논문 게재 수 설정
스마트팜 2.0 실증	• 현재 국내 스마트팜 농가 중 ICT기술 적용 가능 농가는 150 농가로 추산되며, 글로벌 경쟁기업 프리버사의 데이터와 경쟁할 수 있는 수준의 데이터 확보 및 활용을 목표로 제시
스마트팜 기술상용화	• 생육-환경정보 획득 기술을 요소기술/수요기업별로 분류하여 기술상용화 건수 제시

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> • (공공영역) 스마트팜 수익증대를 위해 개발된 스마트팜 2.0 기술의 국내 농가 활용 농식품부 스마트팜 공공 데이터 서비스에 개발 기술 활용 • (민간영역) 기존 스마트팜 기업의 상용화 제품 개발 고도화에 활용 데이터 농업기업 등 신규 기업의 상용 제품 및 서비스 개발에 활용
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • (공공영역) 국내외 스마트팜 농가 운영체계를 데이터기반 스마트팜 2.0 기술로 전환 농진청, 대학 등의 스마트팜 교육 및 연구 발전에 촉매 역할 • (민간영역) 국내 스마트팜 기업의 기술 고도화 및 글로벌 기술경쟁력 확보 데이터농업 기업 등 신규 기업의 창업을 통한 일자리 창출 관련 기술 개발의 국산화를 통해 2016년 연 4조원 규모의 국내 시장에 대한 주도권을 확보

전략목표 3 : 초고령화 사회 대응기술 개발 (배점 27점)



가. 기본 추진방향

- 대내외 환경 분석
 - 우리나라는 '17년 고령사회에 진입한 것으로 파악되고 있으며, 치매, 암, 안구질환 등 고령화 관련 질환도 급격하게 증가
 - 의료비·간병비 등 사회경제적 비용을 절감할 수 있는 과학기술에 대한 요구 증대
- 고유임무와의 연계성
 - KIST 고유임무재정립 5대 중점기술 중 뇌질환 진단·치료 분야를 포함한 연구 수행
- 목적
 - 고령화로 인한 사회·경제적 비용 절감 및 고령자 건강상태 개선을 위한 기술개발
- 중점 추진방향
 - KIST 고유의 연구방법론을 활용한 뇌 회로 분석 및 기능 규명 추진
 - 난치성 질환의 기초 원리(기전 규명)에 기반한 진단 및 치료기술 개발 추진
 - 새로운 기전을 활용한 고령자 호발 질환 치료제 개발 추진
- 최종목표(대표 성과)
 - 기저핵 관련 뇌기능 기전 규명 및 멀티스케일 통합 뇌회로 DB 구축
 - 뇌신경 관련 난치성 뇌질환 기전 규명 및 진단·치료 기술 개발
 - 고령자 호발 질환 치료를 위한 기반기술 확보

나. 성과목표별 성과지표 총괄표(지표명, 연도별 목표치, 비중)

성과 목표	성과 지표	목표				중장기 목표	가중치
		2017	2018	2019	2020	2022~2027	
3-1. [기초·미래선도형] 뇌회로 분석기술 개발 및 뇌기능 기전 규명 매우 도전적인 목표	뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명 (NSC 및 자매지, JCR 3%) (누적형)	논문1건 (2종의 장소세포회로 제시) (누적기준)	논문2건 (억제성 신경회로) (누적기준)	논문4건 (기저핵 메조/마이크로 회로) (누적기준)	논문7건 (기저핵 활성화회로 및 모니터링시스템) (누적기준)	논문17건 (기저핵 3D 모델링) (누적기준)	2
	뇌회로 DB 구축 (최종형)	1건 (세포 타입별 구조 3D 재건축 DB)	1건 (시냅스 수준 구조 DB)	2건 (영역간 연결 구조 및 기능 DB)	1건 (통합 DB)	10건	3
3-2. [기초·미래선도형] 난치성 뇌질환 대응기술	난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명(NSC 및 자매지, JCR 3%) (누적형)	1건 (누적기준)	2건 (누적기준)	3건 (누적기준)	4건 (누적기준)	9건 (누적기준)	3
	생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술 (최종형)	치매 및 파킨슨병 진단 바이오 마커 발굴 및 검증	치매 및 파킨슨병 진단 바이오 마커 검증	치매 및 파킨슨병 진단시스템 개발 (정확도> 90%)	치매 및 파킨슨병 진단 시스템 유효성 검증	치매 및 파킨슨병 진단 시스템 실용화	3
	난치성 뇌질환 치료기술 (최종형) 대표지표	치매 치료제 선도 물질 발굴 5종 이상	치매 치료제 선도물질 최적화 3종 이상	치매 치료제 전임상 후보물질 도출 1종 이상	치매 치료제 전임상 진입 1건	치매 치료제 임상 후보 도출	6
3-3. [공공·인프라형] 고령자 질환 치료기술	고령질환 표적치료제 후보물질 도출 (최종형)	유효물질 10종 이상 도출	선도물질 5종 이상	후보물질 1종 이상 도출	전임상 진입 1건	임상 진입 1건 이상	5
	항암면역치료 기술 (최종형)	면역원성 세포사멸과 탐식 작용증강을 통한 항암면역치료 기전연구	항암면역치료 효과를 나타내는 유효물질 3종 도출	항암면역치료 효과를 나타내는 후보물질 3종 도출	후보물질 단백질 특성 분석 및 대량생산 기술	전임상 및 임상	5

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

매우 도전적인 목표

성과목표 3-1 [기초·미래선도형] 뇌회로 분석기술 개발 및 뇌기능 기전규명

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

○ 기저핵* 관련 뇌기능 기전 규명 및 멀티스케일 통합 뇌회로 DB 구축

* 대뇌반구 백질 내에 묻혀 있는 4개의 핵으로, 주의운동 조절, 습관, 감정 등의 기능과 관련된 부위

□ 필요성(또는 수요)

○ 기저핵 부분은 운동기능 및 감정조절, 의사결정 등에 관여하는 것으로 알려져 있고, 관련 뇌질환으로는 파킨슨병, 헌팅턴병, 틱장애, 강박장애 등 다양

○ 신경회로의 복잡성 및 연구방법의 한계로 뇌기능 및 관련 뇌질환에 대한 근본적 이해가 부족하여 뇌질환에 대한 뚜렷한 해결방안을 얻지 못한 상황

□ 종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
뇌과학	논문을 통한 성과 검증 제시	'논문에 보고된 새로운 모델의 뇌지도 제시'를 통해 성과를 검증하는 것은 '뇌기능 기전 성과 규명'이라는 전체 성과목표를 반영하기 어려워 적절하지 않음	논문 이외에 추가로 뇌회로 DB 구축을 성과 검증방법으로 제시
	논문과 기전규명 건수의 중복 평가	'뇌기능 기전 규명 건수'는 경영성과계획서 상 정량적인 지표로 제시되어 또 다른 정량적 지표인 논문 게재 건수와 중복되어 평가될 여지가 있음	논문 게재 건수는 성과지표에서 제외, 뇌기능 기전규명에 대해 논문으로 평가

□ 외부감사 지적사항 반영

○ 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
기저핵 관련 기초 연구 수행	초고령화 시대 바이오·의료 선도	뇌기능 모델 제시를 통한 고령화 대응 기반 연구 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명 • 뇌회로 DB 구축

□ 전략목표와의 부합성

○ 뇌회로 분석기술 개발은 기저핵 관련 뇌기능 기전 규명 뿐만 아니라, 고령화에 따른 퇴행성 뇌질환 회로 및 반응성 교세포의 역할 규명에 적용 가능

- 멀티스케일 통합 뇌회로 DB는 기저핵 관련 뇌기능 연구의 핵심 자원으로 활용 가능

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
뇌회로 분석기술	앨런 뇌과학 연구소 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 유전자 표현지도 발표 • 전자현미경으로 부분적 3D 지도 발표 • 고정된 뇌의 지도화로 한정 (랩 스케일) 	<ul style="list-style-type: none"> • KIST 개발 mGRASP 기술은 살아있는 신경세포에 적용 가능 (선진기관 대비 수준 70%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 살아있는 뇌의 시냅스 지도를 기저핵 부위에서 DB로 구축 (선진기관 대비 수준 90%)
	Human Connectome project (미국, NIH)	<ul style="list-style-type: none"> • Human Brain MRI DTI 기술을 이용 신경 projectome 지도 구축(구조) 	<ul style="list-style-type: none"> • Endoscope등을 이용한 뇌심부 이미징(활성측정) (선진기관 대비 수준 60%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기저핵의 부위의 기능적 뇌지도 구축(칼슘, 전압) (선진기관 대비 수준 80%)

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정 사유

○ 기존 연구는 동물모델 기반의 분자/세포(마이크로/메조) 수준의 신경세포간 연결망 분석 중심으로 인간 대상의 매크로 수준 분석 연구와는 비교 분석 불가

○ 운동기능과 관련된 주요 뇌영역인 기저핵을 중심으로 질환모델과의 비교를 통한 멀티스케일 통합 DB 구축으로 실제 환자의 치료전략 등에 직접 활용가능

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'19)	중기(~'22)	최종(~'26)	현재	D+2년
뇌과학	다중 영역 뇌활성 측정 기술 개발 (칼슘, 전압)	뇌심부 활성 신호 측정	2곳 이상에서 신호 측정	5곳 이상에서 신호 측정	단일 형태의 뇌신호 측정	2종류 이상의 신호 측정
	정서, 운동, 인지 관련 뇌회로 DB 구축	운동 관련 뇌회로 DB 구축	정서 관련 뇌회로 DB 구축	인지 관련 뇌회로 DB 구축 및 회로자극법 (DBS) 개발	뇌회로 DB 구축 알고리즘 확보	운동 관련 뇌회로 DB 구축

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 지난 수년간의 연구를 통해 KIST가 확보한 mGRASP 등 다양한 광유전학적 방법 활용
- 서울대, 성균관대, 가천대, 순천향대, 서울대 등 각 분야 전문가 그룹과의 협력을 통해 뇌회로 분석기술 개발, 신규 동물모델 제작 및 임상데이터 수집
- '17년부터 3년간, 기저핵 장애 뇌질환 멀티스케일 통합 신경회로 구축을 위한 파이프라인을 구축하여 기저핵 특화 세포 및 시냅스 수준 신경회로 정보 확보
- 수집된 데이터를 임상 데이터와 통합한 기저핵 장애 뇌질환 멀티스케일 통합 신경회로 DB 구축 및 임상 활용 방안 제시

○ 연차별 실행계획

- 1차년도: 기저핵 관련 회로 내의 세포 수준 특성분석 및 소프트웨어 개발
 - 기저핵 관련 회로 내의 다양한 세포 타입별 특성 분석 및 시냅스 검침법 최적화
 - 신경세포 형태학적 재건축 소프트웨어 개발
- 2차년도: 기저핵 관련 특정 회로 선정 및 메조 스케일 연결망 매핑
 - 신경전달물질 수용체 분포 기반 3D 분석 및 특정 회로 메조 스케일 연결망 매핑
 - 멀티스케일 통합 신경회로 구축을 위한 표준화 프로토콜 확립
- 3차년도: 기저핵 관련 마이크로 스케일 연결망 매핑 및 멀티스케일 정합 알고리즘 개발
 - 기저핵 내 신경회로 타입별 수용체의 분자수준 3D 매핑
 - 기저핵 내 특정 신경세포별 마이크로 스케일 연결망 매핑
 - 멀티스케일(마이크로-메조-매크로) 정합 알고리즘 개발

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2027	
뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명 (NSC 및 자매지, JCR 3%) (누적형)	뇌회로 매핑 기술 (mGRASP) 활용	신경활성도 측정 형광전압 센서개발	공간인지 뇌회로 기전규명	논문1건 (2종의 장소세포 회로제시) (누적기준)	논문2건 (억제성 신경회로) (누적기준)	논문4건 (기저핵 메조/마이크로회로) (누적기준)	논문7건 (기저핵 활성회로 및 모니터링 시스템) (누적기준)	논문17건 (누적기준) (기저핵 3D 모델링)	2
뇌회로 DB 구축 (최종형)	해마세부 영역간 마이크로 스케일 데이터	기능적 뇌회로 데이터	영역간 연결구조 분석 알고리즘	1건 (세포 타입별 구조 3D 재건축 DB)	1건 (시냅스 수준 구조 DB)	2건 (영역간 연결 구조 및 기능 DB)	1건 (통합 DB)	10건	3

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 뇌회로 분석기술은 우수논문으로 검증하고, 기술을 이용한 기전 규명은 학문적으로 우수한 저널에 출판하는 것으로 성과지표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 내용의 우수 저널 (NSC 및 자매지, JCR 3%) 논문 출판 여부 ※ 누적기준은 2017년부터 당해연도까지 달성한 총 성과를 의미
뇌회로 DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 기저핵 내 시냅스 수준, 세포 수준, 뇌 영역간 연결에 대한 각각의 DB 구축 여부와 이를 통합하는 멀티스케일 통합 신경회로 DB 구축 여부를 성과지표로 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 각각의 수준별 기저핵 내 신경회로 DB 구축 여부 (선진국대비 80% 수준)

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

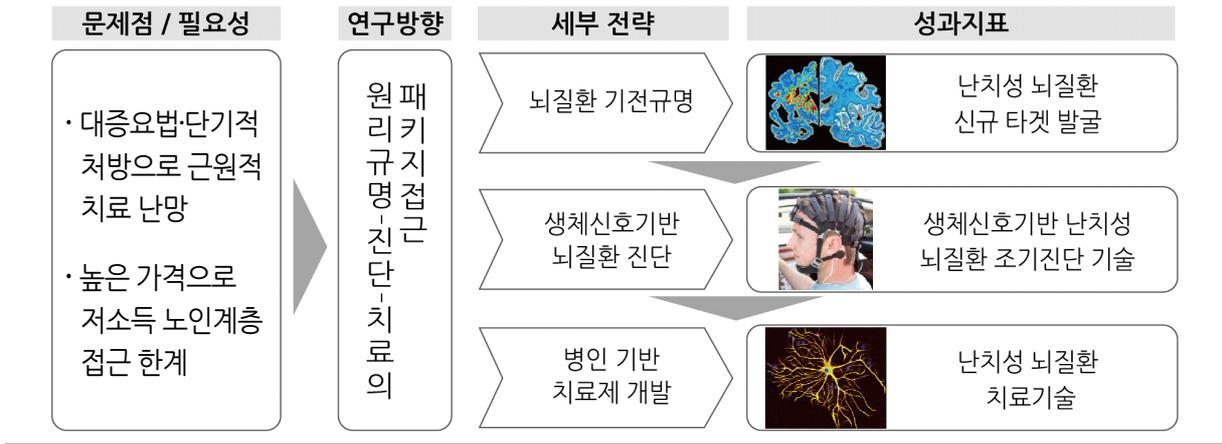
성과지표	목표치 도출 근거
뇌회로 분석기술 개발 및 기전규명	<ul style="list-style-type: none"> • 2종 이상 혁신 기술을 개발하여 우수 논문으로 검증하고 이를 이용한 2종 이상의 새로운 기저핵 관련 기전규명
뇌회로 DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 해외기관에서 멀티스케일의 통합 뇌회로 DB는 존재하지 않으며, 기저핵 관련 시냅스, 세포 수준 및 영역간 연결 DB 및 최초로 멀티스케일 통합 뇌회로 DB 구축을 목표로 제시

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> • 기저핵 영역의 세밀한 뇌지도 확보를 통해 기저핵 장애 뇌질환 치료 정보 제공 및 치료법 개발에 활용 • 새로운 뇌회로 분석기술은 치매 진단·치료 및 교세포 연구 등 다양한 뇌연구에 활용 • 구축된 기저핵 관련 뇌회로 DB를 공개하여, 뇌질환 치료제 개발 및 뇌연구에 활용 추진 • 한국뇌연구원에서 진행 중인 EM 기반 뇌지도데이터(나노스케일)와 IBS imaging 연구단에서 진행 중인 fMRI 기반 뇌영상 데이터(마이크로스케일)가 KIST의 뇌회로 분석 데이터베이스 (마이크로~메조)와 하나의 데이터베이스로 관리 및 운영될 수 있다면 뇌연구를 위한 통합된 창구로 활용 가능
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 기저핵 장애 뇌질환 진단 기술 개발 및 정확한 타겟 제공으로 인한 부작용 감소 및 치료효과 극대화 • 멀티스케일 뇌회로 DB는 향후 제작될 다양한 뇌회로 DB의 기본 플랫폼으로 사용 가능 • 통합된 데이터베이스의 구축 및 지속적인 관리, 감독은 데이터베이스의 신뢰도 상승과 더불어 다양한 스케일의 뇌연구를 위한 시너지 효과를 창출할 것으로 기대 • 뇌회로 분석 기술을 가진 전문인력 양성에 기여

성과목표 3-2 [기초·미래선도형] 난치성 뇌질환 대응기술 Pioneer Duty

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 기전 규명
- 생체신호 기반 난치성 뇌질환 조기진단 시스템 개발
- 난치성 뇌질환 치료제 후보물질 도출

□ 필요성(또는 수요)

- 대표적 난치성 뇌질환인 알츠하이머병을 비롯하여 치매, 파킨슨병은 그 병인의 기전이 명확하지 않아 근원적 치료를 위한 신규 타겟의 발굴 및 기전 규명 필요
- 현재 활용되는 PET 등 고가의 치매 진단법은 저소득 노인계층의 접근이 어려워 쉽게 활용 가능한 조기 진단 방법의 개발 필요
- 현재 사용중인 난치성 뇌질환 치료 약물들은 모두 단기적인 증상 완화만을 가져올 뿐 근원적 치료가 되지 않아 병인 기전에 기반한 근원적 치료 필요

□ 종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
뇌과학	논문과 기전규명 건수 중복 평가	'뇌기능 기전 규명 건수'는 경영성과계획서 상 정량적인 지표로 제시되어 또 다른 정량적 지표인 논문 게재 건수와 중복되어 평가될 여지가 있음	논문 게재 건수는 성과지표에서 제외, 뇌기능 기전규명에 대해 논문으로 평가

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
질환 특이적 뇌기능 기전규명 및 뇌질환 진단치료기술개발	초고령화 시대 바이오·의료 선도	고령화 질병의 중요이슈인 난치성 뇌질환 연구 강화	• 난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명 • 생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술 • 난치성 뇌질환 치료기술

□ 전략목표와의 부합성

○ 난치성 뇌질환은 고령자에 흔하게 발병하는 질환으로, 신규 타겟 발굴·기전 규명 및 진단에 기반한 근원적 치료제 개발은 초고령화 사회 대비라는 전략목표에 부합

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명	DZND(German Center for Neurodegenerative Disease)	랩 스케일의 기초연구	뇌질환 기전규명 (선진기관 대비 수준 70%)	뇌질환 기전규명 (선진기관 대비 수준 90%)
생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단	UCSD(미국)	치매 환자 뇌파 분석기술 (랩 스케일/실증)	신경인지기능평가 도구 개발 (선진기관 대비 수준 50%)	진단 시스템 개발 (선진기관 대비 수준 70%)
	워싱턴대 (미국)	혈액 엑소좀 분석 (정확도 72%)	진단센서 및 분석방법 개발 (선진기관 대비 수준 50%)	진단 시스템 개발 (선진기관 대비 수준 70%)
난치성 뇌질환 치료제 후보물질 도출	로슈社/ 타우Rx社	실증/임상 연구	선도물질 확보 및 최적화 (선진기관 대비 수준 60%)	약물성 및 안전성 확보된 후보물질 확보 (선진기관 대비 수준 80%)

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

○ 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'18)	중기(~'20)	최종(~'22)	현재	D+2년
난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명	치매, 파킨슨, 뇌졸중등 난치성 뇌질환 타겟발굴 및 기전 규명	다각적 접근법 활용 신규 타겟 후보군 스크리닝 ¹⁾	1차 검증을 통한 예비 타겟 선정	동물모델에서 검증한 신규 타겟 도출	뇌질환 기전규명	뇌질환 기전규명
생체신호 기반 난치성 뇌질환 조기진단	웨어러블 디바이스 기반 치매진단 시스템 (정확도 90% >) 혈액기반 파킨슨병 진단 기술	신경인지기능 평가 도구 개발, 혈액 내 단백질마커 검증	치매 진단 바이오 마커 개발, 혈액 내 단백질마커 농도 검출	치매 진단 시스템 개발, 단백질 마커 이용 파킨슨병 진단 검증	신경인지기능평 가 도구 개발, 혈액 내 단백질마커 검증	진단 시스템 개발, 단백질 마커 이용 파킨슨병 진단 검증
난치성 뇌질환 치료기술	전임상 후보 물질 도출	선도 물질 발굴 ²⁾	선도물질 최적화	전임상 후보물질 도출	선도물질 확보 및 최적화	약물성 및 안전성 확보된 후보물질 확보

1) 치매 환자 뇌조직의 전사체분석, 치매 병리기전 기반 신경세포 축삭 내 물질 수송 및 미토콘드리아 이상관련 연구

2) 치매 치료제 선도물질은 가바과생성 억제기반 및 타우 표적 선도물질 개발 추진

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 신경세포뿐 아니라 비신경세포를 포함하는 총괄적인 뇌 기능에서의 기전규명 추진
- 뇌파 분석 및 VR-EEG 연동 시스템 구축*을 통한 치매 조기에측 시스템 개발 추진
 - * UC San diego, 대만 자오통大 등과 공동연구 추진
- 서울 삼성병원 등 뇌질환 관련 주요 대형병원과 바이오마커 유효성 검증 추진
- 반응성 교세포 및 타우 표적에서 발굴된 유효 타겟에 대한 치료 약물 발굴 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 : 팬 오믹스 기반 정상노화 vs 난치성 뇌질환 뇌조직 비교, VR-EEG 시스템 구축, 교세포 조절 및 타우 표적 화합물 합성 및 효능 평가 및 물성 최적화 추진
- 2차년도 : 난치성 뇌질환 병리 기반 질환 진행 억제 치료 타겟 발굴, 환자 시료 샘플을 이용한 임상 및 전처리 기술 검증 추진, 선도물질 구조 최적화 및 동물 모델에서의 효능 평가 추진
- 3차년도 : 난치성 뇌질환 증상에 따른 차별화된 타겟 발굴, 환자시료 기반 파킨슨병 진단 성능 평가, 약물성 및 독성 검색을 통한 전임상 후보물질 도출 추진

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2020	
난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명 (NSC 및 자매지, JCR 3%) (누적형)	1건	1건	1건	1건 (누적기준)	2건 (누적기준)	3건 (누적기준)	4건 (누적기준)	9건 (누적기준)	3
생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술 (최종형)	치매혈액 진단 바이오 마커 검출	치매 혈액진단 바이오 마커 분석 검증	치매혈액 진단 소자개발	치매 및 파킨슨병 진단 바이오 마커 발굴 및 검증	치매 및 파킨슨병 진단 바이오 마커 검증	치매 및 파킨슨병 진단시스템 개발 (정확도> 90%)	치매 및 파킨슨병 진단 시스템 유효성 검증	치매 및 파킨슨병 진단 시스템 실용화	3
난치성 뇌질환 치료기술 (최종형) ¹⁾ 대표지표	신경염증 조절 물질 발굴	신경염증 조절 물질 최적화	신경염증 선도물질 개발	치매 치료제 선도물질 발굴 5종 이상	치매 치료제 선도물질 최적화 3종 이상	치매 치료제 전임상 후보물질 도출 1종 이상	치매 치료제 전임상 진입 1건	치매 치료제 임상 후보 도출	6

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

1) 본 지표는 Nature Medicine(2014)에서 제시된 신규 타겟을 기반으로 하는 뇌질환 치료제 연구로, 뇌질환의 신규 타겟 발굴 및 진단은 최종적으로 치료기술의 개발로 연결되어야 함을 고려하여 대표지표로 선정

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명	• 신규 발굴 단백질 세포 내 및 동물 모델에서의 검증	• 유전자 KO, KI, 세포 및 동물 모델에서의 검증 데이터에 기반한 논문 게재 (NSC 및 자매지, JCR 3%) ※ 누적기준은 2017년부터 당해연도까지 달성한 총 성과를 의미
생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술	• VR-EEG 기반 진단한 환자 예측 정확도 • 바이오센서 기반 진단 환자의 예측정확도	• 치매 환자 PET 영상 데이터 진단 결과와 비교 • 파킨슨병 환자의 진단결과와 비교
난치성 뇌질환 치료기술 대표지표	• 전임상 진입 가능한 활성, 약물성, 안전성 독성 검증	• 전임상 진입 가능한 활성, 약물성, 안전성 독성 검증 데이터

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
난치성 뇌질환 신규 타겟 발굴 및 원인규명	• 뇌질환의 원인이 다양하고 명확하지 않아 기전 기반 치료 기술 개발이 어려움 • 유전자/세포/동물 모델에서 유효성이 검증된 신규 타겟을 발굴하고, 우수 논문으로 검증
생체신호기반 난치성 뇌질환 조기진단기술	• 예측정확도가 약 90% 이상인 경우 일반적으로 진단가능성이 있다고 판단
난치성 뇌질환 치료기술 대표지표	• 개발 중인 치매 치료제의 많은 임상 실패를 감안하여 신규 기전 기반 치료제 개발을 위한 전임상, 임상 후보 도출을 목표로 제시

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	• 난치성 뇌질환 환자의 조기 진단 및 발견 • 병인기전 및 질환 진행과정 규명을 통한 진단 및 치료기술 개발 • 산·학·연 공동연구로 뇌질환 관련 기초 및 질환동물 모델 연구와 연계
기대효과	• 국민 건강증진에 기여함은 물론 뇌질환에 의한 사회적 부담 감소 • 신약개발 성공가능성 극대화 • 삶의 질 향상 및 뇌질환 치료제의 약효 모니터링

성과목표 3-3

[공공인프라형] 고령자 질환 치료기술

Pioneer

Duty

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 암, 염증 등 고령 질환을 유발하는 특정 kinase의 저해기전 표적치료제 후보물질 도출 및 국내외 제약사 기술이전
- 내재적 항암백신 개념 기반의 새로운 항암면역치료제 개발

□ 필요성(또는 수요)

- Kinase 돌연변이 또는 과발현은 암*, 염증, 당뇨, 뇌질환 등 고령질환의 주요 원인으로, 이의 극복을 위한 특정 kinase 저해 기전의 표적치료제 탐색/개발이 필요
 - * 급성골수성백혈병은 65세부터 유병율이 급격하게 증가하고, 65-74세 환자의 5년 생존율은 10% 미만으로, 고령자는 고용량 화학요법이 어려우므로 표적치료제가 반드시 필요
 - ※ 2016년 세계 kinase 저해제 신약의 시장은 약 400억 달러 규모
- 최근 각광을 받고 있는 생체 면역시스템*을 이용한 항암치료제는 특정 항원에만 작용하여 특정 암에만 효과를 보이며, 특히 고형암에 효능이 미약한 한계 존재
 - * CAR T-세포치료와 면역관문 억제 기전
- 면역성 암세포의 인식 및 제거를 기반으로 하는 항암면역성 자극을 통해 항암면역 초기 단계에서 암 세포 특이 항원면역을 증가시키는 내재적 항암백신 개발 전략 필요

□ 종합평가 결과 반영

- 해당사항 없음

□ 외부감사 지적사항 반영

- 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
항암물질 관련 기전 연구	초고령화 시대 바이오·의료 선도	고령화 질병의 중요이슈인 암 연구 강화	<ul style="list-style-type: none"> 고령질환 혁신표적치료제 후보물질 도출 항암면역치료기술

□ 전략목표와의 부합성

- 암은 노화와 연관성이 높은 질환으로, 암세포에 특이적인 표적 kinase 저해기전 항암 표적치료제 후보물질 발굴은 고령화 대응이라는 전략목표에 매우 부합
- 고령자 치료가 어려운 고형암 제어를 위해, 암 세포 특이 항원 면역을 증가시켜 암을 치료하는 내재적 항암백신 개발은 고령화 대응이라는 전략목표에 매우 부합

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
고령질환 혁신표적치료제 후보물질 도출	노바티스社 (미국)	신규 저해제 설계/합성/평가 기술 세계 최고 수준(실증)	유효물질 도출 (설계/합성/평가 선진기관 대비 수준 90%)	후보물질 1종 이상 도출 (설계/합성/평가 선진기관 대비 수준 100%)
항암면역치료 기술	Trillium社 (미국)	융합단백질제 개발	유효물질 개발 (선진기관 대비 수준 90%)	후보물질 도출 (선진기관 대비 수준 100%)

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

- 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'18)	중기(~'19)	최종(~'22)	현재	D+2년
고령질환 혁신표적치료제 후보물질 도출	암, 염증 등 고령질환을 유발하는 특정 kinase 저해기전의 혁신표적치료제 후보물질 도출	<i>in silico</i> 기술 /의약화학 <i>in vitro</i> 활성/ <i>in vivo</i> 효능평가 <i>in vitro</i> / <i>in vivo</i> DMPK 유효-선도물질 도출	선도물질 최적화 연구 <i>in vivo</i> safety profiling 전임상 후보물질 도출	CMC연구 GLP-독성시험 연구 임상연구 진입	유효물질 도출	후보물질 1종 이상 도출
항암면역치료 기술	항암면역치료제 개발	유효물질 개발	후보물질 개발	임상연구 진입	유효물질 개발	후보물질 도출

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 대구첨복신약센터, 국내 대형 연구중심병원 등과 협업을 통한 신약탐색 효율성 제고
- 국내외 선진 CRO* 기관 활용 *in vivo safety/ in vivo DMPK profiling*의 효율성 제고
* CRO(Contract Research Organization, 임상시험수탁기관)
- 국가항암사업단/난치성암사업단과 협업 및 공동연구 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 : 탐식강화를 유도할 수 있는 기작들에 대한 표적을 발굴하고
화합물 활성평가계 확보 및 신규 kinase 저해제 유효물질 확보
- 2차년도 : 면역성 세포사멸의 탐식강화에 기반한 항암면역의 증가를 유도할 수 있는
메커니즘 연구 및 유효물질 도출, 고령질환 표적치료제 선도물질 5종 이상
도출을 위한 *in vivo DMPK* 확보
- 3차년도 : 항암면역치료효과 검증을 통한 후보물질 도출 및 표적치료제 후보물질 1종
이상 도출을 위한 *in vivo efficacy/toxicity* 확보

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표 2022~2027	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
고령질환 표적치료제 후보물질 도출 (최종형)	금성 골수성 백혈병 치료제 유효물질 도출	금성 골수성 백혈병 치료제 선도물질 도출	금성 골수성 백혈병 치료제 후보물질 도출	유효물질 10종 이상 도출	선도물질 5종 이상	후보물질 1종 이상 도출	전임상 진입 1건	임상진입 1건 이상	5
항암면역치료 기술 ¹⁾ (최종형)	사멸세포 부착 단백질 연구	탐식 관련 수용체 규명	탐식작용 증가기전 규명	면역원성 세포사멸과 탐식작용 증강을 통한 항암면역 치료기전 연구	항암면역 치료효과를 나타내는 유효물질 3종 도출	항암면역 치료효과를 나타내는 후보물질 3종 도출	후보물질 단백특성 분석 및 대량생산 기술	전임상 및 임상	5

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

1) 타겟 암종은 임상시험단계에서 선정할 예정이며, 전임상 치료효과는 유방암과 흑색종암을 타겟으로 추진할 예정

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
고령질환 표적치료제 후보물질 도출	<ul style="list-style-type: none"> 고령질환 표적치료제 개발을 위한 전임상 진입 후보물질 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 공인/검증된 실험 결과 제시(효소, 세포활성, <i>in vivo</i> 효능, 약리 검증, 약물성 검증, <i>in vivo</i> safety 검증) 세계적 수준의 TPP(target product profile) 제시 제약선진국(미국-유럽-일본) 특허 출원
항암면역치료 기술	<ul style="list-style-type: none"> 동물실험에서 항암면역력 증가여부 암의 성장/재발 억제효과 	<ul style="list-style-type: none"> 암세포에 대한 세포성 면역성 증가 여부를 동물실험을 통해 검증 이종이식 및 유전자조작 마우스에서 검증

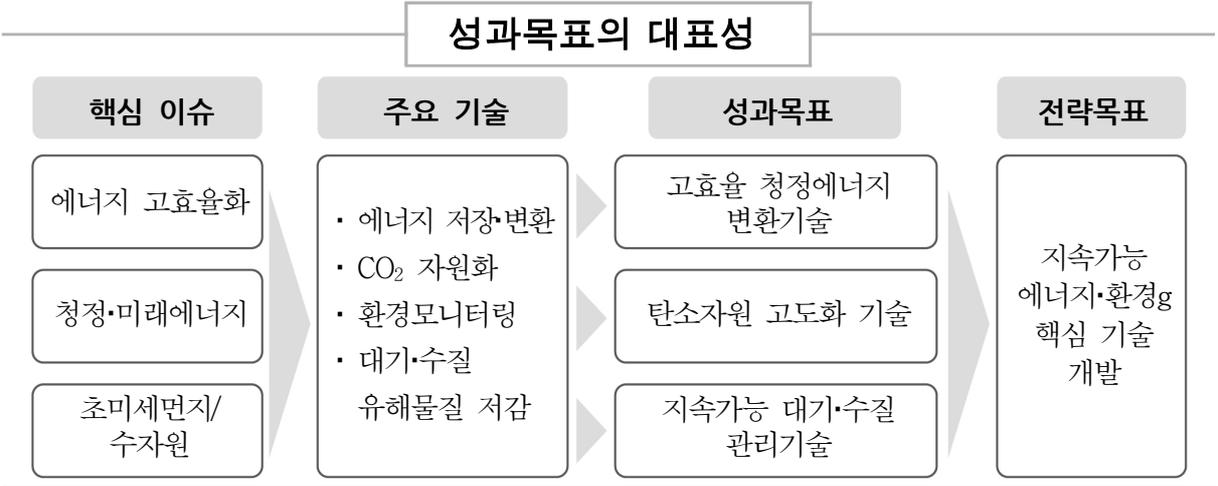
□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
고령질환 표적치료제 후보물질 도출	<ul style="list-style-type: none"> 3년 이내에 혁신표적치료제 후보물질 도출 계획은 도전적이나, 2016년 성공 경험 (해당 특허 : PCT/KR2017/001715)을 근거로 본 도전적인 성과지표 설정
항암면역치료 기술	<ul style="list-style-type: none"> 면역원성 세포사멸과 탐식작용 증강기술을 병합한 치료기술의 항암효과 및 암세포에 대한 면역성 증가 여부를 마우스 동물모델에서 증명하여 내재적 항암백신이라는 개념을 세계 최초로 정립. 타겟 암종은 임상시험단계에서 선정하여야 하며 전임상 치료효과는 유방암과 흑색종암을 타겟으로 제시

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> Kinase 저해기전의 글로벌 혁신표적항암제 후보물질 도출이 성공하면 국내외 제약사에 대형 기술이전 가능
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 암 질환으로 인한 사망률 저하 및 국내 의료비 감소 기여 및 삶의 질 향상 항암면역성 자극 개념을 통한 내재적 항암백신 전략 성공시 기존과는 다른 새로운 방법론이 도입됨으로서 학문적/경제적 파급효과 지대 다국적 제약사의 초고가 표적치료제의 수입대체 효과 기대 혁신표적치료제 후보물질의 학문적/경제적 파급효과 예상

전략목표 4 : 지속가능 에너지·환경 핵심 기술 개발 (배점 23점)



가. 기본 추진방향

- 대내외 환경 분석
 - 신기후 체제 출범 이후, 지속가능한 성장을 위한 기후변화, 환경문제, 에너지와 자원 고갈 문제가 주요 이슈로 등장하며 관련 시장의 성장 가속화
 - 국가 차원에서 미래 자원 확보 및 지구환경 변화에 대비한 핵심기술 보유 필요
- 고유임무와의 연계성
 - 재생 가능한 청정에너지원 및 환경관리기술 개발은 미래 환경문제 및 자원 수요 증가 등에 선제적 대응을 위해 KIST가 준비하는 미래 준비형 선도연구에 해당
- 목적
 - 환경오염과 에너지 고갈의 문제점 해결 및 에너지·환경 신산업 창출 기반기술 확보
- 중점 추진방향
 - 재생 가능하고 친환경적인 미래 에너지원 활용 확대를 위한 요소기술 개발 추진
 - 이산화탄소 자원화 및 고부가가치 창출을 위한 청정에너지 원천기술 확보
 - 국민의 안전한 삶을 보장하는 대기환경 구축 및 물자원 확보
- 최종목표(대표 성과)
 - 태양광 연계 수소 에너지 변환 융합시스템을 위한 요소기술 개발
 - 태양광 활용 기반의 CO₂ 환원 고부가 화합물 제조 기술 개발
 - 지속가능한 대기환경(초미세먼지 저감) 및 수자원 확보를 위한 환경 관리 기술 개발

※ 2014~2017년 전략목표 2 ‘지속가능한 사회 실현을 위한 에너지·환경기술 개발’과
2017~2020년 전략목표 4 ‘지속가능 에너지·환경기술 개발’ 비교

2014~2017 전략목표 2 : 지속가능한 사회 구현을 위한 에너지·환경 기술 개발		2017~2020 전략목표 4 : 기후변화 대응 기술 개발	
성과목표	세부기술	세부기술	성과목표
에너지 변환 원천기술 개발	태양광 및 수소생산 각각에 대한 요소기술	도심 분산형 발전을 위한 BIPV 태양광 기술/URFC 기술 및 이의 통합 기술	고효율 청정 에너지변환 기술 개발
이산화탄소 자원화 기술 개발	광전기화학, 생물화학, 전기화학, 촉매화학적 방법 등 다양한 기술적 대안에 대한 원천기술 연구	광전기적 방법 및 생물화학적 방법으로 집중하여 실제 적용 가능한 기술 추진	탄소자원 고도화기술 개발
녹색 도시 환경 구축 기술 개발	실내 공기환경 정화 및 분산형 수처리에 대한 요소기술	미세먼지 및 미량 유해물질 등 사회적 이슈 대응기술에 집중	지속가능 환경관리 기술 개발

나. 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과 지표	목표				증장기 목표	가중치
		2017	2018	2019	2020	2022~2027	
4-1 [기초·미래선도형] 고효율 청정에너지 변환기술	광전변환모듈효율 ¹⁾ (@투광도 30%) (최종형)	9%	9.5%	10%	11%	14%	4
	URFC의 수전해와 연료전지 모드의 운전 전류 (@50% 순환효율, 백금계 산소촉매당) (최종형)	0.02 (A/g) ² (Ti 소재)	0.04 (A/g) ² (Ti 소재)	0.06 (A/g) ² (Ti 소재)	0.08 (A/g) ² (Ti 소재)	0.12 (A/g) ² (Ti 소재)	5
4-2 [기초·미래선도형] 탄소자원 고도화 기술	환원촉매전극 내구성(최종형)	20시간	50시간	100시간	200시간	500시간	1
	태양광-화합물 전환 (최종형)	5%	6%	7%	8%	10%	2
	지질생산 기술 (최종형)	기본 균주 확보	6.7 g/L	8 g/L	> 10 g/L	> 15 g/L	2
4-3 [공공·인프라형] 지속가능 대기·수질 관리기술	초미세먼지 생성 기작 규명(전구체에 관한 건수) (최종형)	1 (표준 수용성 전구체)	2 (자연적 전구체)	2 (인위적 전구체)	3 (인위적/ 자연적 전구체)	8	2
	탈질촉매 효율 @220℃ (상용촉매 V-W-TiO ₂ 대비) (최종형) 대표지표	105%	110%	120%	125%	150%	5
	신종 미량 유해 물질 처리 효율 (최종형)	70%	75%	80%	90%	95%	2

1) 투광도 확보용 공정에 따른 효율손실 15%와 투광도 30% 구현시 예측 효율(셀효율×(100-30)/100×(100-15)/100)

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

성과목표 4-1

[기초·미래선도형] 고효율 청정에너지 변환기술 **Revolution**

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 태양광 연계 수소 에너지 변환 융합시스템을 위한 요소기술 개발
 - 고효율 투광형 광전변환 소자효율 10%(투광도 30%) 상회 소재 및 소자 기술 개발
 - 일체형 재생연료전지(URFC, unitized regenerative fuel cell)의 수전해와 연료전지 모드의 연속 운전을 위한 셀 성능 증대 및 백금계 촉매 저감 기술 개발

□ 필요성(또는 수요)

- 정부의 온실가스 감축 목표 상향 이후, 신재생에너지 활용에 대한 수요 급증
 - 정부는 2035년까지 국내 1차 에너지 대비 신재생에너지 비중 11%로 확대(제4차 기본계획)
 - 신재생에너지의 보급목표 달성을 위해서는 건물일체형 태양광 등 도심분산발전원 에너지의 보급 확대 예상
- 신재생에너지 이용 도심분산발전 확대를 위해, 태양광 발전의 전력생산 변동 문제 및 낮은 공간활용성을 극복할 태양광 연계 수소에너지 변환 융합시스템 필요
 - 간헐적으로 전기를 생산하는 태양광 발전을 이용하여 수소를 생산·저장하였다가 연료전지로 발전하는 방식으로 태양광 발전의 환경 영향성 최소화 필요
 - 건물일체형 태양광(BIPV)과 수전해 및 연료전지 일체화를 통해 설치 공간을 최소화하고 건물일체형 태양광 모듈 기능성(투광성, 유연성, 심미성) 강화 기술 필요
- 도심 지역에 적합한 투과형 고효율 태양전지를 이용해 높은 수율로 수소를 생산하는 URFC에 전기를 공급하는 태양광-URFC 통합기술 필요
 - 공간활용성 최대화를 위한 수전해 장치와 연료전지의 일체화하는 URFC(수소를 높은 효율로 이용하는 연료전지 포함) 필요
 - 자립형 도시, 도서 산간지역의 에너지 자립을 위한 태양에너지 연계 URFC 필요

□ 종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
수소생산효율	고온수전해(고온 수증기 전기분해)	상용화 대비 연속 운전의 열화현상의 대안 연구 필요	열화 현상 규명 및 대응소재 개발 추진

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
태양전지 광발전 효율연구	포스트 기후변화체제 주도	신재생에너지 융합시스템 및 관련 기술 개발로 활용 및 응용성 확대	• 광전변환 셀효율 (@투광도 30%)

□ 전략목표와의 부합성

- 본 연구는 온실가스 배출 없이 에너지 생산/활용이 가능한 유일한 대안으로, 도심분산전원용으로 적합하며 신재생에너지/기후변화 대응이라는 목표에 부합
- URFC를 이용한 에너지 변환은 대용량화에 따른 가격 저감, TWh급 이상의 에너지 장기 저장, 높은 공간 활용성 등의 장점으로 기존 ESS의 단점을 해결
 - 이차전지 기반 ESS는 가격, 낮은 안전성, 무게와 부피의 증가 등의 한계로 대용량화를 전제로 하는 도심분산형 발전에는 URFC 이용 에너지 변환이 적합

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후 ³⁾
투광형 태양전지기술	고효율 CIGS 박막태양전지의 투광형 셀기술은 구현되지 않아 ¹⁾ , 세계최초 선도적 기술에 해당		투광형 구조 적용 CIGS 박막태양전지 셀효율:15.2% (9.1% ²⁾ @투광도 = 30%) (선진기관 대비 수준 100%)	투광형 구조 적용 CIGS 박막태양전지 셀효율: 17% (10.1% ²⁾ @투광도 = 30%) (선진기관 대비 수준 100%)
50% 순환효율의 URFC 제조 기술	Shanghai 자오통大 (중국)	0.038 (A/g) ² (Ti 소재, 80°C, 상압) ⁴⁾	수전해/연료전지 단전지 운전용 촉매 소재 합성 (선진기관 대비 수준 80%)	URFC 스택 제조 (선진기관 대비 수준 100%)
	NASA(미국)	- 5)		

1) 현재 시장에 상용화된 제품으로는 비정질 Si 박막태양전지가 있으나, 광전변환효율이 낮아(10.2%) 공간적 제약이 큰 BIPV용으로 한계 존재(Progress in Photovoltaics : Research and Applications, 2017).
 2) 투광도 확보용 공정에 따른 효율손실 15%와 투광도 30% 구현시 예측 효율(셀효율×(100-30)/100×(100-15)/100)
 3) 투광형 태양전지 측면에서 개발대상기술은, 기존에 시도되지 않았던(비정질 Si 태양전지보다 월등히 높은 효율) CIGS 박막태양전지를 투광형 구조 개발을 목표로 하므로, 기존기술 대비 %로 기술수준 비교가 어려움
 4) 전 세계적으로 가장 우수한 연구 성과를 가진 그룹의 성능을 능가하는 수치를 목표로 도출(International Journal of Hydrogen Energy, 2013)
 5) NASA JSC Lunar Surface Concept Study(2009) : RFC가 Li계 이차전지, flow battery, supercapacitor 중 장시간 에너지 저장 방법 중 가장 우수하다고 발표. 단, 본 기술에 의한 성능은 미발표. 2009년 이후 공개된 최신 정보가 제한적이며 귀금속 촉매를 과량 사용하는 것으로 추정. 또한 이들 연구는 고고도 무인항공기에 집중 되어 있어 이용하는 촉매의 사용량이 매우 상이

- ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유
 - 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

- 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'17)	중기(~'18)	최종(~'19)	현재	D+2년
투광형 태양 전지 셀기술	10% @1sun, (투광도 30%)	셀 단위공정	고효율 소재, 고정밀 가공	반투명 태양전지 제조	-	세계 최고 수준
50% 순환효율의 URFC 개발	수전해와 연료전지 운전 전류 0.12(A/g) ² (Ti 소재)	촉매 소재 합성	단전지 제조 및 평가	MEA 제조 및 성능 향상	촉매 소재 합성	스택 제조

- 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 연료전지 및 태양전지 연구는 그간 고성능 핵심 소재 및 제조 원천기술 개발 성과를 바탕으로, 향후 이들 기술의 시스템화 및 융합을 통해 에너지 자립형 도시(예 Smart City) 구현을 추구
 - 2014~2017의 수전해 및 연료전지 분리 시스템의 원천기술개발 성과에 기반하여 2017~2020에는 수전해와 연료전지의 일체화를 위한 URFC용 촉매 제조 및 실용성 확보를 위한 연구를 추진할 예정
- 양면입사형 셀구조를 활용한 고효율 박막태양전지 소재 및 소자 기술 개발
- 고정밀 비접촉 박막가공 기술을 활용하여 효율 손실 없이 투광도 확보 추진
- URFC용 소재 및 구성요소, 통합 기술에 대한 패키지 접근으로 효율 극대화 추진
- 에기(연), 중국과학원, 울리히(독일), 폴 쉐러 연구소(스위스)과 같은 국내외 연구기관과 기술 교류 및 국제 공동 과제 추진
- 타 부처 대규모 사업으로 진행되는 수소의 화학적 수소화물을 저장 방법을 이용하여 URFC의 효율 극대화

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 :

- 투명후면전극 대체를 위한 광·전 변환용 고효율 박막 광흡수층 공정온도 저감 기술
- 투명후면전극/광흡수층 계면 전기적특성 제어 및 레이저 가공성 향상을 위한 계면 구조 조절 기술

- URFC 관련 기술(전해질막, 촉매, 전극 등)의 활용성 검토 및 이중활성(산소환원과 산소발생) 촉매 합성 및 평가
- 수소저장용 수소화물 소재 발굴 및 수소화/탈수소화 특성 규명
- 2차년도 :
 - 저온공정 기반 광·전 변환용 고효율 박막 광흡수층/emitter 층 패시베이션 강화 기술 개발
 - 저가형 나노초 펄스 레이저 적용이 가능한 고정밀 박막 가공 기반기술 개발
 - 이중 활성 촉매 이용 막전극집합체 제조 기술 개발
 - URFC의 재생에너지 연계를 위한 부하 운전 특성 평가 및 운전을 통한 장기 안정성 증대 방법 개발
 - 화학적 수소화물의 수소화/탈수소화 촉매 개발
- 3차년도 :
 - 단일집적모듈 고효율화를 위한 단위박막 증착공정 최적화 기술 개발
 - 전기적 손실 억제를 위한 P1, P2, P3, P4 레이저 정밀공정 기술 고도화
 - 고효율 URFC 통합 기술 및 셀 제조기술 개발
 - URFC의 부하 운전 평가 표준안 제시
 - 화학적 수소화물의 수소화/탈수소화 효율 극대화 기술 개발
 - 태양광과 URFC의 연계를 위한 운전 기술 설계, 성능 및 안정성 감소 원인 규명

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2020	
광전변환 셀 효율 (@투광도 30%) (최종형)	양면 입사형 태양전지 13% (비투광)	양면 입사형 태양전지 14% (비투광)	양면 입사형 태양전지 15% (비투광)	9%	9.5%	10%	11%	14%	4
URFC의 수전해와 연료전지 모드의 운전 전류 (@50% 순환효율, 백금계 산소촉매당) (최종형)	고성능 전해질막 개발	수전해 촉매저감 및 단전지 제조 기술 개발	수전해 전용 소형 스택 제조	0.02 (A/g) ² (Ti 소재)	0.04 (A/g) ² (Ti 소재)	0.06 (A/g) ² (Ti 소재)	0.08 ¹⁾ (A/g) ² (Ti 소재)	0.12 (A/g) ² (Ti 소재)	5

1) 2020년 목표인 0.08 (A/g)²은 수소변환량 61 L/h.g에 해당

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
30% 투광도 광전변환 셀효율	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 스펙트럼에서 가시광 영역 빛을 30% 투과시킬 수 있는 태양전지의 1 sun 조건에서 광전변환효율 	<ul style="list-style-type: none"> 가시광영역에 고투광도를 유지하면서 고효율이 확보되는지에 대한 지표 [측정조건] UV-Vis 분광계를 이용한 400~700 nm 파장대역 태양전지의 평균투과도 [측정조건] 1sun (AM1.5, 1 kW/m²) 광조사시 전류-전압특성을 통한 광전변환효율 측정 국제적 저명 논문 및 특허 등으로 제시
50% 순환효율 URFC의 수전해와 연료전지 모드의 운전 전류	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 저장 장치인 RFC의 수전해 성능 증대, 연료전지 성능 증대, 및 백금계촉매 사용량 저감을 복합적으로 반영하는 지표 	<ul style="list-style-type: none"> 개발 전극에 대해 URFC 단위전지 평가를 수행하여, 수전해 운전 모드와 연료전지 운전 모드에서 촉매량당 수전해 전류와 연료전지 전류를 측정 국제적 저명 논문 및 특허 등으로 제시 작동온도 30-90도, 전극면적 5 cm² 이상

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
30% 투광도 광전변환 셀효율	<ul style="list-style-type: none"> 조건1 : 투광형 구조로 활용되고 있는 기존 태양전지의 세계 최고효율 10.2%를 월등히 상회하여 제한된 공간에서 발전량 극대화가 가능한 17% 셀효율 달성 (Progress in Photovoltaics : Research and Applications, 2017) 조건2 : 투광도(T) 확보용 공정에 따른 손실율(L): 15% $17\% \times (100-T) / 100 \times (100-L) / 100 = 10.1\%$
50% 순환효율 URFC의 수전해와 연료전지 모드의 운전 전류	<ul style="list-style-type: none"> 전 세계적으로 가장 우수한 연구 성과를 가진 그룹의 성능을 능가하는 수치를 목표로 도출(International Journal of Hydrogen Energy, 2013: 0.038 (A/g)²) 이때, 산소극 확산층은 내부식성이 높은 비탄소계 소재로 한정함. $0.75 \text{ A/g (수전해 운전 전류)} \times 0.05 \text{ A/g (연료전지 운전 전류)} = 0.0375 \text{ (A/g)}^2$ (80도, 상압)

라. 성과활용 계획 및 기대효과

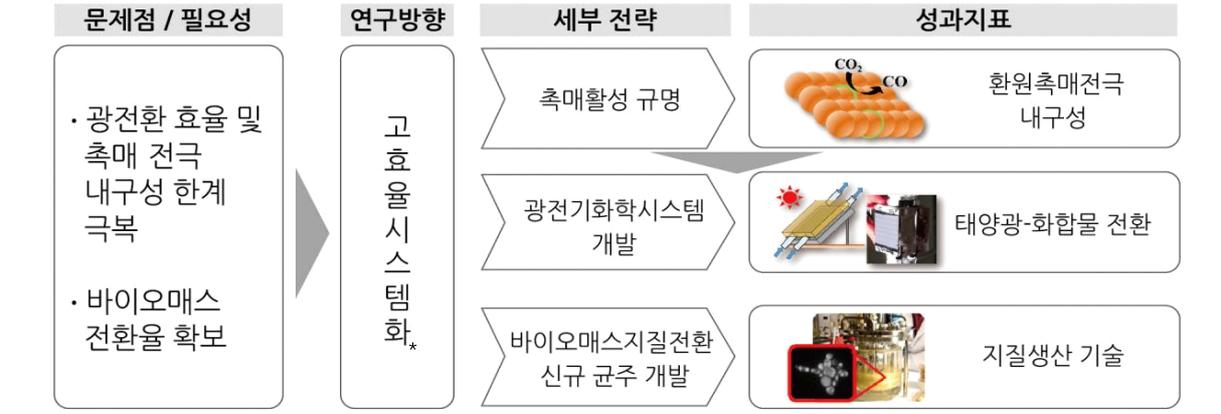
성과지표	성과지표 설명
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> Smart building이나 에너지 자립섬 등의 미래형 지역의 수소 연료 공급 및 친환경 전기에너지 생산 에너지 관련 기업으로의 기술 이전을 통해 상업화 추진
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 태양전지, 수전해 및 연료전지 요소 기술의 성능 개선을 통해 각 기술의 독자적인 활용성 증대 재생에너지가 연계된 시스템이 구현되고 기술의 사업화 과정을 통해서 새로운 신산업이 창출될 것으로 예상 화석연료로부터 에너지 생산 의존도 감소 및 국가 에너지 생산 자립화 및 국제 경쟁력 강화

성과목표 4-2

[기초·미래선도형] 탄소자원 고도화 기술

Revolution

<성과지표의 대표성>



* 광전극/산화촉매/환원촉매의 일체형 융합을 통한 독립형 광전기화학 시스템의 고효율화

가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 태양광 활용 CO₂ 환원 기반 고부가화합물 제조 기술 개발(태양광-CO 전환효율 7%)
 - 촉매전극 내구성 확보/요소기술 융복합을 통한 고효율 시스템 개발 기술 확보
- 고효율 바이오매스 전환 지질생산(> 8 g/L) 재조합균주 개발

□ 필요성(또는 수요)

- 온실 가스 전환/활용 기술개발을 통한 국가 아젠다 해결 및 신재생에너지 기반의 새로운 고부가가치 화합물 제조기술로 미래 화학산업 경쟁력 확보 필요
- 태양에너지를 화학에너지로 저장하는 다양한 기술 중 광전기화학적 CO₂ 전환 기술은 화합물 대량 생산에 가장 적합한 기후변화 대응기술
 - 향후 실용화를 위해서는 시스템 고효율화 및 내구성 향상 기술 개발 필수
- 온실가스와 태양에너지의 산물인 바이오매스 기반 연료/소재 생산 경제성 확보를 위해서는 바이오매스 유래 통합당(C6/C5)* 활용 재조합 균주 개발 필수
 - * 기존 지질생산균주는 C6당(건조중량 대비 50%) 만을 활용하며, C5당(25%) 활용이 불가능

□ 종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
환원 촉매전극 내구성	환원 촉매전극 내구성 지표 부재. 이전에는 선택도 활용	전체 시스템 관점의 성능, 내구성, 안정성 파악 곤란	환원 촉매전극 기술의 가장 취약점인 내구성 향상에 집중
태양광-화합물 전환 효율	광전극 단위셀 효율	세부기술 연계성, 최종 결과물 세부기술 적용 미흡	세부기술 연계한 시스템 고성능화 기술 개발

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
전기에너지 생산에 국한된 신재생에너지 기술개발	포스트 기후변화체제 주도	신재생에너지 기반의 새로운 기술 도전 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 환원촉매전극 내구성 • 태양광-화합물 전환 • 지질생산 기술

□ 전략목표와의 부합성

- 본 기술은 막대한 태양에너지를 화합물 화학에너지 형태로 저장/전환하기 위한 이산화탄소 전환 기술로서 기후변화 대응기술 개발에 부합
- 온실가스(CO₂)로부터 직접 고부가화합물을 제조하는데 필요한 에너지를 태양에너지로부터 확보하는 에너지 저장 기술
- 온실가스(CO₂)와 태양에너지를 이용한 광합성 산물인 바이오매스를 고효율 형태의 화학에너지로 전환하는 기술

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
태양광-화합물 전환	로잔工大 (스위스)	<ul style="list-style-type: none"> • 페로브스카이트 활용, 태양전지융합 태양광-CO 생성 전환 효율 6.5%¹⁾ [Au 등 귀금속 소재 사용, 1~4.5cm² 소규모 작동 면적] (Nature Communications, 2015, 랩 스케일) 	시스템 구현 (선진기관 대비 수준 60%) ²⁾	시스템 고효율화, 내구성 확보 (선진기관 대비 수준 110%)
C5당-지질 전환 균주 개발	파리 사클레대 (프랑스)	<ul style="list-style-type: none"> • 순수 C5(Xylose)당 전환 지질 생산 균주는 개발(Metabolic Engineering, 2016, 랩 스케일) 되었으나, 실제 바이오매스 대상 결과 부재 [XR, XDH 등 과발현 C5 이용균주 개발] 	균주 개발 (선진기관 대비 수준 60%)	재조합 균주 확보 (선진기관 대비 수준 120%)

1) 계획서 상의 2015년 세계 최고 수준 6.5 %는 종합평가시 제시한 성과(4.23%, '15.3) 이후 ('15.6)에 발표된 결과

2) KIST는 가격 경쟁력을 지닌 Ag 기반 촉매 사용

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

- 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'16)	중기(~'20)	최종(~'40)	현재	D+2년
기후변화대응 기술 개발 (온실가스 자원화)	태양광활용 CO ₂ 환원 고부가화합물(CO) 제조기술개발	촉매 요소기술 개발	시스템 융합, 내구성 향상	시스템 실증 통한 대량/대면적화	시스템 구현	시스템 고효율화, 내구성 확보
	바이오매스 전환 바이오연료/ 소재 생산 생물공정 개발	C6/C5 당 기반 청정연료 생산 재조합 균주 개발	바이오연료 생산 재조합 균주 최적화 및 생물공정 개발	바이오매스 기반 바이오연료 및 소재 생산	균주 개발	바이오매스 기반 지질 생산 재조합 균주 확보

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 이론적 모델링의 촉매 디자인과 실험적 성능 개발 병행을 통한 촉매 성능 고도화
 - 개발된 촉매 기술을 활용한 광전기화학전지 시스템 성능 확보
- 광전극/촉매전극의 융합시스템의 coupling loss 최소화, 경쟁반응(수소생산반응)으로의 전력손실 최소화 시스템, 전해질 flow rate/direction 등 기타 운전조건 확립 추진
- 소재개발 중심의 국내 타 기관과 달리, KIST의 태양광 화합물 합성 디바이스 시스템 개발 /시연 실적을 바탕으로, 요소 소재 융합을 통한 시스템, 디바이스 기술개발에 중점
 - 화학(연), 재료(연) 등과 연구회 융합연구로 구축된 네트워크 기반, 타기관 개발 촉매 기술의 시스템 활용 및 태양광 직접 전환 등 차별화된 고도화/고성능화 개발 추진
 - ※ 두 요소기술 고도화 완료 후 바이오촉매 기술과 융합을 통한 태양광-화합물 고부가가치화 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 :

- (태양광-화합물 전환) 물산화촉매 및 CO₂ 환원촉매 고도화와 촉매 활성인자 최적화를 통한 내구성 확보 기술 개발
 - ※ 내구성 및 고효율의 촉매 자체 개발
- (C5당-지질전환균주 개발) 지질생산 효모균주 내 고효율 C5당 대사경로의 구축 및 방향적 진화공법을 적용한 C5당 대사경로의 핵심효소 개량

- 2차년도

- (태양광-화합물 전환) 광전기화학전지 요소기술 연계를 통한 시스템 성능 최적화 및 오차 범위 5% 내 정확도 확보를 위한 분석 신뢰성 제고
- (C5당-지질전환균주 개발) 대사공학, 시스템 생물학 등 기반, 지질생산균주 최적화

- 3차년도

- (태양광-화합물 전환) 촉매 내구성 확보 및 시스템 운전 조건 최적화를 통한 태양광-화합물 전환 효율 7% 달성 후 시스템 적용 및 촉매설계/개선 피드백 추진
- (C5당-지질전환균주 개발) 바이오매스 유래 당을 이용 고농도 지질(> 8 g/L) 생산

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2020	
환원촉매전극 내구성	비활성화 현황분석	비활성화 요인분석	< 5시간	20시간	50시간	100시간	200시간	500시간	1
태양광-화합물 전환	1.4%	디바이스 구조연구	4.23%	5%	6%	7%	8%	10%	2
지질생산 기술	바이오매스 전환기술	균주개발 시스템확보	균주 개발	기본균주 확보	6.7 g/L	8 g/L	> 10 g/L	> 15 g/L	2

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
환원촉매전극 내구성	<ul style="list-style-type: none"> CO₂ 환원촉매전극의 내구성 확보 기술로 얼마나 오랫동안 촉매의 성능이 유지되는지에 대한 지표 [측정조건] 전극 사이즈 0.5cm², CO₂ 농도 ~99% 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂ 전환 CO 제조 선택도의 초기 성능 대비 20% 이내 감소를 보이는 시간 측정 국제적 저명 논문 및 특허 등으로 제시
태양광-화합물 전환	<ul style="list-style-type: none"> CO₂/H₂O → 고부가화합물(CO) 제조시 태양광에너지가 화학에너지로 저장되는 에너지 전환 효율 지표 [측정조건] 광전기화학시스템은 전극면적 (4x4cm²) 이상 2개 전극 디바이스/ 표준 광조사 조건(1Sun, 1.5 AM) 5시간 운전 	<ul style="list-style-type: none"> 모사태양광 조건에서 광전기화학적 시스템으로부터 CO₂ 전환 CO 제조량을 정량하여 에너지 전환 효율 측정 국제적 저명 논문 및 특허 등으로 제시
지질생산 기술	<ul style="list-style-type: none"> 바이오매스로부터 생산된 지질생산 농도로서 재조합 균주의 성능 및 지질 생산 공정의 효율 평가가 가능한 지표 [공정조건] 1~3L 발효기 사용, 운전시간 150시간 이내 	<ul style="list-style-type: none"> 바이오매스 유래 당을 이용하여 지질생산 균주가 생산한 지질을 추출하여 얻은 농도 국제적 저명 논문 및 특허 등으로 제시

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
환원촉매전극 내구성	<ul style="list-style-type: none"> 현재 CO₂ 전환 환원촉매 연구는 초기 촉매 성능 향상을 위한 개발에 주력하여, 30시간 내구성이 세계 최고 수준이므로(Angewandte Chemie International Edition, 2016) 100시간 목표는 도전적인 지표
태양광-화합물 전환	<ul style="list-style-type: none"> 본 기술에서는 향후 상용화가 가능한 저가의 광전극 기술을 기반으로 7% 수준의 광전환 효율을 제시하고 있기 때문에 매우 도전적인 목표(세계 최고 수준 6.5%, Nature Communications(2015))
지질생산 기술 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> C6당 활용 균주를 이용한 바이오매스 기반 지질생산 효율은 6.7 g/L(Bioresource Technology, 2011)이 보고되어 있으며, KIST는 세계 최초로 재조합 균주를 활용한 바이오매스 기반 고농도 지질을 생산(야생종 대비 150%)하는 도전적인 지표 설정

1) C5당-지질전환 균주 개발 연구는 전 세계적으로 연구초기단계로, 실제 바이오매스를 대상으로 한 해외 사례는 야생종을 이용한 경우만 보고된 상황. 최근(2016년)에도 실제 바이오매스 대상 야생종의 지질생산 평가가 이루어졌으나 C6를 대상으로 했던 2011년 연구에서의 지질생산농도 보다 낮은 수준이기에 도전적 목표 설정을 위해 2011년 결과를 기준으로 목표를 설정

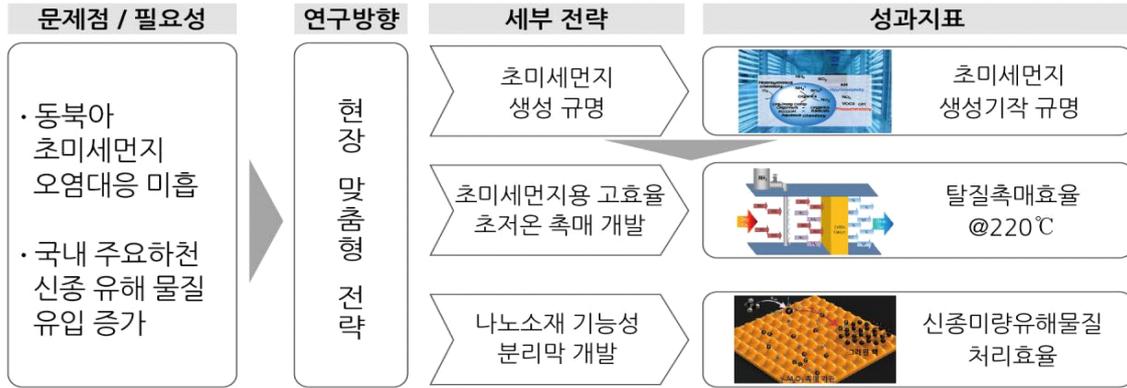
라. 성과활용 계획 및 기대효과

성과지표	성과지표 설명
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> CO₂ 환원으로 생성된 CO는 현재 상용 화학 공정을 통해 메탄올, 나프타, 폴리올레핀 등 다양한 탄소화합물 합성의 원료로 활용 가능 현 환원촉매의 내구성 달성 이후, 실용화 요구 수준의 내구성 보유한 촉매개발을 위한 후속연구 추진(시간에 따른 비활성 요인 파악 및 해결) 발전소, 제철소 등의 배출 CO₂에 직접 활용하여 배출권 시장에서의 경제성 확보 청정연료 뿐 아니라 식품, 의약, 화장품 등 고부가 바이오소재 생산기술 개발로 스피노프 가능
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> CO₂ 기반으로 고부가가치 탄화수소 화합물을 재생산함으로써 경제적 이윤을 창출하고 신재생에너지 저장효율 극대화도 신재생에너지 보급 확대에 기여 세계적으로 초기단계 기술 분야에서 원천기술 확보를 통한 미래 산업 경쟁력 확보 RFS에 따른 바이오연료 수요 대응 및 온실가스 감축에 기여

성과목표 4-3

[공공인프라형] 지속가능 대기수질 관리기술

<성과지표의 대표성>



가. 성과목표 개요

□ 최종목표

- 동북아 대기환경 특화 초미세먼지 생성기작 규명 및 원인물질 배출저감 기술 개발
 - 석탄화력 및 제철소 배연가스에 적용 가능한 220℃ 급 저온 탈질촉매 개발
- 신중 미량 수질오염물질(테트라싸이클린) 제어를 위한 요소기술 및 통합 시스템 개발

□ 필요성(또는 수요)

- 초미세먼지에 의한 대기오염 및 국민 건강 위협은 심각한 수준
 - 초미세먼지의 2/3를 차지하는 2차 초미세먼지 생성 메커니즘의 파악 필수
 - 국내 초미세먼지 주요 원인물질인 NOx 기인* 2차 초미세먼지 저감 기술 개발 필요
 - * NOx의 기여도는 오염원, 차량 종류, 계절에 따라 다르나, KIST는 서울시 초미세먼지 기준으로 우리나라 생성 질산염 기여도가 22%를 차지한 것으로 분석(Atmospheric Environment, 2016)
- 상수원 수질 악화 심화 및 양질의 물에 대한 사회적 요구 증가
 - 생활패턴변화로 신중 오염원(약물질, 환경호르몬, 나노물질 등)이 출현하며 공급수 불신 확대

□ 종합평가 결과 반영

분야	현행	종합평가의견	개선방향
수자원 확보	인산염 제거 효율	실제 현장 활용자료 제시 필요	하수처리시설 협조로 장기시험운전 실시

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

현행	소견서 의견	반영방향	해당성과지표
미세먼지, 수질 요소기술 연구	지속가능한 녹색도시 구현	안정적 환경 관리 기술 추진	<ul style="list-style-type: none"> · 초미세먼지 생성 기작 규명 · 탈질촉매 효율 · 신중 미량유해물질 처리 효율

□ 전략목표와의 부합성

- 2차 초미세먼지 생성 메커니즘을 규명하고, 주요 원인물질인 NOx 배출 저감기술을 개발함으로써 대기오염을 억제하고 초미세먼지 및 기후변화 원인물질 제어
- 양질의 수자원을 안정적으로 확보할 수 있는 기술개발로 기후 변동성에 기인한 물수지 불균형 위협에 대응

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	D+2년 후
초미세먼지 생성기작 규명	카네기멜론大 (미국)	랩 스케일	VOC/NOx 비율 등 인자 파악 (선진기관 대비 수준 20%)	동북아 초미세먼지 생성기작 규명 (선진기관 대비 수준 50%)
초미세먼지 원인물질(NOx) 배출저감	존슨매티社(영국), Haldor-Topsoe (덴마크)	250℃급 SCR 탈질촉매 실증	탈질용 저온 SCR 촉매 기술 개발 (선진기관 대비 수준 105%)	저온 SCR촉매 제철소 소결공정 실증 (선진기관 대비 수준 120%)
지속가능한 수자원 확보기술 개발	라이스大(미국)	NSF 대형원천연구 사업으로 실험실 규모 장치 개발 및 성능검증(랩 스케일)	고도산화, 환경 촉매/흡착제 원천 기술 일부 보유 (선진기관 대비 수준 40%)	요소기술 통합을 통한 수처리 공정기술 고도화 (선진기관 대비 수준 90%)

□ ‘매우 도전적인 목표’ 선정사유

- 해당사항 없음

나. 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	최종목표	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기(~'18)	중기(~'20)	최종(~'23)	현재	D+2년
초미세먼지 생성기작 규명	초미세먼지 생성·변환 메커니즘 규명 및 모수화 ¹⁾	주요 전구체별 지표물질 개발	다양한 반응에 의한 생성기작 규명	대기화학 모듈 개선을 위한 모수화	VOC/NOx 비율 등 인자 파악	동북아 초미세먼지 생성기작 규명
초미세먼지 원인물질(NOx) 배출저감	대형사업장 NOx 배출 50 → 5 ppm ²⁾	SCR 촉매 성능 개선	석탄발전소 2 MW 규모 실증	석탄발전소 50 MW 규모 실증	탈질용 저온 SCR 촉매 기술 개발	저온 SCR촉매 제철소 소결공정 실증
지속가능한 수자원 확보기술	NT-ET 융합 고도 수처리 기술 기반 수질 안전성 확보	탄소계 나노물질 기반 기능성 멤브레인 개발	기능성 멤브레인의 테트라싸이클린 제거 적용성 확보	세부기술 공정화 및 현장 적용성 확보	핵심 세부 원천 기술 보유	현장 적용 가능 기술 확대 적용 및 핵심 기술

1) 과학기술기반 미세먼지 대응 전략, 관계부처 합동, 2016.11.11.

2) 현재 석탄발전소 등에서 NOx 배출량을 5ppm으로 낮추기 위해 촉매사용량을 늘리는 방법을 사용중으로 기술적 진보성이 부족. KIST는 전력연구원 등과 공동으로 신촉매 적용을 추진할 예정. KIST 개발 촉매는 물질특허(2015)를 바탕으로 선박용 LP-SCR 분야에서 수천억원의 매출 창출. 저온촉매 사용, 배기가스 재가열장치 사용 탈피로 막대한 에너지저감(예: 광양제철소만 연간 340억원)의 효과를 수반

□ 추진체계 및 실행계획

○ 추진체계

- 서울 스모그 측정, 중국 대기오염물질 장거리이동 연구, 대기오염 실시간 측정 차량 개발 등 축적된 연구 역량에 기반하여, 동북아 대기환경 조건(고농도 NO_x, O₃, NH₃, SO₂ 및 높은 습도)의 흡습성 높은 미세먼지 반응 모사, 생성기작 규명 및 모수화를 통한 대기화학 모듈 개발 연계
- 미세먼지 국가전략프로젝트의 총괄 수행기관으로서 다수의 국내 대학·출연(연) 등과 실질적 협력연구를 수행할 예정이며, 권역별 미세먼지 오염원 규명 연구와 연계
- KIST는 양자화학계산 기반 초저온 탈질촉매설계(KIST 계산과학센터와의 융합연구) 및 생성기작 규명에 집중하고, RIST(포항산업과학연구원)의 건식탈황소재 연구와의 협력으로 미세먼지 저감 시너지 창출
- 광학기술 + 나노기술 + 환경기술 융합* 및 미국 라이스大(나노-환경 분야 세계 선도그룹) 등과의 협력연구를 통한 수질 안전 확보 기술 개발 추진
 - * 광학(저에너지형 UV-LED 산화기술) + 나노(그래핀옥사이드 활용 분리막 표면 개질 내 오염성, 항균성 정밀여과막) + 환경(소하천 유입 오염물질 처리용 소규모, 분산형 하수처리 장치)
- 호소 유입 소하천 오염물질 처리를 위한 소규모 분산형 초고도 수처리 장치 개발로 호소 유입 오염을 원천 차단하여 수생태계 건강성 및 상수원 안전성 향상 추진

○ 연차별 실행계획

- 1차년도 :

- (초미세먼지 생성기작 규명 및 배출저감) 표준 수용성 전구체 대상 생성규명, 제일 원리 계산과학 기반 맞춤형 고효율 초저온촉매설계
- (안전한 수질 확보기술) 탄소계 나노물질 기반의 PVDF(폴리불화비닐리덴) 나노섬유 제작 설계

- 2차년도 :

- (초미세먼지 생성기작 규명 및 배출저감) 자연적 유기 전구체 대상 생성기작 규명 및 입자화 수율 측정, 특수 표면개질에 의한 황 내구성 확보
- (안전한 수질 확보기술) 탄소계 나노물질의 테트라싸이클린* 제거능 비교 평가
 - * 테트라싸이클린 : 환경부 관리 특정유해물질 55종 중 팔당호 검출 빈도가 높은 항생제(수질오염 물질 지정 등에 관한 지침. 환경부 수질관리과, 2016년 6월)

- 3차년도 :

- (초미세먼지 생성기작 규명 및 배출저감) 인위적 유기 전구체 대상 반응 후 생성물 및 입자분포 분석을 통한 생성규명, 담체 복합산화물 합성에 의해 수열 내구성 확보
- (안전한 수질 확보기술) 탄소계 나노물질 기반 PVDF 나노섬유의 테트라싸이클린 제거 적용성 평가

다. 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과 지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2020	
초미세먼지 생성 기작 규명(전구체에 관한 건수, 최종형)	미세입자 측정법	미세입자 측정기술	미세입자 측정감도 개선	1 (표준 수용성 전구체)	2 (자연적 전구체)	2 (인위적 전구체)	3 (인위적/자연적 전구체)	8	2
탈질촉매 효율@220°C (상용촉매 V-W-TiO ₂ 대비, 최종형) ¹⁾ 대표지표	95%	100%	102%	105%	110%	120%	125%	150%	5
신종 미량유해물질 처리 효율 (최종형)	항생제계 유해물질 처리소재	항생제계 유해물질 처리효율	항생제계 유해물질 처리공정	70%	75%	80%	90%	95%	2

※ 성과지표의 가중치는 연구 난이도 및 성과의 수월성을 고려하여 부여

1) 폭스바겐 배기가스 조작사태에서 디젤 자동차 질소산화물 처리 촉매의 중요성이 알려졌고 2016년 국제해사기구(IMO) 선박배출 가스 집중관리 대상도 질소산화물이며 발전소 배출가스 중 가장 주목받는 미세먼지 일차전구체 관리대상도 질소산화물. 질소산화물은 미세먼지 오존 등을 형성하는 대표적 전구체로 기술적 필요성과 파급효과 면에서 중요한 대표성과

□ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
초미세먼지 생성 기작 규명(건수)	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 예보를 위한 입자생성모듈 개발에 연계할 수 있도록 동북아 조건에 맞는 값을 규명하거나 알려지지 않은 생성 경로를 발견해 내는 것을 각각 1건으로 계수 	<ul style="list-style-type: none"> 국제적으로 저명한 논문 및 학회 발표자료
탈질촉매 효율@220°C (상용촉매 V-W-TiO ₂ 대비) 대표지표	<ul style="list-style-type: none"> 촉매의 단위부피당 질소산화물을 분해할 수 있는 능력으로 촉매의 단위 효율 지표¹⁾ [측정 조건] 발전소 실제 배기가스 조건과 유사한 조건에서 실시 (공간속도 60,000, 이산화황 800ppm 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 자체 보유한 반응기로 측정 연구노트 실험데이터 확인 및 학회 논문 발표자료 monolith 형태의 시편은 KTL 등 외부 공인기관 검증서 제시
신종 미량유해물질 처리 효율	<ul style="list-style-type: none"> 수자원 안전성 확보를 위한 신종 미량 유해물질 제거 효율 KIST는 타기관 연구와 달리 실제 현장 오염 하·폐수를 대상으로 실험 결과 도출 [실험대상] 지표수 내 항생제 테트라사이클린의 농도는 ~100 ng/L 수준 [측정 조건] 탄소계 나노물질 함유 수처리 분리막 : MF막. Flux 10,000 LMH/bar, 공극크기 1 μm 이하, 공극률 70% 이상 	<ul style="list-style-type: none"> 환경 공정 시험법에 따른 수질 검사 및 환경부 공인 기관의 인증 획득

1) Soot의 경우 DPF 기술이 성숙되어있고 SOx의 경우도 scrubber 사용 기술이 일반화 되어있어 미세먼지 처리에 있어서 기술적으로나 응용범위에서 초저온 탈질촉매의 의미가 대단히 중요

□ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
초미세먼지 생성 기작 규명(건수)	<ul style="list-style-type: none"> • 동북아 대기환경 조건에서 초미세먼지 생성 기작 연구는 이제 태동기이므로, 초기 1년에는 표준 수용성 유기전구체를 사용하여 생성 규명 • 2-3년차에는 자연적/인위적 전구체 사용하여 매해 2건씩 규명, 4년차 추가 전구체 사용 3건 규명
탈질촉매 효율@220℃ (상용촉매 V-W-TiO ₂ 대비) 대표지표	<ul style="list-style-type: none"> • 차세대 자동차 및 선박 엔진 등에서 배출되는 연소가스의 온도 저감 추세에 따라 220℃ 이하의 저온 작동촉매 필요(두산엔진 Tier III엔진 참조)
신종 미량유해물질 처리 효율	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소계 나노물질 이용 테트라싸이클린의 최대 흡착량은 192.7 mg/g, 제거율은 70%로 보고됨(Cheical Engineering Journals, 2016) • 본 연구는 현장수 기준으로 세계 최소수준을 뛰어넘는 탄소계 나노물질 최대 흡착능을 300 mg/g 이상, 제거율은 80% 이상의 목표 제시

라. 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> • 미세먼지 모델링 예측 정확도 향상을 위한 한국형 반응 메커니즘 개발에 활용 • 제철 소결공정 및 석탄화력발전소 등 대형 배출원에 실증 • 수질안전성 확보 기술은 기존 정수처리시설 공정개선 및 해양방제기술로 활용 • 과학기술정보통신부, 환경부에서 기획 중인 신종 미량유해물질 대응을 위한 다양한 정책 및 연구사업에 적극 활용
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 효과적인 배출저감 정책 수립에 기여 • 국내 저감기술 수준을 세계 최고 수준으로 격상 • 안전한 수질의 수자원을 확보함으로써 국가 물안보(water security) 확립에 기여

IV 경영부문 계획

[영역 1] 임무중심형 연구환경 조성

[영역 2] 효율적 기관운영

[영역 3] 성과관리·활용·확산

영역 1. 임무중심형 연구환경 조성

(배점 20점)

1. 기본 추진방향

- ◎ 기관 고유임무 달성을 위한 우수인재 유치 및 연구몰입 환경 조성
- ◎ 연구자 경력 단계별 맞춤형 지원·평가체계 구축
 - ☞ 국가 R&D 구심체 역할수행 및 First-Mover형 연구환경 실현

□ 우수 인력 양성 전략

- 연구자별 경력단계에 부합하는 연구지원체계 구축
 - 글로벌 탑 핵심 인재로 성장할 수 있도록 경력단계별(신진/중견/리더급) 맞춤형 지원
- R&D 패러다임 변화에 대응한 연구지원인력 전문역량 강화
 - 단순 관리·행정지원 수준을 넘어, 기획부터 성과관리까지 전 단계 전문역량 확보
- 여성과학기술인의 체계적 육성을 위한 종합계획 수립 및 지원 강화
 - 기 추진 중인 제도를 개인별 맞춤형으로 개선하여 실효성 강화

□ 연구몰입 환경 조성

- First-Mover형 연구 정착을 위한 평가·관리제도 개선
 - 단순 정량평가를 축소하고 목표의 도전성 및 파급효과를 평가에 반영
 - 승격·영년직·우수연구자 심사 등 기관운영 전반에 질적평가 적용
- 연구자 밀착지원 강화를 위한 맞춤형·분산형 행정지원체계 운영
 - 연구부서(분야)별 전담 운영기획팀을 배치하여 현장의견 수렴 및 문제해결 신속화
- 최고의 연구진 구성 및 성과창출을 위한 개방형 연구환경 구축
 - 인력교류 활성화를 위한 제도 개선 및 방문연구자 지원 확대

2. 총괄표

성과목표	성과지표	배점
1-1. 우수 인력 양성 전략	① 우수연구자/그룹 단계별 맞춤형 지원	4
	② K-HRD 체계 고도화	4
	③ 여성과학기술인재 육성	3
1-2. 연구몰입 환경 조성	① 질 중심 평가체계 정착	3
	② 분산/현장형 지원시스템 도입	3
	③ 연구인력 개방·교류 확대	3

성과목표 1-1

우수 인력 양성 전략

Pioneer

1. 주요내용

현황 및 개선 방향

- 미래 주력분야 글로벌 핵심역량 확보를 위한 인재육성체계 강화 필요
 - 기존 개별 연구자에 대한 획일적 지원 중심 → 개선 연구자 단계/그룹별 맞춤형 지원(1-1-1)
- 국가 R&D투자 확대, 연구개발체계 고도화 등으로 연구지원 전문성 강화 필요
 - 기존 업무중심 교육, 개인별 교육 선택 → 개선 핵심업무 역량 배양 교육체계 구축(1-1-2)
- 여성과학기술인 역량발휘를 위한 환경 조성요구 확대
 - 기존 사안별 니즈 대응 → 개선 체계적 육성기반 마련(종합 육성계획 수립)(1-1-3)

□ 우수연구자/그룹 단계별 맞춤형 지원

- 신진·중견·리더급별 맞춤형 지원체계 구축·운영

신진	연구정책, 창의연구 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 신규 선임급연구원 정착연구비 지원 • 신진연구자들의 창의아이디어 발굴을 위한 창의연구회 운영
중견	글로벌 연구리더 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 우수연구자 대상 영펠로우 선정 및 연구비 지원 • 대형연구과제 발굴을 위한 중점연구회 운영
리더	세계적 연구성과 창출	<ul style="list-style-type: none"> • 역량·역할별 Two-Track 지원체계 구축(연구수월성 확보, 대형사업 리더) • 수월성 연구과제 도출을 위한 시범연구과제 지원

- 대학과의 협력을 통한 글로벌 연구그룹 육성: KIST Research Lab.⁷⁾ 확대
 - 세계적 수준의 KIST 연구그룹과 국내 대학 연구실과의 공동연구 활성화

□ K-HRD⁸⁾ 체계 고도화

- First-Mover형 연구를 뒷받침하기 위한 연구지원인력 전문역량 강화
 - 단순 관리·행정을 넘어 우수성과 창출·확산을 지원하는 핵심 전문역량 습득 지원
 - 융합·창의력 및 리더십 등 새로운 환경변화를 주도할 다분야 소양 함양 지원
- KIST 여건에 맞는 교육과정 제공 및 체계적 이수를 위한 역량모델크레딧제 도입
 - KIST 인재상 정립 및 이에 맞는 인재육성을 위한 직급·직종별 필수 이수체계 구축

□ 여성과학기술인재 육성

- KIST 연구환경을 고려한 전주기 육성 종합계획 수립(내·외부 전문가 및 큐리스⁹⁾ 의견 수렴)
 - 경력단절 여성과학자를 위한 교육 지원, 일·가정 양립 등 여성친화적 연구환경 조성
- 주요 보직 및 위원회 여성 비중 확대를 통한 여성리더십 적극 육성·활용
 - ※ 주요 위원회 여성 비율 확대 : ('15) 15.2% → ('19) 20% → ('20) 25%

7) 국내 최고수준의 대학 연구실을 선정, KIST와의 전략적 협력연구 수행
 8) 다분야 연구기관인 KIST 특성에 적합한 연구지원인력 양성 교육체계(KIST Human Resource Development)
 9) 여성과학자 사내 커뮤니티

※ 종합평가 결과 반영사항

분야	현행	종합평가 의견	개선방향
연구인력 양성	• 연구자 성장단계별 지원프로그램 마련	• 만족도 조사 등을 통한 개선방안 발굴 필요	• 연구자 여건에 맞는 맞춤형 지원체계 구축·운영
연구지원인력 양성	• 사내강사, KIRD연계 등 교육프로그램 운영	• 신규 교육콘텐츠 발굴 및 질적수준 강화 필요	• 자체 신규교육프로그램 발굴, 역량모델 크레딧제 도입
여성 과학기술인 육성	• 채용시 여성우대, 주요 의사결정시 여성 비율 확대	• 여성과학기술인 활용에 대한 중장기 비전제시 필요	• 여성과학자 육성 종합계획 수립 • 일-가정양립을 위한 맞춤형 제도개선 지속
	• 여성 편의시설 확대 / 직장어린이집 조성 등	• 여성 근무환경 개선계획 단계별 제시 필요	

※ 외부감사 지적사항 반영(해당사항 없음)

※ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당성과지표
• KIST Research Lab.(KRL) 확대 - 세계 최고수준 연구그룹 10개 이상 육성	• KRL 확대 ※ '20년 14개(누적) - 글로벌 탑 연구그룹 10개 이상 육성	• 우수연구자/그룹 단계별 맞춤형 지원

2. 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표				중장기목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
우수연구자/그룹 단계별 맞춤형 지원 (최종형)	(연구지원) 영펠로우 운영, (교육) 교육훈련, 창의포럼, 연구혁신방법론 등			KIST Research Lab. 확대(누적) * '14년부터 추진중인 프로그램 지속 운영				글로벌 탑 연구그룹 10개 이상 육성	4
K-HRD 체계 고도화 (독립형)	맞춤형 직무교육, 국내외 교육훈련, 사내강사제 운영 등			KIST 인재상/행정인력 육성체계 구축	역량모델 크레딧제 도입	신규 교육 프로그램 발굴(4건)	신규 교육 프로그램 발굴(8건)	분야별 경영전문 인력 육성	4
여성과학기술인 인재 육성 (독립형)	여성과학기술인 멘토링 운영, 경력단절 여성과기인 활용 ※경력단절 여성과기인 활용 우수기관			여성 과학자 육성 종합 계획 수립 ¹⁰⁾ 및 일-가정 양립 맞춤형 제도개선	주요 위원회 ¹¹⁾ 여성 비율 확대			주요 위원회 여성 비율 30% 이상	3
					18%	20%	25%		

10) 채용, 육성, 여성친화 인프라-제도개선, 리더급 등 종합적 여성과학기술인 육성방안

11) 인사위원회, 안전보건관리위원회, 보안심사위원회, 연구윤리진실성위원회 등 법정위원회

3. 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
우수연구자/그룹 단계별 맞춤형 지원	• 우수연구자/그룹 양성지원 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년도 정부 R&D 투자방향 및 기준(안) <ul style="list-style-type: none"> - 창의·도전 개인연구 지원/집단연구 내실화 • KIST Research Lab. 확대 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 2020년까지 14개(누적) 설치 	• KIST Research Lab. 개수(누적)
K-HRD 체계 고도화	• KIST 여건에 맞는 연구지원인력 양성 체계	<ul style="list-style-type: none"> • KIST 연구지원부문 역할변화에 따른 인재상/행정인력 육성체계 재정립 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 역량모델에 맞는 교육이수체계 구축 	• 교육체계 구축 및 신규 프로그램 도입 여부
여성 과학기술인재 육성	• 여성 과학기술 인재 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 여성과학기술인 육성 종합계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 제3차 여성과학기술인 육성·지원 기본계획('14~'18), 종합평가 지적사항 • 주요 위원회 여성 비율 <ul style="list-style-type: none"> - ('14)14.9% → ('15)15.2% → ('16)15.2% 	<ul style="list-style-type: none"> • 종합계획 수립 여부 • 주요 위원회 참여 여성 비율

4. 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
우수연구자/그룹 단계별 맞춤형 지원	2017	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 연구자 지원 프로그램 분석 및 개선방안 도출 • 연구자별 맞춤형 지원을 위한 수요조사 및 우수기관 벤치마킹
	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 신진, 중견, 리더급 연구자의 연구 수월성 확보를 위한 전주기적 운영체계 구축 • KIST Research Lab. 확대를 위한 협력분야 발굴
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • KIST Research Lab. 연구자 의견수렴 및 지원 강화방안 도출
	2020	<ul style="list-style-type: none"> • KIST Research Lab. 혁신성과 창출 및 글로벌 리더십 확보방안 도출
K-HRD 체계 고도화	2017	<ul style="list-style-type: none"> • KIST 인재상 도출 및 육성방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 직급·직책별 역량모델 및 KIST 운영 교육체계 분석
	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 역량모델 크레딧제 도입방안 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 직급·직책별 교육 및 프로그램 정의 및 필수 이수체계 마련
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 자체 신규 교육 프로그램 발굴 <ul style="list-style-type: none"> - 교육체계 분야별 보직자 및 직원의 역량강화를 위해 신규 교육과정 발굴 - 분야 : 보직자, 중간관리자, 신입직원, 사무행정
	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 분야별 전문역량 획득 및 글로벌 전문교육 지원 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 인사, 홍보, R&D정책 등 전문역량 교육·연수 프로그램 제공 등
여성과학기술인재 육성	2017	<ul style="list-style-type: none"> • 여성과학기술인 육성 종합계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 채용-육성-경력개발에 이르는 체계적 여성과학기술인 육성방안 마련
	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 위원회 여성 비율 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 위원회 구성·운영시 여성위원 선임 확대
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 일-가정 양립을 위한 맞춤형 제도개선
	2020	<ul style="list-style-type: none"> - 여성연구자 설문 실시 및 개별 여건에 맞는 제도 고도화

성과목표 1-2

연구몰입 환경 조성

Pioneer

1. 주요내용

현황 및 개선 방향

- First-Mover형 연구개발을 견인하는 R&D 수행체계 전환 필요
 - 기존 정량평가 중심 → 개선 질 중심 정성평가 확대, 연구목표/과정의 도전·혁신성 평가(1-2-1)
- 연구몰입 강화를 위한 현장 맞춤형 지원체계 강화 요구 확대
 - 기존 관련 부서별 대응, 개별 사안별 대응 → 개선 연구부서별 전담팀 운영(1-2-2)
- 국가 R&D역량 결집을 위한 개방형 연구플랫폼 역할 필요
 - 기존 인력교류 수용가능 시스템 구축 → 개선 인력교류자 성과창출 지원환경 구축(1-2-3)

□ 질 중심 평가체계 정착

- 연구계획서 평가 및 NABC 평가방식 도입으로 도전적 연구 촉진
 - 연구과제 목표, 달성과정의 도전성·혁신성을 평가결과에 반영
 - ※ 과제종합평가시 과제수행평가(50%) 외 연구계획서 평가(50%) 반영
- 승격·우수연구원 선정 등 기관운영 전반으로 질 중심 평가 확대
- 기관고유과제 평가 내실화를 위한 과제별 책임평가제 운영
 - 도전적 연구를 위한 핵심성과지표 설정, 선정부터 평가까지 단일 평가위원 참여

N(Needs)
· 연구필요성 · Academic Impact,/ Economic Impact
A(Approach)
· 핵심 Idea 및 접근방법
B(Benefits)
· 예상성과 · Big Paper or Royalty
C(Competency)
· 연구목표 난이도 · World Best or First

□ 분산/현장형 연구지원시스템¹²⁾ 도입

- 연구부서별 상이한 종합연구기관 특성상 기존의 중앙지원형 행정지원에 한계
 - 연구부서(분야)별 전담 운영기획팀¹³⁾ 운영으로 연구몰입을 위한 현장대응체계 강화
 - ※ 연구몰입 강화를 위한 계획 수립 및 이행사항을 평가하는 체계 도입
- 연구현장별 연구자 몰입 저해 요인 도출 및 개선
 - 행정서식, 규정/평가, 전산시스템 등 분야별 불편요인 분석 및 개선 추진
 - 연구자 애로사항 대응 매뉴얼 구축으로 반복 요청사항에 대한 신속·정확한 대응

□ 연구인력 개방·교류 확대

- 국가적 R&D역량 결집을 위한 개방형 융합연구 확대
 - KIST 주요사업 예산 개방으로 개방형연구사업(ORP)을 확대하고 연구책임자 외부 유치
- 인력교류 활성화 및 방문연구원 우수성과 창출을 위한 지원 강화
 - 방문연구유형에 따른 연구투입요소(공간, 인력, 연구직접비, 연구시설·장비) 지원 표준모델 마련

12) 연구부서별 특성에 맞는 맞춤형 행정지원 체계

13) 종합연구소의 특성상 연구부서별 상이한 연구현장에서 맞춤형 지원을 수행하는 연구지원팀

※ 종합평가 결과 반영사항

분야	현행	종합평가 의견	개선방향
개인평가	• 핵심성과지표제 도입	• 연구과제/사업유형을 고려한 지표체계 차별화	• 핵심성과지표제 운영 • 목표의 도전성을 평가에 반영
연구 몰입환경	• 행정업무서비스 효율화/만족도 개선	• 인사/평가 등 다각적 연구몰입방안 제시	• 각종 서식/평가제도 간소화 • 시스템/제도 고도화
	• 행정업무 만족도평가 및 개선사항 도출·이행	• 연구 몰입도 제고 기여효과 점검 필요	• 연구부서(분야)별 의견수립 및 개선사항 도출·이행
개방형 인사제도	• 융합연구단 유치·파견, 유관기관 인력교류 확대	• 리더급 직위까지 인력 개방범위 확대	• 연구책임자 외부 개방 확대 ※ 개방형연구사업(ORP), KIST Research Lab. 등

※ 외부감사 지적사항 반영(해당사항 없음)

※ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영(해당사항 없음)

2. 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표				중장기목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2027	
질 중심 평가체계 정착 (독립형)	수월성 중심 질적 평가지표 도입	핵심성과 지표 도입	성실도전 제도 운영	과제평가시 연구 도전성 반영	승격 등 개인평가 심사시 질적평가 도입	우수연구자 심사시 질적평가 도입	기관운영 전반에 질 중심 평가체계 도입	연구몰입 R&D 시스템 정착	3
분산/현장형 지원시스템 도입 (독립형)	연구소 전담 행정인력 배치 (8명)	통합업무 관리 시스템, 모바일 검수 시스템 구축	연구소 전담 행정인력 배치 (12명)	연구현장 행정부담 경감과제 발굴 20건 이상	연구현장 행정부담 경감과제 이행 및 점검	연구자 애로사항 대응메뉴얼 구축	연구현장 행정지원 교육체계 구축	연구자 행정 만족도 증대	3
연구인력 개방·교류 확대 (독립형)	인력교류 활성화 제도 마련	파견 근무자 복무관리 체계 구축/시행	복귀자 지원 프로그램 운영	방문 연구자 ¹⁴⁾ 유형별 지원모델 마련	방문연구 결과 심층분석에 따른 프로그램 업그레이드	방문 연구자 100명 (누적)	방문 연구자 150명 (누적)	방문 연구자 연간 50명 이상	3

14) 국내외 대학교수 또는 연구기관의 연구원으로 소속기관으로부터 연구언가를 수행중이며 3개월 이상 체류한 방문연구자

3. 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
질 중심 평가체계 정착	• 창의·도전적 연구를 위한 질 중심 평가 확대	• 정부 R&D 혁신방안('16.5), 혁신도약형 R&D 추진사업 개선방안('16.6) 등	• 평가제도 개선 및 기관운영 적용 여부
분산형/현장형 지원시스템 도입	• 현장의견 반영/현장 해결형 연구몰입환경 조성	• 연구소/본부별 특성을 반영한 지원체계 요구 증대(내부 간담회) • 연구지원 개선사항에 대한 체계적 이행 및 관리·점검 필요	• 연구현장 행정부담 경감과제 발굴 및 이행 여부 • 연구자 애로사항 대응매뉴얼 구축 여부
연구인력 개방·교류 확대	• 개방·융합연구 확대 및 기반 강화	• 방문연구자 연간인원 지속 확대 - 연구몰입·복지제공 강화방안 지속 마련	• 방문연구자 수(누적) • 방문연구자 지원 방안 마련 여부

4. 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
질 중심 평가체계 정착	2017	• 고유임무 부합형 신규 평가제도 기획·도입 - 평가방안 설계 및 연구자 의견수렴, 시행기반 마련 - 과제평가시 연구계획서 목표 및 연구과정의 도전성·혁신성 반영
	2018	• 기존 승격·우수연구원 등 질 중심 평가·선정방안 기획
	2019	• 신규 제도 정착을 위한 설명회 개최 및 의견 수렴
	2020	• 기관운영 전반에 질 중심 평가체계 도입
분산형/현장형 지원시스템 도입	2017	• 연구현장 행정부담 경감과제 발굴 - 연구소 전담 행정인력의 조직별 개선목표 발굴
	2018	• 연구현장 행정부담 경감과제 이행 및 점검 - 분야별 개선과제 이행 및 연말 개선 이행도 점검 • 연구 특성별 연구몰입계획을 점검하는 체계 도입 - 평가체계 설계, 연구소 전담 행정인력 의견수렴
	2019	• 연구자 애로사항 대응매뉴얼 구축 - 빈번한 연구자 요청사항 분석 및 사안별 대응체계 마련
	2020	• 연구현장 행정지원 교육체계 구축 - 연구자 애로사항 대응매뉴얼에 기반한 소/본부별 행정지원 교육 실시
연구인력 개방·교류 확대	2017	• 방문연구자 연구몰입·복지제공 강화방안 마련
	2018	• 방문연구자 프로그램 결과분석 및 프로그램 개선·보완
	2019	• 인력교류자의 우수성과 창출 지원을 위한 제도 마련
	2020	• 인력교류를 통한 우수연구진 탐색 및 협력기반 강화

영역 2. 효율적 기관운영

(배점 25점)

1. 기본 추진방향

- ◎ 정부출연연구기관으로서 국민 기대에 부응하는 기관운영 투명성·효율성 제고
- ◎ 연구윤리, 지적재산권, 청렴문화 등 사회적 기준을 선도하는 윤리경영 강화
- ◎ 고객이 만족하는 서비스 제공을 위한 전문교육 실시 및 기관 경영체계 개선

□ 기관운영의 투명성·효율성

- 예산집행 실시간 점검시스템으로 예산 부적정 집행 원천 차단 및 예산집행 적절성 심의를 위한 점검위원회 운영
 - * e-감사시스템 운영, 내·외부 예산관리 시스템 실시간 DB 연동 확대 등
- 표절 및 생명·동물윤리기준 강화 및 고객이 참여하는 청렴제도 개선·보완체계 구축
- 고객만족도 개선을 위한 전문 교육체계 도입 및 피드백체계 강화

□ 보수·복리후생 관리 등

- 경영진과 직원과의 의사소통 채널 확대
 - 직급/직종/부서별 소통채널 다각화, 제안함, 간담회 등을 통한 상시 소통체계 강화
- 열린 경영을 통한 노사 파트너십 강화
 - 복지, 안전 관련 의사결정에 노조 참여 확대 및 노사업무 담당자 전문교육 강화

□ 연구보안

- 보안수준 제고를 위한 인프라 및 정보통신 시스템 운영체계 강화
 - 외부접근 차단: 무선도청 점검 확대, 출입감시 인프라 확대, 인트라넷 보안수준 강화
 - 내부유출 제한: 상용메일/웹하드 차단, 보안교육 확대, 보안규정 제·개정

2. 총괄표

성과목표	성과목표	배점
2-1. 기관 운영의 투명성·효율성	① 예산집행·관리 효율성·투명성 제고	6
	② 연구윤리 및 청렴도 강화	5
	③ 고객만족도 개선	4
2-2. 보수·복리후생 관리 등	※ 「공공기관 경영평가편람」에 따라 추후실적 제시	5
2-3. 연구보안	※ 별도 평가	5

성과목표 2-1

기관 운영의 투명성·효율성

Duty

1. 주요내용

현황 및 개선 방향

- 공공연구기관으로서 사회적 책무 완수를 위한 예산집행 윤리성 제고 필요
 기존 연구비관리 시스템 구축·운영 → 개선 외부 시스템 및 규정과 연계 강화(2-1-1)
- 연구윤리 및 청렴문화 정착에 대한 사회적 기준 지속 강화
 기존 표절방지시스템 도입 → 개선 논문에서 보고서로 검증범위 확대/사전 검증체계 정착(2-1-2)
- KIST 제공 프로그램·서비스에 대한 사용자 만족도·편의성 제고요구 확대
 기존 외부고객 설문조사 및 피드백 → 개선 CS매뉴얼 구축 및 전문교육 도입(2-1-3)

 예산집행·관리 효율성·투명성 제고

- 예산집행 적절성·적시성 강화
 - 자체재정점검위원회 운영 강화로 사업별 예산집행 상시 점검
 - 상위법 연계시스템 구축으로 부적정 집행 최소화 및 업무효율성 제고
 - 부적정 집행 사전 예방을 위한 시스템 강화
 - 정부 연구비시스템 DB연동 확대로 부적정 집행 원천 차단
 - e-감사시스템*, 모바일검수시스템 운영 등으로 예산집행 모니터링·사전통제 강화
- * e-감사시스템 : 감사 및 실무부서에서 예산 집행상황 상시 점검

 연구윤리 및 청렴도 강화

- 연구윤리 문화 정착을 위한 시스템·교육 확대
 - 표절방지시스템 적용범위 확대(논문→논문+보고서) 및 3대 윤리위원회* 운영
- * 3대 윤리위원회 : 생명윤리심의위원회, 동물실험윤리위원회, 연구윤리진실성위원회
- 청렴 내부기준 강화를 위한 신규 제도 신설
 - 청렴시민 감사관제 도입 : 외부의견 반영을 통해 감사의 객관성·공정성 강화
 - 청렴주의보 제도 도입 : 부패 취약시기 정부 지침, 지적사항 주의 촉구 및 특별 점검

 고객만족도 개선

- 연구지원서비스에 대한 내부 연구원 만족도 평가 및 피드백체계 운영
 - 평가시 행정업무 만족도 비중 확대, 설문 결과를 차년도 부서 업적계획에 반영
- CS(Customer Satisfaction) 전문교육 도입 및 외부고객 의견 접수창구 상시 운영
 - CS매뉴얼 제작, 고객 대응 표준화방안 마련으로 서비스 질 개선
- 고객만족도 대상 분야(업무유형/고객특성별)의 특성을 고려한 개선사항 도출
 - 대상분야 : 연구과제 수행(수탁연구, 위탁/공동연구), 커뮤니티 지원(과학탐방)

※ 종합평가 결과 반영사항

분야	현행	종합평가 의견	개선방향
예산관리	• e-감사시스템 구축으로 예산집행 상시점검 등	• 관련 규정·지침 분석으로 외부지적사항 최소화	• 예산집행 모니터링 강화 및 상위법 연계시스템 도입
연구윤리/청렴	• 3대 윤리위원회/전자 연구노트 사용 의무화 • 반부패·청렴 추진단 운영	• 연구윤리 교육·홍보 강화 및 매뉴얼 제작·배포 필요 • 복무 관리시스템 구축 필요	• 연구윤리 통합 준수 매뉴얼 제작·배포 및 교육 실시 • 인트라넷 조퇴/외출 등 복무 관리시스템 구축('16.11)

※ 외부감사 지적사항 반영

구분	제목	내용	조치 및 반영사항
미래부 ('14.12)	• 법인카드 등의 사용제한 업종 부당사용	• 연구비·관리카드 부당집행 자에 대해 징계처분(징계) • 부당집행 15,743천원 화수(사정)	• 연구비·관리카드 부당집행자 징계 심의, 엄중경고 처분(완료, '15.2) • 15,743천원 반납조치(완료, '15.1)

※ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영(해당사항 없음)

2. 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2027	
예산집행·관리 효율성·투명성 제고 (독립형)	자체 재정점검 위원회 도입	e-감사 시스템 구축	자체 재정점검 위원회 확대	상위법 연계시스템 구축	연구비 관리체계 평가 우수등급 획득	예산집행 모니터링 시스템 고도화	연구비 관리체계 평가 우수등급 획득	연구비 부적정 집행 경감	6
연구윤리 및 청렴도 강화 (독립형)	표절방지 시스템 도입 및 운영	표절방지 시스템 정규직 연구원 사용 의무화	표절방지 시스템 사후검증 프로세스 정립	청렴시민 감사관제 기획·도입	청렴주의보 제도 도입	청렴도 우수등급 획득	청렴도 우수등급 유지	청렴도 우수등급 유지	5
반부패·청렴 추진단 구성·운영	반부패·청렴 추진단 구성·운영	반부패·청렴 추진시책 수립	e청렴 게시판 설치·운영						
고객만족도 개선 (독립형)	연구계약 관리시스템 (CNM) 운영강화	전문연구 분야 정보검색 서비스 강화	고객이용 편의성 제고 및 의견수렴 강화	CS교육 기획·시행	CS매뉴얼 제작	고객만족도 우수기관 획득을 위한 점검실시	고객만족도 우수기관 획득	고객만족도 최우수기관 획득	4

3. 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
예산집행·관리 효율성·투명성 제고	• 정부 연구비관리 시스템 DB연동 확대	• 연구비관리시스템 대외 연동 확대 - 기존 예산집행 모니터링시스템 확대 적용 ※ 현재 내부 9건, 외부 8건 연동	• 연구비 관리체계 평가 우수등급 획득 여부
연구윤리 및 청렴도 강화	• 연구윤리/청렴도 제고를 위한 관리체계 강화	• 권익위 및 과학기술정보통신부 등 정부기관 윤리·청렴 시책 • 청렴에 대한 사회적 기준 강화	• 청렴시민 감사관제, 청렴 주의보 제도 도입 여부
고객만족도 개선	• 고객만족도 제고를 위한 전문교육 실시	• 전문교육을 통한 고객 니즈에 맞는 서비스 제공 및 만족도 강화 필요	• CS교육 시행 및 매뉴얼 제작 여부

4. 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
예산집행·관리 효율성·투명성 제고	2017	• 대외 연구비시스템과 실시간 DB연동 시스템 구축 • 상위법 연계시스템 구축을 위한 내·외부 규정 분석
	2018	• 자체재정점검위원회 수시 개최 및 예산집행 점검 확대 • 예산집행 실시간 모니터링 고도화 등 부적정 집행 사전 방지
	2019	• 부적정 사례 등 계시관 안내 및 연구비 관리교육 지속 운영 - 상시 교육 프로그램 운영으로 예산집행 담당자 부재시 업무공백 최소화
	2020	• 연구부서 재무담당자 대상 재무교육 및 소통간담회 정례화
연구윤리 및 청렴도 강화	2017	• 논문 및 보고서 표절여부 전수검사 실시 및 피드백 • 청렴시민 감사관제 도입을 위한 운영체계 검토 및 의견수렴
	2018	• 표절방지시스템 논문 및 보고서 활용을 위한 안내·교육 실시 • 정부 지침, 감사 및 외부 지적사항 유형화를 통한 청렴주의보 내용 구성 • 직무 맞춤형 연구윤리/청렴 통합 준수 매뉴얼 제작·배포
	2019	• 반부패·청렴추진단 지속 운영 및 연차별 활동점검 실시 • 청렴 관련 추가 프로그램에 대한 내·외부 의견 수렴
	2020	• 청렴시민 감사관제, 청렴주의보 제도 도입 효과분석 및 개선방안 도출
고객만족도 개선	2017	• CS교육 기획·시행 - 고객만족경영 및 CS문화 우수사례를 통한 응대 스킬 강화
	2018	• 고객 대응부서 TF 구축을 통한 CS매뉴얼 제작 • 고객만족도 관련 추가 프로그램에 대한 내·외부 의견 수렴
	2019	• 고객만족도 우수기관 획득을 위한 점검실시 - 만족도 저해요인 분석, 교육대상·범위·내용 등 총괄 검토·분석
	2020	• 외부고객 부당·불편사항 접수창구 상시운영 및 홍보 강화 • 내·외부 고객 의견수렴 정례화 및 피드백 지속

영역 3. 성과관리·활용·확산

(배점 35점)

1. 기본 추진방향

- 기초·원천연구 역량의 산업계 확산을 통한 경제·사회적 가치 및 일자리 창출
- R&D역량 결집을 위한 개방형 연구 강화 및 글로벌 연구협력 체계 구축
- 홍보체계 개선 및 과학대중화로 과학기술에 대한 국민적 지지 및 이해도 제고

□ 성과관리·활용·확산 체계

- 대형 기술이전을 위한 특허 포트폴리오 구축 및 글로벌 기술사업화 기반 마련
- KIST의 기초·원천성과의 효과적 상용화를 위한 개방형 사업화(이어달리기)체계 구축

□ 창업·중소·벤처기업 지원 체계

- 우수 중소기업의 맞춤형 지원(K-Club)을 통한 글로벌 히든챔피언 육성
- 외부 기관과 연계한 창업기업 전주기 통합지원체계 구축

□ 대외협력 및 개방 체계

- 국가 현안·미래 대응 분야에 국가적 R&D역량 결집을 위한 개방형 융합연구 확대
- KIST 해외거점을 중심으로 글로벌 혁신역량 선점을 위한 국제협력체계 구축

□ 대외 소통 및 정보 공개

- 글로벌 인지도 향상 및 위상제고를 위한 해외 홍보활동 체계 구축
- 과학대중화 및 교육·체험프로그램 확대를 통한 국가연구소로서의 책무 이행

2. 총괄표

성과목표	성과지표	배점
3-1. 성과관리·활용·확산 체계	① 원천기술 특허 포트폴리오 창출·활용 확대	4
	② 글로벌 기술사업화 체계 구축	4
	③ 기술사업화 이어달리기 체계 고도화	3
3-2. 창업·중소·벤처기업 지원 체계	① 우수 중소기업 육성 강화	3
	② 창업기업 통합 지원체계 구축	4
	③ 연구소기업 창업/출자회사 설립·지원 고도화	3
3-3. 대외협력 및 개방 체계	① 개방형 프로그램 확대·고도화	3
	② 과학기술 글로벌 리더십 강화	3
	③ 연구시설장비 공동활용실시율 제고	3
3-4. 대외 소통 및 정보 공개·공유기반 조성	① 글로벌 홍보체계 구축	2
	② 과학문화 확산프로그램 고도화	3

성과목표 3-1

성과관리·활용·확산 체계

Entrepreneurship

1. 주요내용

현황 및 개선 방향

○ 기관차원의 성과활용·대형 기술이전 시스템 지속 보완 필요

[기존] 원천기술 특허 포트폴리오 구축 → [개선] 특허 포트폴리오 구축 및 활용성과 창출(3-1-1)

○ 우수 연구성과의 글로벌 사업화를 위한 플랫폼 마련 시급

[기존] 국내 산업계 기술이전 주력 → [개선] 글로벌 기술사업화를 위한 플랫폼 구축 추진(3-1-2)

○ KIST의 기초·원천성과 특성을 보완하는 개방형 상용화 지원체계 정착

[기존] 일부 기술 공동기술이전 → [개선] 공동기술이전 확대 / 개방형 기술이전체계 도입(3-1-3)

□ 원천기술 특허 포트폴리오 창출·활용 확대

○ 사업화 유망기술 발굴 및 가치 제고를 위한 핵심기술 포트폴리오 구축 확대

- 국내외 유사 연구·교육기관과의 비교분석으로 전략적 구축방안 마련

○ 특허 질 제고 및 마케팅 강화로 대형 기술이전 성과 창출

- 신규 기관고유과제 수행시 연구기획 단계부터 특허활용성 분석

- 외부 마케팅 전문기관, 변리사 등 내·외부 전문가가 포트폴리오 강화방안 점검·이행

□ 글로벌 기술사업화 체계 구축

○ 글로벌 마케팅 전문기관 연계 글로벌 마케팅 추진

- 원천기술 Pool구성, 특허보강, 글로벌 수요기업 매칭 등으로 IP 글로벌 수익모델 구축

○ 해외진출 정부기관 및 기업 등과 연계한 글로벌 기술사업화 네트워크 구축

- KIST 유럽(연), VKIST¹⁵⁾ 등 해외거점의 인력 및 네트워크 활용

○ 글로벌 기술사업화 성공사례 창출

- 맞춤형 Target 기술 마케팅 및 기술이전 로드쇼 등을 통해 글로벌 기술이전 성과 창출

□ 기술사업화 이어달리기 체계 고도화

○ 대학 및 연구소와 개방형 기술사업화 플랫폼사업 기획·시행

- 대학·기업·투자기관간 Big-Connector 역할로 산학연 협력 기술사업화 생태계 조성

○ 기술사업화 이어달리기 모델 다각화*를 통한 기초원천연구성과 확산 강화

- KIST 원천기술과 생기원 등 타 출연(연) 실용화기술의 융합 기술이전 추진

* 원천특허 수익화형, 기업 IP 포트폴리오 강화형, 산학연 통합형 등

15) 베트남 현지 KIST 모델 연구소를 설립하는 과학기술 ODA 사업

※ 종합평가 결과 반영사항

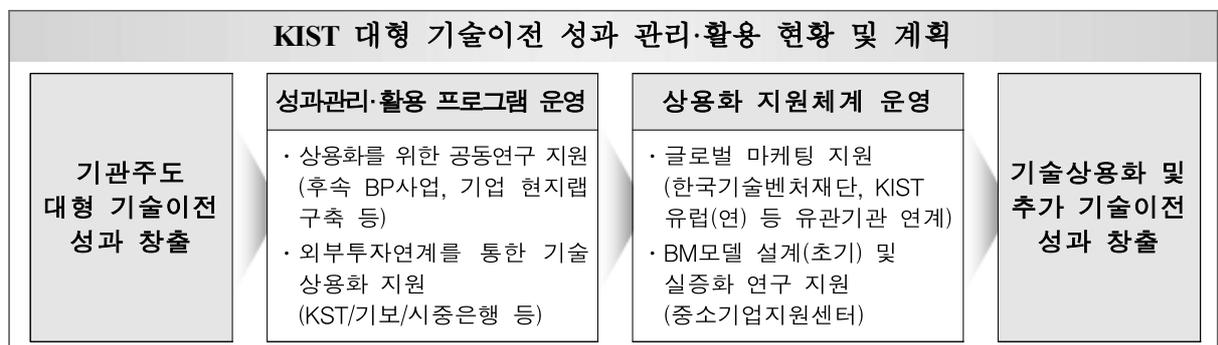
분야	현행	종합평가 의견	개선방향
기술마케팅	• 기관 주도 대형 기술 이전 활성화 노력	• 해외 기술마케팅 강화 필요	• 사업화 유망기술 적극 발굴로 수요자 맞춤형 마케팅 추진 • 글로벌 마케팅 전문기관 연계 및 해외거점 네트워크 활용
해외 기술이전	• 원천기술 확보 및 상용화 지원체계를 통한 비즈니스 모델 다각화	• 해외 기술이전시 기술자료 보강 필요	• 원천기술 EOU(Evidence of Usage) 및 시제품 제작, 특허 보강, 글로벌 수요기업 매칭 등으로 해외 기술이전 성공사례 창출

※ 외부감사 지적사항 반영(해당사항 없음)

※ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영(해당사항 없음)

2. 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2027	
원천기술 특히 포트폴리오 창출·활용 확대 (최종형)	원천기술 특히 포트폴리오 구축			원천기술 특히 포트폴리오 신규 창출·활용				포트폴리오 신규 창출 30건 이상(누적) / 10억원 이상 (계약액 기준) 대형 기술이전 10건(누적)	4
	7건	6건	4건	창출 5건 (누적) / 활용 1건 (누적)	창출 10건 (누적) / 활용 3건 (누적)	창출 15건 (누적) / 활용 5건 (누적)	창출 20건 (누적) / 활용 7건 (누적)		
글로벌 기술사업화 체계 구축 (최종형)	-	-	-	글로벌 기술사업화 마케팅 추진 1건	글로벌 기술사업화 네트워크 구축 1건	글로벌 기술이전 ¹⁶⁾ 성과 창출 1건(누적)	글로벌 기술이전 성과 창출 2건(누적)	글로벌 기술이전 성공사례 확대 (신규시장 개척)	4
기술사업화 이어달리기 체계 고도화 (최종형)	출연(연) 및 유관기관 연계 공동 기술이전 사업			개방형 기술사업화 플랫폼 ¹⁷⁾ 기획 1건	개방형 기술사업화 플랫폼 구축 1건 (누적)	개방형 기술사업화 플랫폼 구축 2건 (누적)	대형 기술이전 성과 창출 (1건 이상)	전문기관 연계 사업화 지원체계 정착	3



16) 글로벌 시장을 타겟으로 하는 국내·외 글로벌 기업 대상의 기술이전 성과 창출

17) 산학연 개방형 협력 기반 공동 TLO체계 구축 및 기술사업화 Fast-Track 구현 플랫폼

3. 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
원천기술 특허 포트폴리오 창출·활용 확대	• 특허 포트폴리오 구축 및 활용 (기술이전) 확대	• 기관 원천기술 연구성과에 맞는 관리-활용-확산 강화 필요 ※ ('14) 7건 → ('15) 6건 → ('16) 4건	• 특허 포트폴리오 창출 및 활용 건수 ※ 목표달성도 : 특허 포트폴리오 창출 및 활용 건수에 해당 지표의 가중치를 각각 50% 분배하여 산정
글로벌 기술사업화 체계 구축	• 글로벌 기술 사업화를 위한 체계 구축	• 글로벌 기술사업화의 체계적 추진을 위한 플랫폼 및 사업추진 필요	• 글로벌 기술사업화 마케팅 추진 및 네트워크 구축 여부(MOU 등) • 글로벌 기술이전 계약 체결 건수
기술사업화 이어달리기 체계 고도화	• 외부기관 연계 상용화 지원 체계 운영	• 외부기관과 연계한 기초·원천 연구성과 상용화 강화체계 구축 필요	• 기획보고서 및 MOU 체결 실적 • 산·학·연 연계 개방형 기술사업화 플랫폼사업 추진 여부

4. 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
원천기술 특허 포트폴리오 창출·활용 확대	2017	• 원천기술 특허 포트폴리오 창출 및 활용 지속 추진 - KIST 보유 원천기술 특허 포트폴리오 전반에 대한 분석 실시
	2018	• 글로벌트렌드 연계성 및 경쟁기관과의 비교분석을 통한 활용률 제고 - 연구중점분야-시장 매트릭스 분석, 시장파급력 거대분야 특허패키징 추진
	2019	• 변리사, 외부전문가로 구성된 포트폴리오 점검단 운영
	2020	• 기술마케팅 전문위원 제도 수립을 통한 특허 포트폴리오 강화
글로벌 기술사업화 체계 구축	2017	• 글로벌 기술사업화 마케팅 추진 - 글로벌 기술사업화 기술 Pool 구성, 수요기업 니즈 분석 및 기술 보강
	2018	• 대외 기술사업화 협력 네트워크 체계 기획 및 구축 - KIST 유럽(연), VKIST 등 해외거점의 인력 및 네트워크 활용
	2019	• 글로벌 기술이전 추진 - 글로벌 마케팅 전문기관 연계 글로벌 기술이전 성과 창출
	2020	• 기술이전 로드쇼 등을 통해 국내·외 글로벌 기업 대상 기술이전 추진
기술사업화 이어달리기 체계 고도화	2017	• 개방형 기술사업화 추진체계 다각화 - 생기원, KAIST / 흥릉지역 학·연 등 협력기관 연계 BM모델 구축
	2018	• 산·학·연 연계 개방형 기술사업화 플랫폼 추진(모바일로봇, 바이오의료 등) - 흥릉지역 학·연 연계 기술사업화 플랫폼 기획 및 추진
	2019	• 산·학·연 혁신역량 결집을 통한 기초·원천 연구성과 상용화
	2020	• 성공사례 창출

1. 주요내용

현황 및 개선 방향

- 세계시장 진출의 잠재력·혁신성을 갖춘 글로벌 히든챔피언 육성 필요
 - 기존 K-Club 회원기업 전주기 지원 → ■ 개선 회원기업의 글로벌 히든챔피언 도약(3-2-1)
- 첨단기술 기반 창업 활성화를 통해 혁신형 일자리 창출 시급
 - 기존 창업 전/KIST 독자 지원 중심 → ■ 개선 창업 전·후 전주기/외부기관 연계 통합 지원(3-2-2)
- 혁신적 연구소기업 창업 지속 확대 및 해외진출 연계 필요
 - 기존 연구소기업 창업기반 마련 → ■ 개선 연구소기업 창업 확대 및 글로벌 진출 지원(3-2-3)

□ 우수 중소기업 육성 강화

- K-Club 소속 기업별 특화 전주기 지원 프로그램 제공
 - R&D, 투자, 영업, 해외진출 등 집중지원 분야 분석 및 기업별 전담인력 배정
 - 전문성 확보를 위한 분야별 전문기관 및 기업과의 협력 체계 마련
- 유관기관 및 해외거점을 활용한 국내 혁신 강소기업의 해외진출 지원
 - 한국기술벤처재단, KIST 유럽(연) 등의 프로그램·네트워크 활용

□ 창업기업 통합 지원체계 구축

- 예비 창업에서 창업 후 시장 진입까지 전주기 창업지원 프로그램 강화

창업 전	• 디딤돌 1단계(예비창업), 창업스쿨 운영, 창업공작소 운영 등
창업 후	• 디딤돌 2단계(정착지원), 디딤돌-외부 창업투자 프로그램 연계 지원, 창업/출자회사 성장지원 프로그램 신설 등

- 기술금융, 한국기술벤처재단 등 전문기관과 연계한 통합지원체계 구축
 - 조기 자생력 확보를 위한 창업분야별 기술·마케팅·인프라 등 전략적 지원

□ 연구소기업 창업/출자회사 설립·지원 고도화

- Lab to Market형 첨단기술 기반 창업 활성화를 기반 마련
 - 시장 분석, 경쟁력 분석, 창업투자 연계 등 실전형 창업 지원프로그램 추진
- 우수 창업기업의 해외진출 지원 체계화
 - 창업 단계부터 해외 시장을 겨냥한 사업 기획 및 기술개발 지원 프로그램 운영
 - 기술 현지화, 마케팅을 위한 KIST 유럽(연) 및 VKIST 등 해외거점 활용

※ 종합평가 결과 반영사항

분야	현행	종합평가 의견	개선방향
창업지원	• 연구소기업 창업 활성화 등 전방위적 창업 지원	• 데스밸리 극복을 위해 창업 초기지원 위주의 제도개선 필요	• KIST 기술/인력/인프라 등 맞춤형 지원을 위한 K-Club 운영으로 중소기업 데스밸리 극복 및 글로벌 히든챔피언 육성

※ 외부감사 지적사항 반영(해당사항 없음)

※ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영(해당사항 없음)

2. 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표				증장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022~2027	
우수 중소기업 육성 강화 (독립형)	K-Club ¹⁸⁾ 45개사 지원	K-Club 회원사 코스닥 상장	K-Club 50개사 지원	특화 맞춤형 지원체계 구축	K-Club 해외진출 거점확보	K-Star 9개사, G-Star 2개사 ¹⁹⁾ 발굴 (누적)	K-Star 10개사, G-Star 3개사 발굴 (누적)	K-Star, G-Star 매년 1~2개사 추가 발굴	3
창업기업 통합 지원체계 구축 (최종형)	KIST 창업 공작소 개소	디딤돌사업 시행·지원		외부기관 투자유치 ²⁰⁾ 사례 창출 1건 (누적)	외부기관 투자유치 사례 창출 2건 (누적)	외부기관 투자유치 사례 창출 3건 (누적)	기술 분야별 통합지원 체계 기획	기술 분야별 통합지원 체계 운영	4
연구소기업 ²¹⁾ 창업/출자회사 ²²⁾ 설립·지원 고도화 (최종형)	연구소기업 창업/출자회사 설립(누적)			글로벌 창업 실전형 프로그램 기획 1건	글로벌 창업 실전형 프로그램 추진 1건	연구소기업 창업/출자회사 설립 6개(누적)	글로벌 창업체계 구축	글로벌 창업 성공사례 창출	3
	2개	6개	7개						

18) KIST가 보유한 인적·기술적 자원과 유관기관의 자원을 연계하여 지원받는 우수하고 독창적인 기술을 보유한 중소·중견기업

19) K-Star : 매출 100억원 이상, 수출 500만달러 이상 / G-Star : 매출 400억원 이상, 수출 1,000만달러 이상

20) 엔젤, VC 등으로부터 창업기업 성장을 위한 투·융자 자금 유치

21) ‘연구개발특구의 육성에 관한 특별법’에 근거, 공공연구기관의 기술을 직접 사업화하기 위해 연구개발특구 내에 설립된 기업(공공연구기관 지분을 20% 이상)

22) ‘벤처기업 육성에 관한 특별조치법’에 근거, 연구기관이 보유하고 있는 기술의 사업화와 창업 촉진을 업무로 하는 회사(연구기관 지분을 10% 이상)

3. 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
우수 중소기업 육성 강화	• 중소·중견기업 전주기지원 확대	• K-Club 우수 중소·중견기업을 글로벌 히든챔피언으로 성장 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 해외진출 거점 및 성공사례 창출여부 (K-Star, G-Star 기준 도달여부) ※ 목표달성도 : K-Star 및 G-Star 발굴 개수에 해당 지표의 가중치를 각각 50% 분배하여 산정
창업기업 통합 지원체계 구축	• 외부 기관과 연계한 창업기업 개방형 지원체계	• 예비 창업에서 성공적인 시장 정착을 위한 지속가능 기반 마련 필요	• 외부기관 연계 통합지원체계 구축 및 투자유치 여부
연구소기업 창업/출자회사 설립·지원 고도화	• 국내 강소기업의 해외진출 지원	• 글로벌 기술수요 대응 및 신시장 개척을 위한 글로벌 창업기업 육성 필요	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 창업 실전형 프로그램 추진 여부 • 연구소기업 창업/출자회사 설립 수

4. 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
우수 중소기업 육성 강화	2017	• 한국기술벤처재단 등 전문기관과 연계한 중소·중견기업 맞춤형 지원
	2018	• 해외진출 가능성이 있는 후보기업 발굴 및 평가
	2019	• 해외진출을 위한 현지거점 및 네트워크 확보
	2020	• K-Star, G-Star 우수기업 육성 위한 맞춤형 집중 지원
창업기업 통합 지원체계 구축	2017	<ul style="list-style-type: none"> • 전문기관 연계 창업기업 통합지원 체계 기획 및 구축 - 예비 창업에서 시장 정착까지 전주기 지원 강화 - 외부교육과정(NST 출연(연) 예비창업자 교육과정 등) 연계 지원
	2018	<ul style="list-style-type: none"> - 연구원 창업, 출자회사 성장 지원 프로그램 신설
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 외부기관 투자유치 등 창업기업 지속가능 기반 마련 - 한국과학기술지주(KST), 기술보증기금, 시중은행 등과 협력체계 구축
	2020	• 분야별 전문 지원체계 정착을 위한 세부 프로그램 고도화
연구소기업 창업/출자회사 설립·지원 고도화	2017	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 창업 실전형 프로그램 기획 - 우수 창업기업 발굴을 위한 글로벌 협력기관 및 행사 조사·분석
	2018	• 글로벌 창업 실전형 프로그램 추진
	2019	• 해외진출 가능성이 있는 창업기업 발굴 및 전략적 지원 추진
	2020	• 글로벌 창업기업의 데스밸리 극복 및 안정적 시장정착 지원

성과목표 3-3

대외협력 및 개방 체계

Revolution

Int'lization

Duty

1. 주요내용

현황 및 개선 방향

- 개방과 융합을 통한 선도형 연구시스템 확립 필요
 - 기존** 개방형연구사업(ORP) 체계 구축 → **개선** 개방형 융합연구 규모 확대/기획부터 외부 참여(3-3-1)
- 가속화되는 글로벌 혁신경쟁에 대응하는 전략적 국제협력체계 구축
 - 기존** 사안별/연구자별 협력 → **개선** 해외거점 등을 활용한 글로벌 전략적 협력체계 구축(3-3-2)
- KIST 인프라·역량 개방으로 국가 R&D 협력생태계 강화 필요
 - 기존** 오픈랩/장비 공동활용 시스템 구축 → **개선** 활용도·편의성 제고 위한 보완·개선(3-3-3)

□ 개방형 프로그램 확대·고도화

- 산·학·연·언론계 등이 참여한 개방형 융합연구 기획체계 확립
 - 융합R&D기획위원회 구성으로, 다양한 시각에서 국가적으로 시급한 연구주제 발굴
- 글로벌 연구역량을 결집하는 개방형 융합연구과제 수행 확대
 - 국내외 최고 전문가로 연구팀을 구성, 4차 산업혁명 및 미래선도 원천기술 조기 확보
 - ※ 개방형연구사업(ORP)을 개별 특화 프로그램에서 국가 R&D 수행 대표 방법론으로 정착

□ 과학기술 글로벌 리더십 강화

- 선도형 연구의 본격화를 위한 세계적 연구그룹과의 연구협력 강화
 - 현지랩 운영 및 연구자 파견, 글로벌 모빌리티 프로그램으로 연구자별 맞춤형 지원
- 해외거점 중심 협력체계 구축으로 4차 산업혁명 국가 경쟁력 강화에 기여
 - KIST 유럽(연), 한·인도협력센터에 4차 산업혁명 글로벌 앵커 기능 장착
- 과학기술로 국격을 제고하는 과학기술 ODA 본격화
 - VKIST의 성공적 출범, 개도국 과학기술인재 강화 등 KIST형 ODA모델 정립
 - ※ 개도국 과기관료 대상 교육 및 과학담당 외교관 네트워크 정례화 등

□ 연구시설장비 공동활용실시율 제고

- 각 부서에 분산 운영되던 연구장비를 집적한 공동활용장비 집적시설 오픈랩 운영
 - 활용도 제고, 서비스질 향상, 운영 효율화 등을 위한 개선과제 발굴·이행
- 대외개방 공동장비 통합관리시스템 고도화
 - 예약부터 정산까지 원스톱 지원으로 공동장비 대내·외 접근성 및 편의성 극대화
 - ※ ZEUS-KIST 시설·장비공동활용 연계시스템, 연구시설장비 공동활용 통합 관리시스템 운영 등

※ 종합평가 결과 반영사항

분야	현행	종합평가 의견	개선방향
개방·융합연구	• 개방형연구비중 지속 확대, KIST Research Lab. 운영	• 장기적 시각의 융합연구 모델 및 시스템 제시 필요	• 개방형 융합연구 기획체계 확립 • 개방형 융합연구과제 지속 확대
개도국 지원	• VKIST사업 추진, 개도국 인재양성/리더급 교육 실시	• 과학기술 ODA활동 체계화 및 도전적 목표설정 필요	• VKIST의 성공적 연착륙 지원 및 KIST형 ODA모델 정립
장비 공동활용	• 장비 공동활용허용률 확대('16.8월 90%, 오픈랩 설치	• 공동활용 허용장비의 활용률 증가방안 마련 필요	• 만족도 조사 등을 통해 공동활용 접근성, 사용자 편의성 지속 제고

※ 외부감사 지적사항 반영

구분	제목	내용	조치 및 반영사항
'16국회 미방위 예산('15.10)	• 양자컴퓨터 기술개발에 국가적 역량 결집 필요	• 양자컴퓨터 기술개발사업은 국가적 파급효과 고려하여 진행	• 4차 산업혁명 핵심기술에 대한 해외 선도기관 협력사업 추진
감사원 ('16.4)	• 연구장비 관리 부적정	• 국가연구개발사업으로 취득한 연구장비 NTIS 등록업무 철저(주의)	• 관련 연구장비 NTIS 등록(완료,'15.12) • 재발 방지를 위해 'NTIS 등록 안내 자동메일 발송시스템' 구축(완료,'16.4)

※ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당성과지표
• 신규 프론티어형 연구사업을 ORP 방식으로 지속 추진	• 개방형 융합연구과제 규모 지속 확대 - 2020년까지 280억원 규모 추진	• 개방형 프로그램 확대·고도화
• KIST 유럽(연)의 4차 산업혁명 EU 거점기능 확대·강화	• 4차 산업혁명 대응 글로벌 협력전략 추진 - 본원-해외거점 협력전략 마련 등	• 과학기술 글로벌 리더십 강화

2. 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표				중장기 목표 2022-2027	가중치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
개방형 프로그램 확대·고도화 (최종형)	기관 개방형 융합연구과제 규모			기관 개방형 융합연구과제 규모 확대				300억원 이상 (연간)	3
	191억원	199억원	235억원	220억원	240억원	260억원	280억원		
과학기술 글로벌 리더십 강화 (최종형)	해외 현지거점 공동연구			4차 산업혁명 대응 글로벌 협력전략 추진				글로벌 선도 연구그룹 육성	3
	정상외교 도출 국제공동연구 수행			글로벌거점 임무 정립	본원-해외 거점 협력전략 마련	주요 선진 연구기관과 협력체계 구축 (3개국 이상)	글로벌 컨소시엄 구성 및 프로그램 추진		
연구시설장비 공동활용실시율 제고(독립형)	6	9	17	18	19	20	21	29	3

* 연구시설장비 공동활용실시율 목표수치 : $[0.7(b/a) + 0.3(d/c)] * 100$

※ a: 기관의 공동활용가능(공동활용허용+공동활용서비스) 연구시설장비 수(연말 NTIS 등록 기준), b: 공동활용 실적이 있는 연구시설 장비 수, c: 기준년도(2016)의 기관 연구시설장비 공동활용 운영수익, d: 기준년도 대비 기관 연구시설장비 공동활용 운영수익 증감액

3. 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
개방형 프로그램 확대·고도화	• 기관 개방형 융합 연구과제 규모 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 융합연구과제 규모 지속 확대 ※ ('17년) 220억원 → ('20년) 280억원 • 과기분야 대표적 출연(연)으로서 미래 융합과학기술 아젠다 기획 선도 필요 	• 기관 개방형 융합연구 과제 규모
과학기술 글로벌 리더십 강화	• 해외거점 포함 글로벌 네트워크 구축 및 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 대응을 위한 글로벌 협력체계 강화 필요성 증대 - 해외거점 임무재정립 선행 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌거점 임무 및 본원-해외거점 협력 전략 수립 여부 • 해외 협력체계 구축 및 컨소시엄 구성 여부
연구시설장비 공동활용실시율 제고	• 연구장비 공동활용 실시율 제고	• 출연(연) 연구장비 공동활용 및 집적화 요구 증대 ²³⁾	• 연구시설장비 공동활용실시율

4. 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
개방형 프로그램 확대·고도화	2017	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 융합연구 기획체계 확립 - 과제 및 연구책임자 선정, 연구비 지원, 연구관리체계 안정화
	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 융합연구 신규과제 발굴·운영 - 4차 산업혁명 및 사회현안 해결 신규 연구과제 발굴
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 융합연구 신규과제 수행 확정 및 추진
	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형연구사업(ORP) 등 개방형 융합연구 지속 확대 및 점검
과학기술 글로벌 리더십 강화	2017	<ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 대응을 위한 글로벌거점 임무 정립 - 본원-KIST 유럽(연)-한-인도협력센터 연구역량 분석 및 임무 재정립방안 수립
	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 연계 협력체계 및 프로그램 기획 - 본원-KIST 유럽(연)-한-인도협력센터 연계 협력 추진단 신설
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 분야 글로벌 수월성을 갖춘 연구기관과의 협력체계 구축 - 본원-해외거점-글로벌 기관, 독일 등 3개국 이상과의 공동 협력사업 기획
	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 도메인별 중점 협력국가 선정 및 협력 프로그램 추진 - 예시 : 독일-제조업, 미국-의료 등
연구시설장비 공동활용실시율 제고	2017	<ul style="list-style-type: none"> • 연구장비 공동활용률 지속 제고 - ZEUS 시스템을 통한 공동활용 접근성 강화 및 사용자 만족도 조사 실시 • 2018년 평창올림픽 대비 도핑분석시설 공동활용 추진 등
	2018	
	2019	
	2020	

23) 미래부, '출연(연) 연구장비 공동활용 협업회의' 연구장비 공동활용 활성화 추진 강화 발표('16.8월)

1. 주요내용

현황 및 개선 방향

- KIST 글로벌 위상 제고 및 글로벌 협력 강화를 위한 홍보체계 강화 요구
 - 기존 국내 홍보 중심/사안별 대응 → 개선 국제네트워크·행사 연계로 글로벌 홍보 체계화(3-4-1)
- 지역사회와 함께하는 과학문화 조성 필요
 - 기존 사이언스스테이션 개관 → 개선 본격 운영·내실화 및 신규 프로그램 기획(3-4-2)
- 과학나눔·교육 확대 등 과학문화 정착을 통한 과학강국 실현 요구
 - 기존 대상별 맞춤형 프로그램 제공 → 개선 프로그램 다각화/연구분야별 전문프로그램 기획(3-4-2)

□ 글로벌 홍보체계 구축

- 콘텐츠 내실화 : 영문 홈페이지·SNS 활성화 및 KISToday(영문저널) 개편 등
 - 글로벌 연구협력, 인재유치 연계를 위한 연구내용 및 성과 홍보 집중
- 홍보 채널 확보 : 자체 해외 언론 네트워크 마련
 - 국내 주요 외신 기자단 간담회 개최 및 해외 과학기술 전문기자 초청 프로그램 시행
- 대상 국가·사안별 맞춤형 홍보 전략 적용
 - KIST 유럽(연), 한-인도협력센터 등 해외거점 활용
 - 대상 분야별 우수 해외 컨퍼런스, 전시회의 맞춤형 활용 강화

□ 과학문화 확산프로그램 고도화

- 사이언스스테이션²⁴⁾ 본격 운영으로 지역 내 과학문화 확산 거점으로 정착
 - 상월곡역 사이언스스테이션 강연, 전시 등 운영 내실화
 - ※ 전 연령대(어린이, 청소년 및 일반인) 대상으로 과학문화 확산 활동의 모범사례 확보
 - 월곡역, 고려대역 등 인근 지하철역으로 사이언스스테이션 확대 기획
 - ※ 고객 만족도 조사를 실시하여 신규 프로그램 기획 및 기존 콘텐츠 고도화 등에 반영
- 특화·전문 프로그램 확대
 - 대상·목적별 특화된 교육·탐방·강연 프로그램 확대 운영
 - ※ 연구현장 체험 프로그램, 사이언스 캠프, 리서치 캠프 등 확대
 - KIST 전문·심화분야 교육·체험·강연 신규 프로그램 기획·운영
 - ※ 강릉(천연물 및 스마트팜), 전북(복합소재), 4차 산업혁명 등 특화영역 발굴

24) 일반 시민들이 일상에서 자주 찾는 지하철 역사를 과학문화 확산과 지역사회 발전에 기여하는 과학 공간으로 재탄생 (17년 지하철 6호선 상월곡역에 개관)

※ 종합평가 결과 반영사항

분야	현행	종합평가 의견	개선방향
홍보	• 과학기술 50년 연계 홍보 및 종합기획 홍보 추진	• 종합적 홍보 성과관리체계 구축 필요	• 국내 → 글로벌 홍보로 확장을 위한 체계적 홍보 성과관리체계 구축·운영
	• 고객 맞춤형 홍보시스템 구축	• KIST 연구영역/핵심성과 기반 홍보활동 전개 필요	• 연구자 협력을 통한 연구내용 및 성과 등 홍보콘텐츠 발굴
정부3.0	• KIST 3.0 추진점검단 신설 및 KIST 정보공개 확대	• 개방데이터 활용실태 및 이용자 만족도 파악	• 개방데이터 활용실태 및 이용자 만족도 조사 실시 후 KIST 3.0 시스템 개선

※ 외부감사 지적사항 반영(해당사항 없음)

※ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영(해당사항 없음)

2. 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표				중장기 목표	가 중 치
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022-2027	
글로벌 홍보 체계 구축 (최종형)	글로벌 홍보주제 ²⁵⁾ 개수			글로벌 홍보주제 20개(누적)	글로벌 홍보주제 45개(누적)	글로벌 홍보주제 70개(누적)	글로벌 홍보주제 100개(누적)	글로벌 홍보주제 연간 30개 이상	2
	4개	3개	14개						
과학문화 확산프로그램 고도화 (독립형)	과학탐방/사이언스 리더십캠프 운영		사이언스 스테이션 기획	사이언스 스테이션 개관·운영	사이언스 스테이션 프로그램 3개, 시행 횟수 100회 이상(연간)	사이언스 스테이션 만족도 조사 및 콘텐츠 고도화	사이언스 스테이션 프로그램 5개, 시행 횟수 150회 이상(연간)	사이언스 스테이션 추가 조성	3

25) 해외 언론매체에 게재된 KIST 실적으로 동일 연구주제에 대해 복수 매체 보도시 홍보주제 1개로 계상

3. 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
글로벌 홍보 체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 홍보를 통한 KIST 브랜드 제고 및 성과 확산 	<ul style="list-style-type: none"> KIST 국제적 위상 제고 및 확립 요구 증대 KIST 연구성과 관련 국민 인지도 제고 요구 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 홍보주제 (해외언론 게재 KIST 실적) 국내 주요 외신 기자단 간담회 개최 여부
과학문화 확산프로그램 고도화	<ul style="list-style-type: none"> 지역사회 과학기술 접근성 및 관심 제고 	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술에 대한 국민적 관심·참여 향상 필요²⁶⁾ KIST 특화 영역에 대한 전문·심화 신규 프로그램 기획 	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램 개수 및 시행 횟수 ※ 목표달성도 : 프로그램 개수 및 시행 횟수에 해당 지표의 가중치를 각각 50% 분배하여 산정 신규 프로그램 기획 여부

4. 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
글로벌 홍보 체계 구축	2017	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 홍보기반 조성 <ul style="list-style-type: none"> 영문 홈페이지·SNS 활성화 및 KISToday(영문저널) 개편 수행 국내 주요 외신과 주요 선진국 과학기자 접촉 및 협력방안 협의
	2018	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 홍보 네트워크 확보 <ul style="list-style-type: none"> 국내 주요 외신 KIST 초청 및 간담회 개최 및 결과 활용
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 주요 선진국 저명 과학언론인 초청행사 개최
	2020	<ul style="list-style-type: none"> KIST 우수 연구성과(NSC급 논문, 대형 기술이전 등) 글로벌 홍보 강화
과학문화 확산프로그램 고도화	2017	<ul style="list-style-type: none"> 사이언스스테이션 개관 및 운영 안정화 <ul style="list-style-type: none"> 강연 및 전시프로그램 운영 / 홍보·운영 홈페이지 구축 / 운영인력 확보
	2018	<ul style="list-style-type: none"> 사이언스스테이션 프로그램 확대·개선
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 만족도 조사 및 신규 프로그램 기획
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 신규 사이언스스테이션 프로그램 추진 <ul style="list-style-type: none"> 내·외부 수요 조사 및 콘텐츠 고도화 기획

26) 미래부, '2017년도 과학기술문화사업 시행계획(안)'에서 과학마인드 제고, 과학문화 콘텐츠 개발, 과학문화 생태계 조성에 관한 추진 전략 발표('17.1월)

부 록

1. 연구부문 성과목표별 수행 조직
및 세부 사업(과제) 현황
2. 연구부문 주요 예상 성과 WBS

1. 연구부문 성과목표별 수행 조직 및 세부 사업(과제) 현황

성과 목표명	사업(과제)					수행부서명
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)		비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)	
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
1-1. 차세대 반도체 선도 기술	나노신경망모사 기술개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	4,032	-	해당없음	차세대반도체 연구소
	저전력 미래를 대처하기 위한 Si기반 3-5족 소자 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	2,326	-	해당없음	차세대반도체 연구소
	차세대 신개념 전자소자 기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,693	-	해당없음	차세대반도체 연구소
	출연(연)간 융합연구사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,480	-	해당없음	차세대반도체 연구소
	Dressed Photon 플랫폼 기술 개발 및 응용	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	975	-	해당없음	미래융합기술 연구본부
	차세대 광 응용기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	-	해당없음	차세대반도체 연구소
	스핀/양자현상을 이용한 초저전력 및 초고속 스핀 메모리 기술 개발	2016.7.1~2017.6.30 국가과학기술연구회	-	1,200	창의형 융합연구 사업 (360)	차세대반도체 연구소
	Wearable Device 용 열전발전 시스템 기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	860	창의형 융합연구 사업 (260)	차세대반도체 연구소
	접안형 당뇨병 진단 기기 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	510	바이오 의료기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	스커미온 기반의 초고집적 메모리 구현을 위한 소재 개발	2016.12.1~2017.12.31 삼성전자 미래기술육성센터	-	503	삼성미래 기술육성 사업	차세대반도체 연구소
	자성물질 없이 전자의 스핀을 생성, 제어, 감지하는 반도체 소재	2017.1.1~2017.12.31 삼성전자 미래기술육성센터	-	388	삼성미래 기술육성 사업	차세대반도체 연구소
	수요대응형 태양광모듈 구현을 위한 비접촉식 박막미세가공 기술 개발	2016.11.1~2017.8.31 한국에너지기술 연구원	-	350	기후변화 대응기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	nm scale의 분해능을 가지는 FEG 기반의 외기형 3D 영상 구현 장치	2016.11.1~2017.8.31 (주)새론테크놀로지	-	200	나노융합 2020사업	차세대반도체 연구소
	전사프린팅과 strain engineering을 이용한 실리콘 기판 상 III-V 화합물반도체 MOSFET 기술 개발	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	192	중견 연구자 지원사업	차세대반도체 연구소

성과 목표명	사업(과제)				비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)	수행부서명
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
1-1. 차세대 반도체 선도 기술	웨어러블 디바이스 적용을 위한 터치패널용 SnOx계 투명 산화물 박막 및 이를 적용한 다층 투명전도막 기술이 적용된 투명전도막 기술개발	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	190	우수 제조기술 연구센터 (ATC) 기술개발 사업	차세대반도체 연구소
	기가급 대용량 양방향 실감 콘텐츠 기술 개발(부제: 휴먼 팩터 기반 초다시점 영상 품질 측정)	2016.5.1~2017.4.30 한국전자통신연구원	-	190	Giga Korea	차세대반도체 연구소
	흑린 기반 초고속 포토닉스 소자 연구	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	183	중견 연구자 지원사업	차세대반도체 연구소
	후각 바이오 정보 기반 감성증강 인터랙티브 콘텐츠 기술 개발	2017.3.1~2017.12.31 한국전자통신연구원	-	166	정보통신 기술 개발 및 표준화 사업	차세대반도체 연구소
	디지털 홀로그래픽 테이블탑형 단말 기술 개발(부제: 디지털 홀로그래픽 테이블탑형 디스플레이 기술)	2016.5.1~2017.4.30 한국전자통신연구원	-	150	Giga Korea	차세대반도체 연구소
	사물인터넷용 초절전 내장형 메모리의 신뢰성 및 특성향상 기술 개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	150	국제 공동연구 사업	미래융합기술 연구본부
	중소형 플렉시블 디스플레이용 Mechanical UI Device 핵심 기술 개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	140	산업 핵심기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	습식 분리법을 이용한 시냅스/뉴론 소자 3차원 저온 직접전사 공정 기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 한양대학교 산학협력단	-	138	나노 원천기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	차세대 태양전지 상용화를 위한 연속 인쇄 방식 전도성 배리어 복합 필름 공정 및 장치 개발	2016.10.1~2017.9.30 성안기계(주)	-	130	에너지 기술개발 사업	차세대반도체 연구소
	차세대 디스플레이를 위한 고성능 반도체 산화물 화학기상 증착 기술 및 소자 개발	2017.3.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	120	선행융합 연구사업	차세대반도체 연구소
반도체 및 디스플레이 공정용 저항제어 대면적 세라믹 진공척 개발	2016.6.1~2017.5.31 (주)원익큐엔씨	-	120	산업 핵심기술 개발사업	미래융합기술 연구본부	

성과 목표명	사업(과제)					수행부서명
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)		비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)	
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
1-1. 차세대 반도체 선도 기술	실리콘 기반 상 III-V 화합물반도체 MOSFET 및 모놀리식 3차원 집적을 위한 웨이퍼 본딩 공정 기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	98	산업 핵심기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	실리콘 기반 상 III-V 화합물반도체 MOSFET 및 모놀리식 3차원 집적을 위한 웨이퍼 본딩 공정 기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국반도체연구조합	-	98	산업 핵심기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	비 실리콘계 차세대 고성능 스위치소자용 재료설계 및 물성예측 기술	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	97	산업 융합원천 기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	비 실리콘계 차세대 고성능 스위치소자용 재료설계 및 물성예측 기술	2016.6.1~2017.5.31 한국반도체연구조합	-	97	산업 융합원천 기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	20 nm 급 이하 디자인룰의 DRAM 소자 구현을 위한 고유전박막 원자층 증착법 기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	75	전자정보 디바이스 산업 원천기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	20 nm 급 이하 디자인룰의 DRAM 소자 구현을 위한 고유전박막 원자층 증착법 기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국반도체연구조합	-	75	전자정보 디바이스 산업 원천기술 개발사업	차세대반도체 연구소
	SnO ₂ 기반 p형 비정질 반도체 박막 및 투명 박막트랜지스터 개발	2016.7.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	51	해외 우수신진 연구자 유치사업	차세대반도체 연구소
	IoT 및 웨어러블 기기를 위한 자가 발전 기술 융합클러스터	2017.3.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	42	융합 클러스터 사업	차세대반도체 연구소
	초고속 자성 스커미온 동역학	2017.1.1~2017.12.31 숭실대학교 산학협력단	-	34	국제 공동연구 사업	차세대반도체 연구소
	비 실리콘계 차세대 고성능 스위치소자용 재료의 전자수송특성 예측을 통한 재료설계	2016.5.1~2017.4.30 (재)한국여성과학 기술인지원센터	-	20	여성 과학기술인 R&D 경력복귀 지원사업	차세대반도체 연구소
	차세대 초저전력, 초고속 나노소자 기술 개발을 위한 한-프랑스 협력 연구	2016.4.1~2017.3.31 한국과학기술연구원	-	15	국제 공동연구 사업	미래융합기술 연구본부
1-2. 확장성 양자 컴퓨팅 원천기술	양자컴퓨터(광자-원자 기반) 기술개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	2,710	-	해당없음	차세대반도체 연구소
	양자암호 네트워킹 핵심기술 개발	2016.3.1~2017.2.28 정보통신기술 진흥센터	-	590	정보통신 방송기술 개발 및 표준화 사업	차세대반도체 연구소
	부분방전 및 고조파 측정용 반도체식 센서 개발	2017.3.1~2018.2.28 (주)일산전기	-	150	산업계 단독	차세대반도체 연구소

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
1-3. 지능형 센서 시스템 원천기술	Digital Human as Pharmaceutical Kinetics Model	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	2,223	-	해당없음	의공학연구소
	국가재난형 가축질병 현장진단 기술 개발	2016.7.1~2017.6.30 한국과학기술연구원	-	1,740	창의형 융합연구 사업 (540)	국가기반기술 연구본부
	NBIT 융합기술 기반 생체 인산화 신호 체계 제어 연구	2016.7.27~2017.7.26 한국과학기술연구원	-	585	국가 과학기술 연구회 CAP (300)	미래융합기술 연구본부
	통합적 호르몬 인식기술 활용 대사증후군 평가 신기술 개발	2016.8.1~2017.7.31 한국과학기술연구원	-	521	다중 오믹스 신기술 개발	미래융합기술 연구본부
	개인 맞춤형 근육 재활용 생체신호 통합 분석기술 및 근육 자극 알고리즘 개발	2016.8.1~2017.7.31 (주)셀루메드	-	440	과학기술 정보통신부 기타	의공학연구소
	신약 전임상을 위한 이미징 프로브 및 분자 영상 기술지원	2016.10.1~2017.9.30 건국대학교 글로벌산학협력단	-	400	보건의료 연구개발 사업	의공학연구소
	전립선암의 비침습 자가진단을 위한 소변 모니터링 센서 개발	2016.6.1~2017.5.31 전자부품연구원	-	383	바이오의 료기술개 발사업	의공학연구소
	휴대용 유해화학물질(Cl ₂ &F ₂) 측정장치용 센서플랫폼 기술개발	2016.8.1~2017.5.31 (주)세성	-	374	환경산업 선진화 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	통합 호르몬 시그니처 기반 임신중독증 진단 kit 개발	2017.2.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	300	다중 오믹스 신기술개발	미래융합기술 연구본부
	고출력광섬유레이저에서 비선형현상억제 및 빔품질개선 기술의 실험적 연구	2016.5.1~2017.4.30 엘아이지넥스원(주)	-	300	산업계 단독	국가기반기술 연구본부
	가스시설 감시와 안전관리를 위한 시설상태 및 작업자 위치/상태의 정밀 모니터링/경보시스템 개발	2017.1.2~2017.12.31 한국에너지기술 평가원	-	270	에너지기 술개발사 업	국가기반기술 연구본부
	파장가변형 초고속 스위칭 레이저기반 진단/치료 시스템 개발	2016.6.1~2017.5.31 (주)레이저옵텍	-	265	산업핵심 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	대사체학 기반 전통천연물 MC 상호작용 표준화	2016.9.1~2017.8.31 한국과학기술연구원	-	210	전통 천연물 기반 유전자 동의보감 사업	미래융합기술 연구본부
	통합적 호르몬 대사 기반 퇴행성 뇌질환 바이오마커 특성화	2017.3.1~2017.12.31 경상대학교 산학협력단	-	200	뇌과학 원천기술 개발사업	미래융합기술 연구본부

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
1-3. 지능형 센서 시스템 원천기술	생체 신호 전달 메커니즘 이해를 위한 메타물질 기반 고민감도 센싱 플랫폼 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	200	중견 연구자 지원사업	국가기반기술 연구본부
	Splicing 관련 단백질-RNA 복합체 상호작용 구조 분석 및 조절 기전 규명을 통한항암 표적 발굴	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	183	중견 연구자 지원사업	미래융합기술 연구본부
	공중부유형 다중 나노소자 기반 초소형 유해가스 센서 시스템 기술개발	2016.8.1~2017.7.31 울산과학기술대학교 산학협력단	-	131	산업통상 자원부 기타	국가기반기술 연구본부
2-1. 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반기술	노약자 생활 지원을 위한 Connected Active Space(CAS) 기술개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	3,922	-	해당없음	로봇·미디어 연구소
	첨단 3D 프린팅 기술 이용 ICT소자 내장형 스마트 인공팔 구현 기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31. 한국과학기술연구원	700	-	해당없음	융복합개방형 연구사업
	실시간 인터랙션을 제공하는 초다시점 단말 기술 개발	2016.5.1~2017.4.30 (재)기가코리아사업단	-	3,210	Giga Korea	로봇·미디어 연구소
	달 탐사용 로버 핵심 기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국항공우주연구원	-	1,500	거대과학 연구개발 사업	로봇·미디어 연구소
	원격 사용자 간 4D+ 감각기반 물리 협업 기술 개발	2016.7.1~2017.4.30 (재)실감교류인체감응 솔루션연구단	-	751	글로벌 프론티어 사업	로봇·미디어 연구소
	감각-운동 작업을 위한 근전도 신호 기반 동작의도 예측 및 착용형 촉감 디스플레이 기술 개발	2016.7.1~2017.4.30 (재)실감교류인체감응 솔루션연구단	-	681	글로벌 프론티어 사업	로봇·미디어 연구소
	원격 사용자 간 협업을 위한 손 기반 Seamless CoUI 기술 개발	2016.7.1~2017.4.30 (재)실감교류인체감응 솔루션연구단	-	649	글로벌 프론티어 사업	로봇·미디어 연구소
	로봇 적용 범위 확장을 위해 3종의 조인트 모듈, 최대 7자유도의 기구부 조합에 따른 제어, 인지 시스템의 자동 구성이 가능한 모듈라 매니플레이션 기술 개발	2016.9.1~2017.8.31 한국과학기술연구원	-	610	산업융합 원천기술 개발사업	로봇·미디어 연구소
	비대칭 협업을 지원하는 3D 프린팅 기반 무기체계 쾌속 유지보수 플랫폼 기술	2016.8.1~2017.7.31 한국과학기술연구원	-	600	민군 융합기술 연구사업	로봇·미디어 연구소
	소형 플렉시블 디스플레이를 위한 UI/UX 및 콘텐츠 저작 도구 개발	2016.4.1~2017.3.31 한국콘텐츠진흥원	-	595	문화기술 연구개발 지원사업	로봇·미디어 연구소
	실시간 인터랙션 가능한 4D+ 객체 모델 및 휴먼 아바타의 생성 기술	2016.7.1~2017.4.30 (재)실감교류인체감응 솔루션연구단	-	575	글로벌 프론티어 사업	로봇·미디어 연구소

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
2-1. 지능형 로봇·휴먼 인터랙션 기반기술	몰입형 VST Glasses 기반 공존현실 UI/UX 및 Human Factor 연구	2016.7.1~2017.4.30 (재)실감교류인체감응 솔루션연구단	-	530	글로벌 프론티어 사업	로봇·미디어 연구소
	개방형 수술로봇 플랫폼에 기반한 차세대 미세수술로봇 개발 및 실용화	2016.11.1~2017.10.31 한국산업기술진흥원	-	505	국제공동 연구사업	로봇·미디어 연구소
	음성/음향 분석 기반 상황 판단 솔루션 기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 정보통신기술진흥센터	-	437	정보통신 방송기술 개발 및 표준화 사업	로봇·미디어 연구소
	음성/음향 분석 기반 상황 판단 솔루션 기술 개발	2016.3.1~2017.2.28 정보통신기술 진흥센터	-	428	정보통신 방송기술 개발 및 표준화 사업	로봇·미디어 연구소
	ICT 기술연계 POC(Point of Care) 서비스 지원을 위한 원격존재 로봇 시스템 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국산업기술진흥원	-	390	산업 핵심기술 개발사업	로봇·미디어 연구소
	포괄적 간호 제도에 활용 가능한 간호 간병 로봇 시스템 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	332	산업 핵심기술 개발사업	로봇·미디어 연구소
	음성/음향 분석 기반 상황 판단 솔루션 기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 정보통신기술진흥센터	-	256	정보통신 방송기술 개발 및 표준화 사업	의공학연구소
	기기 신속조작 제어기술 개발	2016.12.15~2017.12.15 한국원자력연구원	-	209	원자력 연구개발 사업	로봇·미디어 연구소
	복합 재난사고 현장에서 실내 진입대원의 인명보호 및 방재작업 지원을 위한 장갑형 로봇시스템 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	200	산업핵심 기술개발 사업	로봇·미디어 연구소
	영상기반 핵심작물 표현체 추정 기술 개발	2017.1.2~2017.12.31 국립농업과학원	-	200	농림 축산식품 연구개발 사업	로봇·미디어 연구소
	점진적 기계학습 기반 자가진화(Self-Evolving) 에이전트 시뮬레이션을 이용한 사회변화 예측분석기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 정보통신기술진흥센터	-	170	정보통신 방송기술 개발 및 표준화 사업	로봇·미디어 연구소
	동작 교시가 가능한 로봇 마네킹의 제품화 기술개발	2016.11.3~2017.11.2 신한자동화기계	-	56	중소기업 이전기술 개발사업	로봇·미디어 연구소

성과 목표명	사업(과제)					수행부서명
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)		비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)	
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
2-1. 지능형 로봇-휴먼 인터랙션 기반기술	복합 인지 기술 기반 신원 확인 및 범죄 수사 공동기획연구	2016.12.30~2017.3.14 한국과학기술 기획평가원	-	40	다부처 공동기획 사업	로봇·미디어 연구소
	개인 맞춤형 운동 처방 시스템 개발을 위한 동작 분석 알고리즘 개발	2016.12.23~2017.12.22 효일CTA	-	25	중소기업 이전기술 개발사업	로봇·미디어 연구소
	삼차원 영상 기반 다기능 초정밀 뇌정위 수술로봇 시스템 상용화	2016.11.3~2017.11.2 (주)뉴로메카	-	22	중소기업 이전기술 개발사업	로봇·미디어 연구소
2-2. 데이터 기반 신개념 나노소재	전북분원 운영사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	4,104	-	해당없음	전북분원
	4U 복합소재 개발사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	2,700	-	해당없음	전북분원
	광화학반응 예측 멀티스케일 시뮬레이션 기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	2,578	-	해당없음	미래융합기술 연구본부
	Multi-Scale 물질전달구조제어 소재기술개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	891	-	해당없음	미래융합기술 연구본부
	나노탄소소재 실용화 지원 기반구축 사업	2016.12.1~2017.11.30 한국산업기술진흥원	-	2,554	산업통상 자원부 기타	전북분원
	전통문화산업 R&D Platform 구축	2017.1.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	1,000	전통문화 연구개발 사업	미래융합기술 연구본부
	계산과학-조합실험-첨단분석 기술 기반 양자 알케미 촉매 개발	2017.2.1~2018.12.31 한국과학기술연구원	-	686	미래소재 디스커버리 사업	미래융합기술 연구본부
	금속표면 나노 칼라링 기술 개발	2016.12.20~2017.12.31 한국기계연구원 부설재료연구소	-	670	창의형 융합연구 사업	미래융합기술 연구본부
	휴대형 고감도(ppb급) 가스검출용 중적외선 양자폭포레이저 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	516	산업통상 자원부 기타	미래융합기술 연구본부
	TiCl ₄ 의 산화에 의한 루타일 TiO ₂ 분말 제조기술 개발	2016.9.1~2017.8.31 케이씨주식회사	-	420	산업통상 자원부 기타	미래융합기술 연구본부
	테마형 웹플랫폼 개발용 나노구조 모델링 및 전산모사 기법 집적화 기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 한국과학기술연구원	-	410	나노원천 기술개발 사업	미래융합기술 연구본부
	산화그래핀 기반 고분산/고농도 전도성 그래핀-고분자 중간재 제조기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 전남대학교 산학협력단	-	407	나노원천 기술개발 사업	전북분원

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
2-2. 데이터 기반 신개념 나노소재	친환경 고품질 환원그래핀 제조 및 규격화 연구	2017.3.1~2018.2.28 한국과학기술연구원	-	386	나노원천 기술개발 사업	전북분원
	의류용 아크릴 섬유기반 저가 탄소섬유 제조기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	360	산업핵심 기술개발 사업	전북분원
	한옥소재 기반 3D 프린팅 소재 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	350	전통문화 연구개발 사업	미래융합기술 연구본부
	계산나노과학 플랫폼의 핵심 기반기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 한국과학기술연구원	-	300	나노소재 기술개발 사업	기술정책 연구소
	그래핀 결함 분석 및 치유를 통한 규격화 기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 한국화학연구원	-	270	나노원천 기술개발 사업	전북분원
	모듈 효율 10% 및 투과도 15% 급 면적 100 cm ² 의 투명태양전지 패널 개발	2016.10.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	268	에너지 기술개발 사업	미래융합기술 연구본부
	스펙트럼 제어 근적외선 변환 다파장 이미징 기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 한국과학기술연구원	-	256	미래유망 융합기술 파이오니 어사업	미래융합기술 연구본부
	스펙트럼 제어 자외선 변환 컬러 이미징 기술 개발	2017.3.1~2018.2.28 한국과학기술연구원	-	247	미래유망 융합기술 파이오니 어사업	미래융합기술 연구본부
	수송기기용 저비용, 내충격 특성 강화 PPS alloy 개발	2016.6.1~2017.5.31 (주)엔피케이	-	230	미래유망 융합기술 파이오니 어사업	미래융합기술 연구본부
	계층구조 메타물질의 기계/전자기파 응용 기술	2016.7.1~2017.4.30 (재)파동에너지 극한제어연구단	-	220	산업핵심 기술개발 사업	미래융합기술 연구본부
	광섬유자이로용 편광유지광섬유 개발	2017.1.1~2017.12.31 대한광통신주식회사	-	200	글로벌포 론티어사 업	미래융합기술 연구본부
	중대형 3D 프린팅 공정 최적화	2017.1.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	200	민군겸용 기술개발 사업	미래융합기술 연구본부
	적외선을 이용한 고감도 암세포 이미징을 위한 코어/셸 구조의 무기물계 상향변환 나노형광체 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	200	전통문화 연구개발 사업	미래융합기술 연구본부
	단분자 수준의 반응기작 이해를 통한 혁신적 펜톤산화용 촉매 및 전극 개발	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	183	중견 연구자 지원사업	미래융합기술 연구본부
	기체/수증기(10 ⁻⁶ cc(g)/m ² day)급 차단 그래핀 복합필름제조 및 포장, 태양전지, 디스플레이 상용화 기술 개발	2016.5.1~2017.4.30 (주)상보	-	180	산업통상 자원부 기타	전북분원

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
2-2. 데이터 기반 신개념 나노소재	1 Step 합성, 방사법에 의한 CNT 연속섬유 제조기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원 평가관리원	-	180	산업핵심 기술개발 사업	전북분원
	그래핀산화물 액정섬유 후처리공정 개발	2017.3.1~2018.2.28 한국과학기술원	-	160	나노원천 기술개발 사업	전북분원
	차세대 융합조명산업의 기술선도 역량강화를 위한 통합 지원 플랫폼 구축	2016.11.1~2017.10.31 한국조명연구원	-	160	산업기술 기반조성 사업	전북분원
	투명 발열 소자 기반 능동형 열변색스위치를 이용한 차량/건물 스마트 윈도우 개발(부제: 탄소재료를 이용한 면상발열체 개발)	2016.6.1~2017.5.31 (주)마프로	-	120	우수제 조 기술연구 센터 (ATC) 기술개발 사업	전북분원
	반응중합형 나일론6 수지 기반 초고분산 저함량 전도성 컴파운드 및 사출제품 (트레이 및 휴대폰 케이스) 개발	2016.6.24~2017.6.23 중소기업청	-	120	중소기업 융복합 기술개발 사업	전북분원
	이중 동적결합 유도 네트워크 기반능동형 자가치유 유연·탄성 외장소재	2016.9.1~2017.6.30 숭실대학교 산학협력단	-	100	삼성미래 기술육성 사업	전북분원
	고성능 타이어용 고표면적 나노 실리카의 고분산 및 응집 방지 기술 개발	2016.9.1~2017.8.31 한국과학기술연구원	-	70	핵심소재 원천기술 개발	미래융합기술 연구본부
	폴리실세스퀴옥산 구조제어를 통한 리튬이온 이차전지 겔-고분자 전해질 및 고내열 분리막 코팅소재 개발	2016.5.1~2017.2.28 한국과학기술연구원	-	54	해외우수 신진 연구자 유치사업	미래융합기술 연구본부
	154 kV급 송전선용 강심대체 탄소복합소재 중심인장선 개발	2016.8.1~2017.7.31 일진복합소재	-	50	지역산업 기술개발 사업	전북분원
	나노 촉매의 설계를 위한 멀티스케일 시뮬레이션 툴 : 나노시뮬로스코프 개발	2017.4.1~2018.3.31 한국과학기술연구원	-	30	국제공동 연구사업	미래융합기술 연구본부
2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술	강릉분원 운영사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	4,497	-	해당없음	강릉분원
	천연물 신물질 개발사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	2,000	-	해당없음	강릉분원
	스마트팜 상용화 통합 솔루션 기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,700	-	실용화학 융합연구단 사업 (719)	강릉분원
	고부가가치 스마트식물공장 시스템개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	-	해당없음	강릉분원

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술	토마토, 파프리카 생산 관리를 위한 실시간 생육 계측 센서 기술 개발	2016.10.16~2017.10.15 한국과학기술연구원	-	2,192	실용화형 융합연구단 사업 (981)	강릉분원
	스마트팜 상용화 통합 솔루션 기술 개발	2016.10.16~2017.10.15 한국과학기술연구원	-	1,540	실용화형 융합연구단 사업	강릉분원
	스마트팜 상용화 통합 솔루션 기술 개발-사업단운영비	2016.10.16~2017.10.15 한국과학기술연구원	-	941	실용화형 융합연구단 사업	강릉분원
	iHTS 시스템 기반 천연물 의약/산업 바이오 소재 기술 지원센터 구축	2016.9.1~2017.8.31 한국산업기술진흥원	-	711	산업 융합기반 구축사업	강릉분원
	유망 자원식물의 실용화 기반 연구	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	500	바이오 의료기술 개발사업	강릉분원
	전통천연물 MC 특화 iHTac 시스템 기술	2016.9.1~2017.8.31 한국과학기술연구원	-	356	전통 천연물기반 유전자 동의보감 사업	강릉분원
	장내균총 리모델링 기반 류마티스 관절염 제어용 천연물소재 개발	2016.7.1~2017.3.31 한국과학기술연구원	-	350	바이오 의료기술 개발사업	강릉분원
	아슬라 심포지엄 개최를 위한 세부추진계획 수립 연구	2017.2.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	250	국제공동 연구사업	강릉분원
	단백질분해효소 조절 피부장벽 강화 천연물 소재 아토피피부염 맞춤 치료제 개발	2016.12.1~2017.11.30 연세대학교 원주산학협력단	-	150	보건의료 연구개발 사업	강릉분원
	해양미세조류 색소 기반 고부가 소재 및 활용기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국해양과학 기술진흥원	-	135	미래해양 산업기술 개발사업	강릉분원
	우울증 및 불면증 개선 한약재 기반 식향료(食香料)소재의 활성검증 및성분 패턴분석	2016.10.23~2017.10.22 (주)힐링네이처(농)	-	100	농림 축산식품 연구개발 사업	강릉분원
	벼, 콩, 고추 핵심집단의 대사체 중심 형질변이 정보 분석을 이용한 기능성 소재 개발 연계	2017.1.1~2017.12.31 농촌진흥청	-	100	차세대 바이오 그린21 사업	강릉분원
	집단적 대사체 기능성 평가 및 GWAS 연계연구	2017.1.1~2017.12.31 농촌진흥청	-	100	차세대 바이오 그린21 사업	강릉분원
인체 대장모사 시스템을 이용한 천연 프리바이오틱스 소재 발굴 및 혼합균주 기능검증	2016.10.12~2017.10.11 서울대학교 산학협력단	-	100	농림 축산식품 연구개발 사업	강릉분원	

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
2-3. 빅데이터 기반 스마트팜 기술	해양심층수 어린잎 채소를 활용한 천연주의 화장품개발	2016.11.28~2017.11.27 농업회사법인 (주)참농원	-	66	창업 성장기술 개발사업	강릉분원
	해양심층수 어린잎채소를 활용한 천연소재 화장품개발	2016.9.1~2017.8.31 농업회사법인 (주)참농원	-	33	중소 기업청	강릉분원
	주요작물 핵심집단의 2차 대사체 분석 및 기능성 활성소재 개발 연계	2017.1.1~2017.10.31 (재)한국여성과학 기술인지원센터	-	21	여성과학 기술인 R&D 경력복귀 지원사업	강릉분원
3-1. 뇌회로 분석기술 개발 및 뇌기능 기전 규명	고령화 사회를 대비한 브레인 메가 프로젝트	2017.1.1.~2017.12.31. 한국과학기술연구원	7,436	-	해당없음	뇌과학연구소
	신경교세포연구단	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	729	리더 연구자 지원사업	뇌과학연구소
	외상후증후군 동물모델 기반 뇌기능회로 규명 및 뇌인지조절기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 이화여자대학교 산학협력단	-	700	뇌과학 원천기술 개발사업	뇌과학연구소
	갤럭시브레인: 형광분자시계를 이용한 시공간적 기능커넥톰	2017.1.1~2017.12.31 삼성미래기술육성재단	-	275	삼성미래 기술육성 사업	뇌과학연구소
	운동/스트레스저항성 상호작용에서의 세포특이적 소뇌 신경회로망 분석과 역할 규명	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	200	중견 연구자 지원사업	뇌과학연구소
	만성통증 조절을 위한 최소 침습형 소형 집중식 자기자극장치 개발	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	183	중견 연구자 지원사업	뇌과학연구소
	교세포 특이적 생리기능 분석 및 광유전학적 제어기술 개발	2017.3.1~2017.12.31 아주대학교 산학협력단	-	167	뇌과학 원천기술 개발사업	뇌과학연구소
	쥐여우원숭이: 외피회로 연구를 위한 새로운 신경과학 동물모델 구축	2016.10.1.~2017.9.30. 한국과학기술연구원	-	128	외국 산업계 공동	뇌과학연구소
3-2. 난치성 뇌질환 대응기술	고령세대 치매 조기예측, 치료제 및 환자케어 기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,770	-	해당없음	뇌과학연구소
	타우 단백질 응집 조절 치매 치료제 개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	1,426	미래 선도형 융합연구단 사업 (510)	뇌과학연구소
	치매환자 지원 라이프케어 로봇 개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	1,270	미래 선도형 융합연구단 사업 (550)	로봇·미디어 연구소

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
3-2. 난치성 뇌질환 대응기술	융합연구단 운영과제	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	800	미래 선도형 융합연구단 사업	뇌과학연구소
	팬오믹스 기반 치매 단백질 타깃 발굴 및 검증	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	736	미래 선도형 융합연구단 사업 (310)	뇌과학연구소
	교세포의 반응성 조절을 통한 치매치료제 개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	710	미래 선도형 융합연구단 사업 (250)	뇌과학연구소
	웨어러블 디바이스 기반 치매 조기에측 시스템 개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	570	미래 선도형 융합연구단 사업 (150)	뇌과학연구소
	뇌 발달장애 동물 모델 개발 및 TRAP 기반 번역체 프로파일링을 통한 발달장애 표지자 발굴	2016.6.1~2017.5.31 고려대학교 산학협력단	-	425	뇌과학 원천기술 개발사업	뇌과학연구소
	개인 서비스용 로봇을 위한 지능-지식 집약·개방 ·진화형 로봇지능 소프트웨어 프레임워크 기술 개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	400	로봇산업 원천기술 개발사업	로봇·미디어 연구소
	알츠하이머성 경도인지장애 진단 시스템 개발	2016.12.1~2017.11.30 (주)퀀티스	-	350	산업핵심 기술개발 사업	뇌과학연구소
	타액분석을 통한 고지혈증 예측 플랫폼 및 모니터링 기법 개발	2016.6.1~2017.5.31 (재)대구경북 과학기술원	-	280	바이오 의료기술 개발사업	뇌과학연구소
	다중유전자마커 진단용 solid-liquid 하이브리드 어레이 핵산분석기술개발	2016.11.1~2017.10.31 한국과학기술연구원	-	275	중견 연구자 지원사업	뇌과학연구소
	타우 이상단백질 표적 양전자단층촬영 방사성의약품 및 영상바이오마커 개발	2016.11.1~2017.10.31 서울대학교병원	-	250	보건의료 연구개발 사업	뇌과학연구소
	수면장애 개선을 위한 제어물질 연구	2017.3.1~2017.12.31 삼성서울병원	-	250	뇌과학 원천기술 개발사업	뇌과학연구소
	뇌기능 조절 식의약소재 효능 탐색 및 약리학적 심화 연구	2017.1.1~2017.12.31 한국식품연구원	-	218	공공기관 공동	뇌과학연구소
	NS5A 저해 저분자 C형 간염 치료 신약 후보물질 도출	2016.11.30~2017.11.29 포항공과대학교 산학협력단	-	205	질환중심 글로벌 신약 후보물질 발굴사업	뇌과학연구소

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
3-2. 난치성 뇌질환 대응기술	자연모사공학 혁신 융합기술개발 선행 연구	2017.3.17~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	200	자연 모사 혁신기술 개발사업	뇌과학연구소
	혈액 내 miRNA 검출을 통한 알츠하이머 병 진단용 CMOS 이미지 센서 기반 초소형 다중 형광 이미징 시스템 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	200	중견 연구자 지원사업	뇌과학연구소
	하이드로젤 PCR방식 나노칩 약물유전체 진단기기 개발	2016.6.1~2017.5.31 나노융합2020사업단	-	200	나노융합 2020사업	뇌과학연구소
	인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외동반진단시스템 개발	2016.11.1~2017.10.31 한국과학기술연구원	-	200	산업핵심 기술개발 사업	뇌과학연구소
	인간 뇌조직/동물모델 기반 뇌염증 진단 및 제어기술 개발	2017.3.1~2017.12.31 경북대학교 산학협력단	-	167	뇌과학 원천기술 개발사업	뇌과학연구소
	장기간 행동실험용 다기능 MEMS 뉴럴 프로브 어레이 개발	2017.1.1~2017.12.31 기초과학연구원	-	150	공공기관 단독	뇌과학연구소
	세포외소포체 바이오마커분석을 통한 암의 진단 및 예후분석기술 개발	2017.3.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	140	선행융합 연구사업	뇌과학연구소
	녹내장 치료 및 안압측정이 가능한 스마트 콘택트렌즈 소재 개발녹내장 치료 및 안압측정이 가능한 스마트 콘택트렌즈 소재 개발	2016.6.1~2017.5.31 대구가톨릭대학교	-	140	산업핵심 기술개발 사업	뇌과학연구소
	알츠하이머병의 RIP kinase 의존성 신경세포사멸 메커니즘 규명 및 이를 조절하는 의약 후보물질 개발	2016.11.1~2017.10.31 한국과학기술연구원	-	130	대통령 Post- Doc. 펠로우십	뇌과학연구소
	IoT향 다중대역 RF MEMS 소자 원천기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 광운대학교 산학협력단	-	128	산업핵심 기술개발 사업	뇌과학연구소
	형광 글루코즈 나노입자를 포함하는 3D 생체 조직을 이용하여 포도당 대사 메커니즘을 규명할 수 있는 플랫폼 개발	2017.4.1~2018.3.31 한국과학기술연구원	-	15	국제공동 연구사업	뇌과학연구소
지능형 상호작용이 가능한 교구 로봇 개발	2017.3.27~2017.5.24 (재)연구성과 실용화진흥원	-	10	미래 창조 과학부 기타	뇌과학연구소	

성과 목표명	사업(과제)					수행부서명
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)		비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)	
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
3-3. 고령자 질환 치료기술	맞춤형 진단 치료, 재생, 재활 및 신약개발	2017.1.1.~2017.12.31. 한국과학기술연구원	5,185	-	해당없음	의공학연구소
	첨단 의공학 중개연구 프로그램	2017.1.1.~2017.12.31. 한국과학기술연구원	700	-	해당없음	융복합개방형 연구사업
	NBIT 융합기술개발	2017.1.1.~2017.12.31. 한국과학기술연구원	515	-	해당없음	미래융합기술 연구본부
	NRAS 돌연변이 유발 급성골수성백혈병 표적치료제 first-in-class 임상 후보물질 도출	2016.11.1~2017.7.31 한국과학기술연구원	-	700	신약 후보물질 발굴 및 최적화 사업	미래융합기술 연구본부
	인산화 효소 조절 신규화합물 합성	2016.7.27.~2017.7.26 한국과학기술연구원	-	615	국가 과학기술 연구회 CAP (300)	미래융합기술 연구본부
	혈관화된 3차원 생체조직 (간/심장, 암) 모사 칩 기반 약물 효능 및 독성 평가 시스템의 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	460	산업 핵심기술 개발사업	의공학연구소
	에피프로테옴 기반 단백질 상호작용 및 구조 분석을 통한 항암 플랫폼 개발	2016.7.1~2017.6.30 한국생명공학연구원	-	460	창의형 융합연구 사업 (180)	의공학연구소
	생분해성 고분자 소재 기반 척추 고정/유합용 시스템 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	440	산업 핵심기술 개발사업	의공학연구소
	L-DNA 중합효소 개발	2016.6.1~2017.6.30 삼성전자 미래기술육성센터	-	425	삼성 미래기술 육성사업	의공학연구소
	세포막으로 줄기 세포의 운명을 결정할 수 있을까?	2016.6.1~2017.6.30 삼성미래기술육성재단	-	360	삼성 미래기술 육성사업	의공학연구소
	차세대 암 표적형 전달시스템을 위한 후천유전성 분자 에디팅 원천기술개발	2016.9.1~2017.8.31 한국과학기술연구원	-	352	Global Research Lab	의공학연구소
	차세대 첨단의료측정 플랫폼 구축을 위한 무독성 유기 나노입자 개발	2017.2.1~2017.10.31 한국표준과학연구원	-	320	공공기관 공동	의공학연구소
	착용형 3D 모션 캡처링 휴먼 인터페이스 기술 개발	2016.7.1~2017.4.30 (재)실감교류인체감응 솔루션연구단	-	302	글로벌 프론티어 사업	의공학연구소
	뇌졸중 환자의 다양한 보행재활을 위한 보행의도 검출율 90% 이상의 생체신호 인터페이스 기술 및 지상보행 재활훈련로봇 적용기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	264	로봇산업 원천기술 개발사업	의공학연구소

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
3-3. 고령자 질환 치료기술	등온증폭 기반의 다중 신속분자진단 자동화 기기 개발	2017.1.1.~2017.12.31 가톨릭대학교 성모병원	-	250	보건의료 연구개발 사업	의공학연구소
	생체모사 'shRNA 증폭기술'을 이용한 질환유발 유전자 제어 연구	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	250	중견 연구자 지원사업	의공학연구소
	3차원 줄기세포 미세조직체 기반 말초동맥폐색질환 치료제 개발	2016.11.08~2017.7.31 한국보건산업진흥원	-	250	보건의료 연구개발 사업	의공학연구소
	심근경색 중 만성완전폐색병변 치료용 마이크로의료로봇 시스템 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	240	산업융합 원천기술 개발사업	의공학연구소
	줄기세포유래 단백질 분석 및 치료단백질 발굴	2017.1.11~2017.12.31 삼성서울병원	-	225	보건의료 연구개발 사업	의공학연구소
	단백질합성효소 저해 기전의 표적치료제 전임상 후보물질 도출	2016.12.1~2017.4.30 (재)의약바이오 컨버전스연구단	-	200	글로벌 프론티어 사업	미래융합기술 연구본부
	암 미세환경내 대식세포의 탐식신호 제어를 통한 항암 면역치료기술 개발	2016.12.22~2017.12.21 보건복지부	-	200	임정복추진 연구개발 사업	의공학연구소
	피부재생용 펜타이드의 기능증강형 생체적합 융합소재 개발	2017.2.1~2018.1.31 숙명여자대학교	-	200	미래소재 디스커버리 사업	의공학연구소
	조직미세환경 모사 기술 기반 코중격 연골세포의 대량증식 플랫폼 개발	2016.4.1~2017.3.31 가톨릭대학교 산학협력단	-	200	보건의료 연구개발 사업	의공학연구소
	RNA prodrug 전달시스템을 이용한 난소암 유전자 조절기술 및 항암화학제 병행 치료기술 개발	2016.5.1~2017.4.30 국립암센터	-	200	임정복추진 연구개발 사업	의공학연구소
	연조직 재생 촉진 3D 프린팅 소재 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	200	중견 연구자 지원사업	의공학연구소
	차세대의료기기 인허가 코디네이팅 및 모니터링	2016.8.1~2017.7.31 의료기기 정보기술지원센터	-	200	과학기술 정보통신부 기타	의공학연구소
	곡면 나노 패터닝 공정기술기반 후발백내장 방지 기능성 인공수정체 제품화 기술개발	2016.12.1~2017.11.30 한국과학기술연구원	-	200	산업핵심 기술개발 사업	의공학연구소
	전이 암 대상 유도형질 표적형 항암제 개발 및 지속성 병용요법 확립	2017.2.1~2017.12.31 울산대학교 산학협력단	-	185	다중오믹 스신기술 개발	의공학연구소
	Stretchable ECM 멤브레인 소재를 활용한 생체모방 세포자극 시스템	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	183	중견 연구자 지원사업	의공학연구소
환부 맞춤형 피부 재생을 위한 직접 도포용 3D 바이오 프린팅 장비 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	170	산업핵심 기술개발 사업	의공학연구소	

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
3-3. 고령자 질환 치료기술	사용자 의도 인지형 멀티모달 brain-machine 인터페이스 시스템 개발	2017.3.1~2018.2.28 한양대학교 산학협력단	-	160	정보통신 방송기술 개발 및 표준화 사업	의공학연구소
	무윤활 스러스트 에어포일 베어링의 성능평가용 표준화기술 개발	2016.10.1~2017.9.30 한국과학기술연구원	-	160	국가 표준기술력 향상사업	의공학연구소
	조기 대장암 진단을 위한 나노모니터링 기술 개발	2016.12.1~2017.11.30 울산대학교 산학협력단	-	150	복지부 기타	의공학연구소
	다채널, 고선택비 생체친화형 장기 이식용 양방향 신경전극 개발	2016.9.1~2017.2.28 한국과학기술연구원	-	150	첨단 융합기술 개발사업	의공학연구소
	카디오도관 소재의 항혈전성 및 항균성 벌크개질 기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 아주대학교 산학협력단	-	150	바이오 의료기술 개발사업	의공학연구소
	비침습 어린이 건강검진용 성조숙증 진단 기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	130	대통령 Post- Doc. 펠로우십	의공학연구소
	미세소관 절단 효소 기작 규명을 위한 생화학적 연구	2016.11.1~2017.10.31 한국과학기술연구원	-	130	대통령 Post- Doc. 펠로우십	의공학연구소
	세포막 결합 단백질로부터의 세포 내 표적에 작용하는 새로운 약물운반체 개발 및 적용	2016.11.1~2017.10.31 한국과학기술연구원	-	130	대통령 Post- Doc. 펠로우십	의공학연구소
	표면 개시 발색반응 증폭 및 선형 업컨버전 형광 기반의 저비용, 고감도 바이오 검출 기술 개발	2016.7.1~2017.4.30 (재)바이오나노 헬스가드연구단	-	125	글로벌 프론티어 사업	의공학연구소
	지속적인 상호작용을 통하여 사용자의 복합정서 이해 및 교류의도를 파악하고, 이에 대한 대응을 95%이상 적절하게 할 수 있는 자율발달 쌍방향 HRI 기술 개발(부제:OPRoS 기반의 로봇 소프트웨어 통합)	2016.3.1~2017.2.28 한양대학교 산학협력단	-	120	로봇산업 원천기술 개발사업	의공학연구소
	동물모델 혈액에서 운동관련 reverse aging 단백질 발굴 및 검증	2016.6.26~2017.6.25 한국생명공학연구원	-	100	바이오 의료기술 개발사업	의공학연구소
	관상동맥용 염증제어 생분해성 약물방출 고분자 스텐트 개발	2016.9.1~2017.8.31 (주)바이오알파	-	100	산업계 단독	의공학연구소

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
3-3. 고령자 질환 치료기술	관상동맥용 완전 생분해성 다중제어 고분자 스텐트 개발	2016.9.1~2017.8.31 (주)바이오알파	-	100	핵심소재 원천기술 개발	의공학연구소
	통합센서 기반의 보행이동 지원용 보호장구 개발	2016.6.30~2017.6.29 (주)해온테크놀로지	-	91	중소기업 기술혁신 개발사업	의공학연구소
	차세대 단백질 서열 분석기술 개발	2017.3.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	80	선행융합 연구사업	의공학연구소
	키나아제 저해 기전의 표적항암제 선도물질 도출을 위한 신규 매크로사이클의 설계 합성	2016.5.1~2017.2.28 한국과학기술연구원	-	54	해외 우수신진 연구자 유치사업	미래융합기술 연구본부
	악안면 재건수술을 위한 3차원 프린팅 활용 가상수술계획 및 수술가이드설계	2016.5.1~2017.2.28 한국과학기술연구원	-	54	해외 우수신진 연구자 유치사업	의공학연구소
	HIF 활성화에 관여하는 인산화/탈인산화 효소기반 신호전달체계	2016.5.1~2017.4.30 (재)한국여성과학기술인지원센터	-	20	여성 과학기술인 R&D 경력복귀 지원사업	의공학연구소
	췌장암의 항암 면역 치료에 대한 공동 연구	2016.4.1~2017.3.31 한국과학기술연구원	-	15	국제공동 연구사업	의공학연구소
4-1. 고효율 청정 에너지 변환기술	차세대 고효율 에너지 소재 기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,700	-	해당없음	미래융합기술 연구본부
	차세대 에너지 변환 원천기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,366	-	해당없음	국가기반기술 연구본부
	고출력 광발전을 위한 차세대 하이브리드 소자 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	534	-	해당없음	국가기반기술 연구본부
	정치형 수소저장 원천기술개발	2016.7.31~2017.7.30 한국에너지기술연구원	-	1,020	기후변화 대응기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	고온 PEMFC용 저가 전해질막 및 막전극 접합체(MEA) 제조 기술 개발	2016.11.1~2017.8.31 한국과학기술연구원	-	770	기후변화 대응기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	가압 순산소연소 보일러용 700℃급 내열 소재 조성 설계/튜브 제조 및 응축기 철계 내부식 소재 기술 개발	2016.12.20~2017.12.31 한국생산기술연구원	-	670	창의형 융합연구 사업	미래융합기술 연구본부
	수소변환을 위한 저온저가 촉매개발	2017.1.1~2017.12.30 한국과학기술연구원	-	600	국가 과학기술 연구회 CAP (150)	미래융합기술 연구본부
	도심 태양광발전을 위한 투광도 30% 이상, 효율 11%급 창호형 컬러 CIGS 박막태양전지 단일집적모듈 (25 cm ²) 핵심기술개발	2016.12.1~2017.9.30 한국에너지기술연구원	-	570	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
4-1. 고효율 청정 에너지 변환기술	MFCF 스택 수명 향상을 위한 핵심 소재 기술 개발	2016.12.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	540	에너지기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	평관형 양방향 수전해 셀의 성능 향상 및 양방향 전환운전 안정성 확보	2016.12.1~2017.9.30 한국에너지기술연구원	-	500	기후변화 대응기술 개발사업	미래융합기술 연구본부
	대체 연료를 사용하는 고온 연료전지용 장수명 및 가격 저감화 구성요소 재료 연구	2016.8.1~2017.7.31 한국과학기술연구원	-	496	Global Research Lab	국가기반기술 연구본부
	에너지저장용 고효율 125Wh/US\$급 리튬이차전지 음극소재 개발	2016.4.1~2017.3.31 포스코켄텍	-	400	핵심소재 원천기술 개발	미래융합기술 연구본부
	인산형 연료전지용 대형 분리판 국산화 기술 개발	2016.12.1~2017.9.30 (주)모간	-	400	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	고효율(≥25%) 결정질 Si/Perovskite 모노리식 텐덤 태양전지 기술개발	2016.11.1~2017.9.30 울산과학기술원	-	360	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	26% 효율한계 극복을 위한 결정질 실리콘과 CIGS 박막 태양전지로 구성된 2단자형 텐덤구조 원천기술 개발	2016.10.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	359	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	SOFC 스택 수명 연장(40,000시간 이상)을 위한 열화 진단 및 억제 기술 개발	2017.2.1~2017.11.30 한국에너지기술평가원	-	350	에너지 기술 개발사업	미래융합기술 연구본부
	연료전지 자동차용 작동 온도 100℃급 고용량 고체 수소저장 소재 개발	2016.6.1~2017.5.31 일진복합소재	-	300	전략적 핵심소재 기술 개발사업	미래융합기술 연구본부
	전기자동차용 전고체전지를 위한 5 mS/cm급 대기 안정형 황화물 고체 전해질 소재의 개발	2016.10.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	300	에너지 기술 개발사업	미래융합기술 연구본부
	초고효율 고신뢰성 플렉서블 페로브스카이트 태양전지 기술	2016.7.1~2017.4.30 울산과학기술대학교 산학협력단	-	284	글로벌 프론티어 사업	국가기반기술 연구본부
	연료전지 상용화 가격 및 성능 달성을 위한 고체 알칼리 연료전지 핵심 원천 기술 개발	2017.2.1~2017.11.30 한국에너지기술평가원	-	280	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	양자 광소재 양산화 기술 개발 및 시스템 구축	2017.3.1~2018.2.28 한국과학기술원	-	279	나노 원천기술 개발사업	국가기반기술 연구본부

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
4-1. 고효율 청정 에너지 변환기술	유기태양전지 시장진입을 위한 사용 환경별 (the international summit on OPV stability(ISOS)기반) 장기안정성 (수명 5년이상 확보) 기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국에너지기술평가원	-	270	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	레이저 미세가공 기반 유연 CIGS 박막 태양전지 단일집적 모듈화 기술	2016.11.1~2017.10.31 한국에너지기술평가원	-	265	에너지 국제 공동연구 사업	국가기반기술 연구본부
	멀티스케일고출력장수명막-전 극접합체기술	2016.9.1~2017.4.30 한국과학기술원	-	250	글로벌 프론티어 사업	국가기반기술 연구본부
	고효율(93% 이상) 순 수소 및 합성가스(syn gas) 제조용 신 전기화학적 촉매막 반응기 개발	2016.10.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	250	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	저온 작동 박막 고체 산화물 연료전지 고도화 기술	2016.7.1~2017.4.30 한국과학기술원	-	245	글로벌 프론티어 사업	미래융합기술 연구본부
	운전사이클 대응력을 보유한 고신뢰성 SOFC 스택모듈개발	2016.6.1~2017.5.31 한국에너지기술평가원	-	210	에너지 기술 개발사업	미래융합기술 연구본부
	고부가가치 주방용 칼 제조용 다층 구조 소재 기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 공주대학교 산학협력단	-	200	전통문화 연구개발 사업	미래융합기술 연구본부
	수소생산단가저감을위한 350기압급 고분자 전해질 수전해조 스택 기술 개발	2016.10.1~2017.9.30 주식회사엘켄텍	-	200	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	그래핀 슈퍼커패시터 전극소재 대량생산 기술 개발	2016.7.21~2017.2.20 한국전력공사 전력연구원	-	198	공공기관 단독	국가기반기술 연구본부
	프랙탈 컷 기반 하이퍼폼 구조체 구현: 구조 변형의 미학	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	186	중견 연구자 지원사업	미래융합기술 연구본부
	대용량 보일러에서의 CO ₂ 배출 저감을 위한 smart boiler management system 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국에너지기술평가원	-	171	에너지 국제 공동연구 사업	미래융합기술 연구본부
	자동차 연료전지용 과불소계 술포산 이오노머-PTFE 강화막 국산화	2016.6.1~2017.5.31 (주)시노펙스	-	167	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	고분자 구조에 따른 전해질막의 물성 및 성능 분석	2016.10.19~2017.10.18 경상대학교 산학협력단	-	160	기후변화 대응기술 개발사업	국가기반기술 연구본부

성과 목표명	사업(과제)				비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)	수행부서명
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
4-1. 고효율 청정 에너지 변환기술	초경량 구조용 나노 복합소재 (부제: 분산성 정량적 평가 및 강도향상 기법 연구)	2016.4.1~2017.3.31 (주)LG화학	-	160	핵심소재 원천기술 개발	국가기반기술 연구본부
	폴리케톤 EP 복합소재 개발	2016.4.1~2017.3.31 데스코	-	157	핵심소재 원천기술 개발	국가기반기술 연구본부
	운전온도 700℃급 HSC 화력발전 터빈에 사용되는 로터/케이싱용초내열합금 및 제조 공정 기술 개발(부제 : HSC 화력발전 터빈용 초내열합금의 크리프 특성 평가)	2016.6.1~2017.5.31 두산중공업(주)	-	150	산업 핵심기술 개발사업	미래융합기술 연구본부
	건설용 25 kW급 이동식 액체연료개질형 연료전지	2016.6.1~2017.5.31 건설기계부품연구원	-	150	에너지 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	드레이프성이 우수한 텍스타일 염료감응 태양전지 소재 및 아웃도어 응용제품 개발	2016.6.1~2017.5.31 (주)무진	-	132	글로벌 전문기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	연료전지 전해질막 적용 산화방지제의 분산 기술 및 소재 개발	2017.1.02~2017.8.30 현대자동차(주)	-	120	산업계 단독	국가기반기술 연구본부
	나노카본 기반 소프트 전도체 개발	2016.7.1~2017.4.30 (재)나노기반소프트일 렉트로닉스연구단	-	120	글로벌 프론티어 사업	국가기반기술 연구본부
	Polyketone용 접착성 (tie와 heat-seal) 수지 및 공압출 기술 개발	2016.12.1~2017.11.30 주식회사효성	-	100	산업계 단독	국가기반기술 연구본부
	글로벌 시장 선점을 위한 그래핀 소재·부품 개발	2016.5.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	100	소재·부품 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	두꺼운 껍질을 지니는 3차원 양자우물구조 나노발광소재를 활용한 고색순도 고효율 친환경 전계발광소자 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국과학기술연구원	-	90	산업핵심 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	두꺼운 껍질을 지니는 3차원 양자우물구조 나노발광소재를 활용한 고색순도 고효율 친환경 전계발광소자 개발	2016.6.1~2017.5.31 한국디스플레이 연구조합	-	90	산업핵심 기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	고온 고분자전해질막 연료전지의 상용화-4M센터 구축	2016.1.1~2017.12.31 Denmark Technical University	-	83	외국 산업계 공동	국가기반기술 연구본부

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
4-1. 고효율 청정 에너지 변환기술	KAERI-KIST 중성자 소각산란장치 융합연구 체계 구축 및 운영	2017.1.1.~2017.12.31 한국원자력연구원	-	50	원자력 연구개발 사업	미래융합기술 연구본부
	저온형 고체산화물 연료전지용 신 전해질 개발을 위한 소재 및 제조공정 개발	2016.9.15~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	44	해외 우수 신진연구자 유치사업	국가기반기술 연구본부
	국제에너지기구 실행합의서 연료전지 분야 기술 협력 활동	2016.4.1~2017.5.31 한국에너지기술평가원	-	25	에너지 국제 공동연구 사업	국가기반기술 연구본부
	수소 활용을 위한 신금속 소재 : 하이엔트로피 합금을 이용한 수소분리막	2016.4.1~2017.3.31 한국과학기술연구원	-	15	국제 공동연구 사업	미래융합기술 연구본부
4-2. 탄소자원 고도화 기술	기후변화에 대비한 신재생에너지 및 재난안전 모니터링 원천기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31. 한국과학기술연구원	3,304	-	해당없음	국가기반기술 연구본부
	목질계 바이오매스의 통합적 활용에 의한 차세대 연료/소재 생산기술 개발	2017.1.1~2017.12.30 한국과학기술연구원	-	1,600	국가 과학기술 연구회 CAP (800)	국가기반기술 연구본부
	리튬이차전지용 신규 양극/전해질 및 신규 전지시스템 기초·원천기술 개발	2016.12.30~2017.12.29 한국과학기술연구원	-	580	기후변화 대응기술 개발사업	녹색도시기술 연구소
	리튬음극기반 260 Wh/kg 차세대전지 핵심요소기술, 셀 및 팩 개발	2016.9.21~2017.7.31 한국항공우주연구원	-	500	거대과학 연구개발 사업	녹색도시기술 연구소
	소프트 고체전해질 전지 양극 복합화 기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국생산기술연구원	-	450	창의형 융합연구 사업 (135)	녹색도시기술 연구소
	나노패턴 후면전극 및 용액공정 기반 1 마이크로미터 이하 초박막 CIGS를 이용한 효율 20%급 박막 태양전지 개발	2016.12.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	450	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	0.1 ton/day 급 효소 미활용 목질계 바이오매스 강산당화 기술 개발	2016.2.1~2017.12.31 한국에너지기술평가원	-	410	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	목질계 바이오매스 기반 바이오티셀 생산을 위한 C6/C5 동시 전환 지질생산 효모균주 개발	2016.10.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	370	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
4-2. 탄소자원 고도화 기술	메탄 활성화 유기금속 촉매 개발	2016.3.1~2017.2.28 아주대학교 산학협력단	-	350	C1가스 리파이너리 사업	국가기반기술 연구본부
	메탄의 산화이량화를 통한 올레핀 제조 촉매 기술 개발	2016.3.1~2017.2.28 아주대학교 산학협력단	-	330	C1가스 리파이너리 사업	국가기반기술 연구본부
	저가 용액공정 기반 다색 창호용 CIGS 박막 태양전지 개발	2017.2.1~2017.11.30 한국에너지기술평가원	-	270	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	CO 포함 부생가스를 이용한 n-C6 유기산 및 알코올 생물학적 생산기술 개발	2016.5.1~2017.2.28 경희대학교 산학협력단(국제)	-	250	C1가스 리파이너리 사업	국가기반기술 연구본부
	미발효당 유래 퓨란계 화합물의 고탄소 수송연료화를 위한 촉매화학반응 기술 개발	2016.11.1~2017.9.30 한국에너지기술평가원	-	250	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	선박용 ESS 열화 및 수명예측기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국에너지기술평가원	-	210	에너지 기술개발 사업	녹색도시기술 연구소
	내열성과 전극/분리막 접착성 (30gf/10mm)을 가지는 중대형 이차전지용 다층구조 세라믹 코팅 분리막 기술 개발	2016.7.1~2017.3.31 한국과학기술연구원	-	200	중대형 이차전지 상용화 기술개발 사업	녹색도시기술 연구소
	와이어본딩 캐필러리용 고강도 투광성 알루미늄 소재 기술 개발	2016.8.1~2017.7.31 (주)코스마	-	200	나노융합 2020사업	국가기반기술 연구본부
	인공광합성 디바이스용 저가 소재 기반 물산화 촉매 전극 개발	2016.9.30~2017.9.29 서강대학교 산학협력단	-	200	기후변화 대응기술 개발사업	국가기반기술 연구본부
	리그닌 부산물의 열화학-미생물 복합공정으로부터 발전/ 수송용 연료 생산기술 개발	2016.10.1~2017.9.30 서울시립대학교 산학협력단	-	150	에너지 기술개발 사업	국가기반기술 연구본부
	태양광 연계 전기화학적 CO ₂ 전환 고부가가치 화합물 합성을 위한 융합 시스템 구현	2017.3.1~2017.12.31 한국과학기술연구원	-	80	선행융합 연구사업	국가기반기술 연구본부
	차세대 리튬기반 이차전지용 지능형 전극제조기술개발	2016.5.1~2017.2.28 한국과학기술연구원	-	55	해외우수 신진 연구자 유치사업	녹색도시기술 연구소
4-3. 지속가능 대기·수 질 기술	유해 초미세입자 특성화 및 미러선도형 탐지기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	2,621	-	해당없음	녹색도시기술 연구소
	감염병 대응 무인방재기술개발사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,597	-	해당없음	국가기반기술 연구본부
	기후변화적응을 위한 물순환이용 원천기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	1,422	-	해당없음	녹색도시기술 연구소

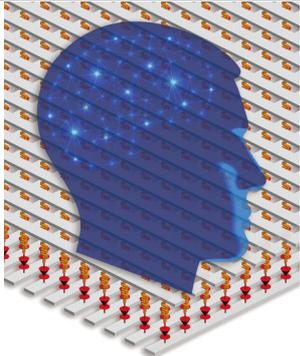
성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
4-3. 지속가능 대기· 수질 기술	도시전력용 에너지 변환 및 저장원천기술 개발	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	607	-	해당없음	녹색도시기술 연구서
	나노구조체를 이용한 유출유 및 부유성 HNS 방제기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 재난안전기술 개발사업단	-	650	해양경비 안전연구 개발사업	미래융합기술 연구본부
	나노구조체 기반 기름포집네트 개발	2017.1.1~2017.12.31 재난안전기술 개발사업단	-	570	해양경비 안전연구 개발사업	미래융합기술 연구본부
	전동차 부착형 도시철도 터널 오염물질 제거기술 개발	2017.3.1~2017.12.31 한국철도기술연구원	-	553	국토교통 기술연구 개발사업	녹색도시기술 연구소
	DeINOX 촉매 개선 및 선도연구	2017.1.1~2017.12.31 두산엔진주식회사	-	500	산업계 단독	미래융합기술 연구본부
	MD 막오염 저감 기술 개발	2016.6.15~2017.2.28 한국건설기술연구원	-	413	플랜트 연구사업	녹색도시기술 연구소
	비점오염원 거동 점오염원 자동 관리 체계 구축을 위한 차세대 분산형 수처리 그리드 시스템 개발	2016.11.08~2017.7.31 한국환경산업기술원	-	400	환경정책 기반공공 기술개발 사업	녹색도시기술 연구소
	프랙탈 촉매제조를 위한 구조 알케미 기술 개발	2017.2.1~2018.1.31 한국과학기술연구원	-	400	미래소재 디스커버 리사업	미래융합기술 연구본부
	화학작용제 대응 고흡착형 반응성 필러소재 개발	2016.8.1~2017.7.31 한국생산기술연구원	-	380	민군융합 기술연구 사업	미래융합기술 연구본부
	도시지역 우선관리 유해대기오염물질 모니터링 기술 개발	2017.2.1~2017.12.31 한국환경산업기술원	-	350	환경정책 기반공공 기술개발 사업	녹색도시기술 연구소
	인체노출 수경시설의 무약품 소독을 위한 고정형 항균촉매 적용기술 개발	2017.1.1~2017.12.31 한국환경산업기술원	-	336	환경산업 선진화 기술 개발사업	녹색도시기술 연구소
	초미세먼지 및 미세먼지 내 bioaerosol과 유해 중금속 성분에 대한 실시간 현장 탐지 기술 개발	2016.12.22~2017.7.31 한국환경산업기술원	-	335	환경정책 기반 공공기술 개발사업	녹색도시기술 연구소
	전기화학 기반 고농도 유기물 및 총질소 제어 기술개발	2016.8.10~2017.4.30 하폐수고도처리 기술개발사업단	-	327	글로벌탐 환경기술 개발사업	녹색도시기술 연구소
	분산형 용수공급을 위한 다층박막광흡수발열소재 이용 막증류 정수처리 기술 개발	2016.6.28~2017.6.27 국토교통과학 기술진흥원	-	289	국토교통 기술연구 개발사업	녹색도시기술 연구소
	귀금속 대체 전기 촉매 양극 및 수처리 동시 수소 생산용 폐수 전해 공정 개발	2016.8.1~2017.2.28 인하대학교 산학협력단	-	214	나노원천 기술 개발사업	녹색도시기술 연구소
PRO(압력지연삼투)전용 해수유인 압력회수장치 개발	2016.6.15~2017.2.28 GS건설	-	208	플랜트 연구사업	녹색도시기술 연구소	

성과 목표명	사업(과제)				수행부서명	
	사업명 (과제명)	사업개요 (기간, 주관기관)	예산액(백만원)			비고 (과제의 경우 소관사업명 /매칭여부)
			출연금 ¹⁾	수탁 ²⁾		
4-3. 지속가능 대기· 수질 기술	Low GWP 냉매 대응 500RT급 고효율 터보압축기 공력설계기술 개발	2016.6.1~2017.5.31 (주)센추리아산공장	-	200	산업핵심 기술개발 사업	녹색도시기술 연구소
	산업단지 지중환경 내 중금속 및 유기용제 오염원인자 판별을 위한 환경지문인식기술 개발	2017.4.1~2018.3.31 한국환경산업기술원	-	186	토양·지 하수 오염방지 기술개발 사업	녹색도시기술 연구소
	'협대역 고품질 광섬유 레이저 모듈'용 응축기 최적 설계의 제반 기술	2016.6.1~2017.11.30 엘아이디넥스원(주)	-	180	산업계 단독	녹색도시기술 연구소
	모바일 에너지용 스마트폰 연동 외장형 고출력 배터리 팩 개발	2016.7.1~2017.2.28 (재)다차원스마트아이 티융합시스템연구단	-	170	글로벌 프론티어 사업	녹색도시기술 연구소
	폐광산 토양의 금속성 원소 유효도 평가 및 부지관리방안 개발	2017.4.1~2018.3.31 한국환경산업기술원	-	166	토양·지 하수 오염방지 기술개발 사업	녹색도시기술 연구소
	대수층 내 지화학 반응에 의한 인공 함양수의 수질변화 예측 및 평가기술 개발	2016.6.15~2017.6.14 동아대학교 산학협력단	-	150	물관리 연구사업	녹색도시기술 연구소
	인공함양기법 고도화를 위한 지하수 흐름특성 분석기술 개발	2016.10.1~2017.4.30 한국과학기술연구원	-	41	해외우수 신진 연구자 유치사업	녹색도시기술 연구소
	유해 초미세 입자 특성화 및 미래 선도형 탐지기술 개발	2016.5.1~2017.4.30 (재)한국여성과학 기술인지원센터	-	20	여성 과학기술인 R&D 경력복귀 지원사업	녹색도시기술 연구소
	유체 광반응기와 고정화 광전기촉매를 조합한 자립형 수처리 시스템	2016.7.1~2017.6.30 한국과학기술연구원	-	15	국제공동 연구사업	녹색도시기술 연구소
경영부문	협력기반 구축사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	13,945	-	해당없음	KIST-유럽(연), 한·인도센터, 대외협력본부, KIST 스쿨
	기술확산 사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	5,272	-	해당없음	기술사업단
	창의연구사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	8,358	-	해당없음	개별연구자
	정책지원사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	576	-	해당없음	기술정책 연구소
	연구장비 지원사업	2017.1.1.~2017.12.31 한국과학기술연구원	4,666	-	해당없음	공통

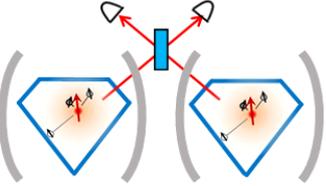
1) 출연금은 2017년도 사업계획 및 예산(안)상의 직접비 기준
2) 수탁사업(정부, 민간) 연구비는 인건비등이 모두 포함된 총액 금액

2. 연구부문 주요 예상 성과 WBS

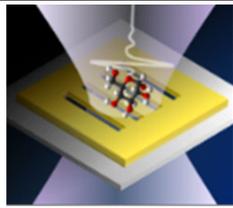
□ 신경모사 반도체 원형 확보

구분	내용
<p>개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> 신경모사 반도체 원형 제작을 위한 핵심 요소기술로 스파이킹 신경망(SNN)의 학습 알고리즘, SNN을 구성하는 단위 뉴런/시냅스회로, 신경망 구성을 위한 아키텍처가 있으며 요소기술을 종합하여 신경모사 반도체 원형 확보 가능 
<p>WBS (Work Breakdown Structure)</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 신경모사 반도체 원형 확보 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; text-align: center;"> SNN 학습 알고리즘 개발 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; text-align: center;"> 단위뉴런/시냅스회로 설계 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; text-align: center;"> SNN 아키텍처 기술 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>STDP기반 국부적학습 규칙</p> <p>HTM기반 순차학습 규칙</p> <p>확률론적 순차학습 규칙</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>뉴런 동작주파수 제어기술</p> <p>뉴런회로 특성평가 기술</p> <p>단위 시냅스회로의 학습규칙 구현</p> <p>고집적 시냅스회로 설계</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>뉴런/시냅스 블록을 연결하는 루팅회로</p> <p>SNN 재구성용 보조회로 설계기술</p> </div> </div> <p><i>(Note: Dotted arrows indicate interdependencies between the sub-tasks in the WBS diagram.)</i></p>

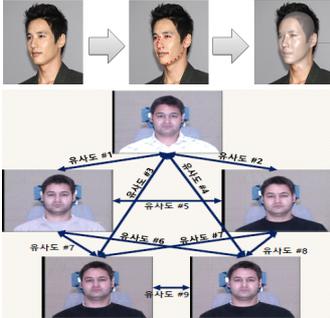
□ 광자-원자 기반 하이브리드 양자컴퓨팅 원천기술 확보

구분	내용	
개요	<ul style="list-style-type: none"> 양자 연산과 저장을 담당하는 원자 기반 양자 노드, 노드 사이의 양자정보 교환을 담당하는 광자 기반 양자채널, 노드와 채널 사이의 양자 정보 전환을 담당하는 양자인터페이스로 구성된 광자-원자 하이브리드 시스템을 통해 대규모 양자컴퓨팅 구현의 돌파구 제시 	
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #0056b3; color: white; margin-bottom: 10px;"> 광자-원자기반 하이브리드 양자컴퓨팅 원천기술 기술개발 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%; border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">집적 양자컴퓨팅 큐비트소자 (양자노드) 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">인공원자 측정기술 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">인공원자 스핀제어 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">생성위치 제어 가능 양자레지스터 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">생성위치 제어 가능 양자노드 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">양자노드 이용 양자게이트 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">프로그래머블 양자게이트 </div> <div style="width: 35%; border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">광자-원자 하이브리드 양자인터페이스 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">광학적 단일원자 측정기술 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">광자-원자 전환 원천기술 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">나노포토닉스 기반 양자인터페이스 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">고효율 양자인터페이스 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">스핀-광자 양자 얽힘 구현 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">양자 노드 간 양자 얽힘 구현 </div> <div style="width: 30%; border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">고효율 양자채널 구현기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">다중 보조큐비트 생성 기술 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">보조큐비트 기반 고효율 벨 측정기술 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">준 결정적 벨 측정 기술 <li style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">벨 측정 집적화 기술 </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; color: gray;">(Note: Dotted arrows in the original diagram indicate dependencies between tasks across the three columns.)</p> </div>	

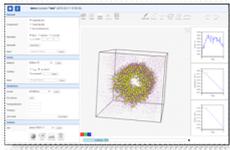
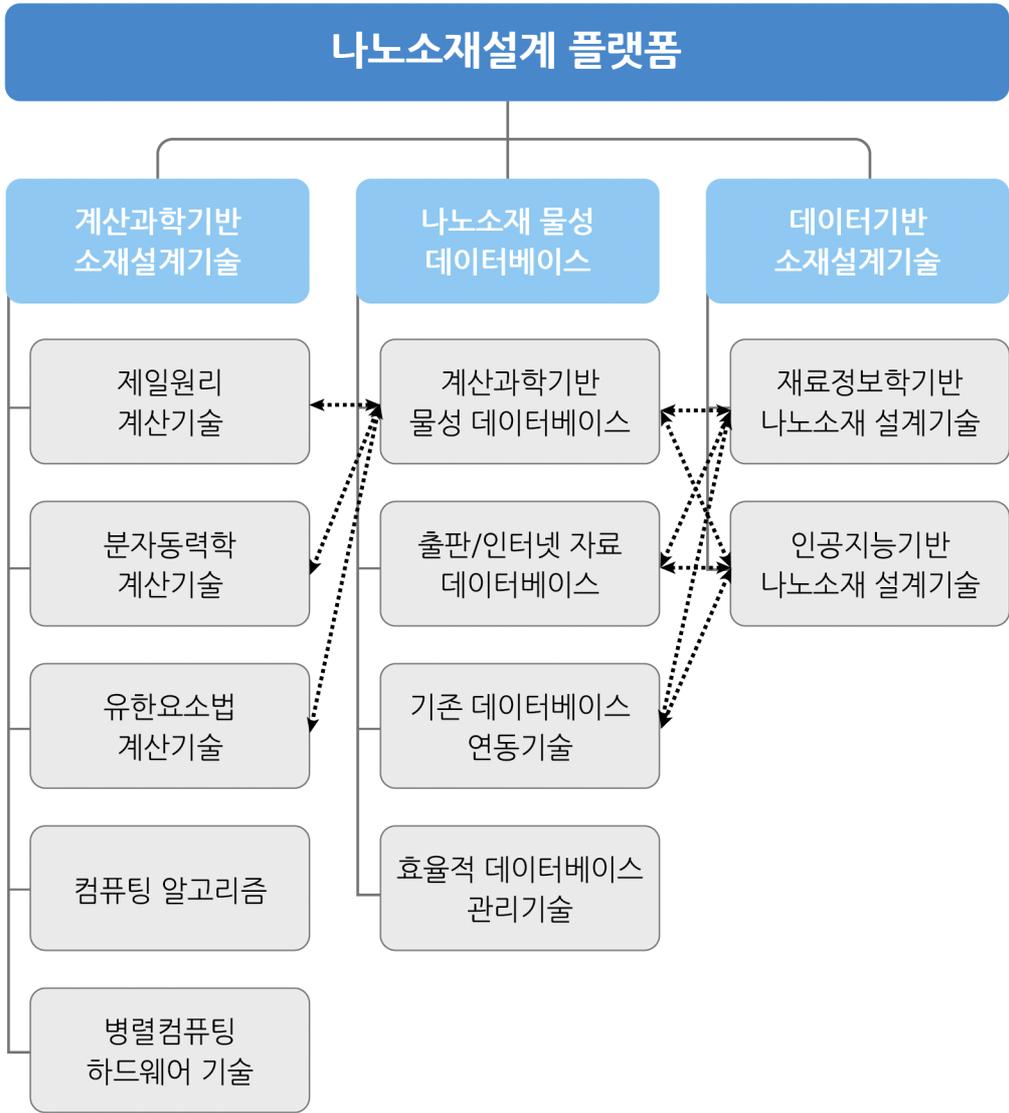
□ 미량 생화학물질 검출 기술

구분	내용	
<p>개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 메타물질을 이용한 테라헤르츠 주파수의 전자기파 신호 증폭을 통해, 미량의 생화학 물질을 높은 민감도로 선별 검출하는 기술 	
<p>WBS (Work Breakdown Structure)</p>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <p>미량 생화학물질 검출 기술</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">테라헤르츠 분자 트위저</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">반사형 테라헤르츠 분광 시스템 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">테라헤르츠 트래핑 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">고출력 테라헤르츠 소스 개발 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">고민감도 생화학 테라헤르츠 분자센서</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">고민감도 테라헤르츠 메타물질 개발 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">편광 자유 메타물질 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">친생화학적 메타물질 표면 처리 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">이차원 물질 결합을 통한 민감도 제어 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">고선택성 생화학 테라헤르츠 분자 센서</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">다중공명 테라헤르츠 메타물질 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">메타물질 공명주파수 제어 </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">(Dotted arrows indicate cross-technology interactions between the three main branches.)</p>	

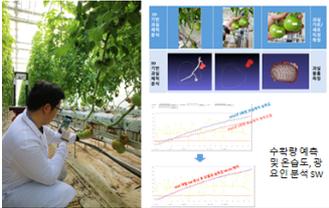
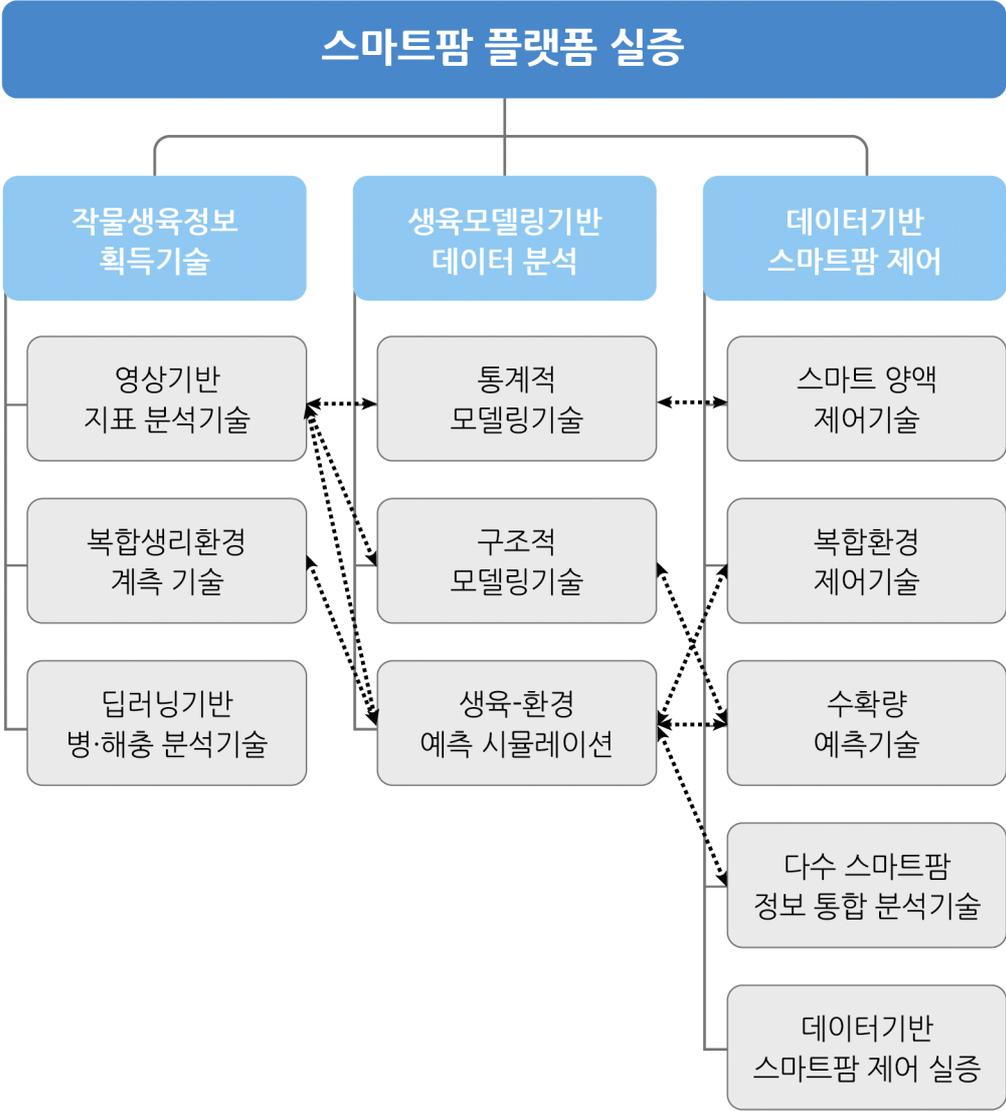
□ 시각지능기반 안면식별 기술

구분	내용	
<p>개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> 범죄 수사 및 실종 아동 수색 등에 필요한 안면인식 기술 성능 향상을 위한 얼굴 빅데이터 구축 및 심층 인공 신경망 활용 인식 기술 	
<p>WBS (Work Breakdown Structure)</p>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <h3 style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; display: inline-block;">시각지능기반 안면식별 기술</h3> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%; border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">한국인 얼굴 빅데이터 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">포즈별 변화 대응 데이터베이스 구축 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">표정별 변화 대응 데이터베이스 구축 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">조명 변화 대응 데이터베이스 구축 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">해상도 변화 대응 데이터베이스 구축 </div> <div style="width: 30%; border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">얼굴 영상 전처리 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">얼굴 랜드마크 추출 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">얼굴 3차원 재구성 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">조명 전처리 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">표정 정규화 기술 </div> <div style="width: 30%; border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">안면 식별을 위한 인공지능 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">인공신경망 설계 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">인공신경망 학습 데이터 생성 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">학습 파라미터 최적화 기술 <li style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">인식 성능 테스트 </div> </div>	

□ 나노소재설계 플랫폼

구분	내용	
<p>개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> 계산과학기반 소재설계기술 개발을 통한 나노소재의 물성 예측 계산과학기술, 출판/인터넷 자료, 기존 소재데이터베이스를 포함하는 통합 나노소재 물성 데이터베이스의 제작 및 효율적 관리 나노소재 물성 데이터베이스를 이용한 재료정보학기반 소재설계기술 개발 나노소재 물성 데이터베이스와 인공지능을 활용한 신 나노소재의 개발 	 
<p>WBS (Work Breakdown Structure)</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 나노소재설계 플랫폼 </div>  <pre> graph TD Root[나노소재설계 플랫폼] --> C1[계산과학기반 소재설계기술] Root --> C2[나노소재 물성 데이터베이스] Root --> C3[데이터기반 소재설계기술] C1 --> C1_1[제일원리 계산기술] C1 --> C1_2[분자동역학 계산기술] C1 --> C1_3[유한요소법 계산기술] C1 --> C1_4[컴퓨팅 알고리즘] C1 --> C1_5[병렬컴퓨팅 하드웨어 기술] C2 --> C2_1[계산과학기반 물성 데이터베이스] C2 --> C2_2[출판/인터넷 자료 데이터베이스] C2 --> C2_3[기존 데이터베이스 연동기술] C2 --> C2_4[효율적 데이터베이스 관리기술] C3 --> C3_1[재료정보학기반 나노소재 설계기술] C3 --> C3_2[인공지능기반 나노소재 설계기술] C1_1 -.-> C2_1 C1_2 -.-> C2_1 C1_3 -.-> C2_1 C1_4 -.-> C2_1 C1_5 -.-> C2_1 C2_1 -.-> C3_1 C2_2 -.-> C3_1 C2_3 -.-> C3_1 C2_4 -.-> C3_1 C2_1 -.-> C3_2 C2_2 -.-> C3_2 C2_3 -.-> C3_2 C2_4 -.-> C3_2 </pre>	

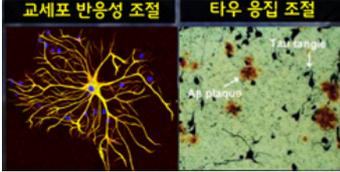
□ 스마트팜 플랫폼 실증

구분	내용
개요	<ul style="list-style-type: none"> 최적 생산성과 품질 도출을 위해 작물 생육정보 획득 기술, 생육-환경 빅데이터 분석 기술, 생육 모델링 기술을 연계하여 생육정보 중심의 스마트팜 2.0 실증 
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <h3>스마트팜 플랫폼 실증</h3> </div>  <pre> graph TD Root[스마트팜 플랫폼 실증] --> C1[작물생육정보 획득기술] Root --> C2[생육모델링기반 데이터 분석] Root --> C3[데이터기반 스마트팜 제어] C1 --> C1_1[영상기반 지표 분석기술] C1 --> C1_2[복합생리환경 계측 기술] C1 --> C1_3[딥러닝기반 병·해충 분석기술] C2 --> C2_1[통계적 모델링기술] C2 --> C2_2[구조적 모델링기술] C2 --> C2_3[생육-환경 예측 시뮬레이션] C3 --> C3_1[스마트 양액 제어기술] C3 --> C3_2[복합환경 제어기술] C3 --> C3_3[수확량 예측기술] C3 --> C3_4[다수 스마트팜 정보 통합 분석기술] C3 --> C3_5[데이터기반 스마트팜 제어 실증] C1_1 -.-> C2_1 C1_1 -.-> C2_2 C1_1 -.-> C2_3 C1_2 -.-> C2_1 C1_2 -.-> C2_2 C1_2 -.-> C2_3 C1_3 -.-> C2_1 C1_3 -.-> C2_2 C1_3 -.-> C2_3 C2_1 -.-> C3_1 C2_1 -.-> C3_2 C2_1 -.-> C3_3 C2_2 -.-> C3_1 C2_2 -.-> C3_2 C2_2 -.-> C3_3 C2_3 -.-> C3_1 C2_3 -.-> C3_2 C2_3 -.-> C3_3 </pre>

□ 뇌회로 DB 구축

구분	내용				
<p>개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> 운동기능 관련 주요 뇌영역인 기저핵 중심으로 구조적·기능적 신경회로를 매핑 및 분석하여 뇌기능 기전 규명과 뇌질환 해결방안 제시 				
<p>WBS (Work Breakdown Structure)</p>	<div style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;"> 뇌회로 DB 구축 </div> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> <div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">구조적 신경회로 매핑 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">시냅스 검침 기술 (mGRASP)</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌조직 투명화 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">고해상도 팽창 현미경 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">분자적 세포타입 분석기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">비침습적 전뇌 영상 기술</div> </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> <div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">기능적 신경회로 매핑 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">신경활성도 측정 기술 (전압센서)</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌심부 영상 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌심부 자극 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">신경전달물질 검침 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">행동 패러다임 분석기술</div> </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> <div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">통합 DB 구축 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">생물학적 데이터의 디지털 재건축 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">멀티스케일 정합 알고리즘</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">가상현실기기 활용 신경망가시화 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">상호반응형 데이터 브라우징 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">빅데이터 분산저장 및 처리 기술</div> </td> </tr> </table>		<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">구조적 신경회로 매핑 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">시냅스 검침 기술 (mGRASP)</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌조직 투명화 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">고해상도 팽창 현미경 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">분자적 세포타입 분석기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">비침습적 전뇌 영상 기술</div>	<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">기능적 신경회로 매핑 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">신경활성도 측정 기술 (전압센서)</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌심부 영상 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌심부 자극 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">신경전달물질 검침 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">행동 패러다임 분석기술</div>	<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">통합 DB 구축 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">생물학적 데이터의 디지털 재건축 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">멀티스케일 정합 알고리즘</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">가상현실기기 활용 신경망가시화 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">상호반응형 데이터 브라우징 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">빅데이터 분산저장 및 처리 기술</div>
<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">구조적 신경회로 매핑 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">시냅스 검침 기술 (mGRASP)</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌조직 투명화 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">고해상도 팽창 현미경 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">분자적 세포타입 분석기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">비침습적 전뇌 영상 기술</div>	<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">기능적 신경회로 매핑 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">신경활성도 측정 기술 (전압센서)</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌심부 영상 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">뇌심부 자극 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">신경전달물질 검침 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">행동 패러다임 분석기술</div>	<div style="background-color: #add8e6; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">통합 DB 구축 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">생물학적 데이터의 디지털 재건축 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">멀티스케일 정합 알고리즘</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">가상현실기기 활용 신경망가시화 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">상호반응형 데이터 브라우징 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">빅데이터 분산저장 및 처리 기술</div>			

□ 난치성 뇌질환 치료제 전임상 후보 도출

구분	내용	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 병인 기전에 기반한 난치성 뇌질환 치료제 후보 물질 개발 - 화합물 라이브러리 구축 및 구조 활성 관계 연구를 통한 선도물질 도출 - 세포 및 동물 모델에서 효능 평가 - 약물성과 안전성 확보된 후보 물질 도출 	
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <p>난치성 뇌질환 치료제 전임상 후보 도출</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a90e2; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">치료제 선도 물질 도출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 5px;">화합물 라이브러리 구축 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 5px;">화합물 분자 설계 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px;">선도물질 최적화 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a90e2; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">약효 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 5px;">세포 내 효능 평가 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 5px;">타겟 단백질 효능 평가 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px;">동물 모델 효능 평가 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a90e2; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">약물성 및 독성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 5px;">약동력학 평가 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-bottom: 5px;">생체 외 약물성 평가 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 5px;">일반독성 유전독성 검색 </div> </div>	

□ 고령질환 표적치료제와 항암면역치료제 후보물질 도출

구분	내용																						
개요	<ul style="list-style-type: none"> 고령질환 유발 kinase 저해기전 표적치료제 후보물질 도출 과 내재적 항암백신 개념 기반의 항암면역치료제 도출 																						
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 고령질환 표적치료제와 항암면역치료제 후보물질 도출 </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">약효/유효성</th> <th style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">DMPK</th> <th style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">안전성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">시험관 활성 평가</td> <td style="padding: 5px;">in silico ADME</td> <td style="padding: 5px;">in vitro/in vivo CYPs profiling</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">In silico 활성 평가</td> <td style="padding: 5px;">약물성 평가 기술</td> <td style="padding: 5px;">in vitro/in vivo CV</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">유효물질/선도물질 도출 기술</td> <td style="padding: 5px;">in vitro ADME</td> <td style="padding: 5px;">동물 일반/특수 독성</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">최적화 연구</td> <td style="padding: 5px;">제제화 기술 / 약물전달 기술</td> <td style="padding: 5px;">체내 독성동태 평가</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">질환동물모델/ 생체효능 평가 기술</td> <td style="padding: 5px;">In vivo PK</td> <td style="padding: 5px;">독성유전체/ 단백질체학</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">후보물질 도출</td> <td style="padding: 5px;">약물 대사체학</td> <td style="padding: 5px;">독성병리학</td> </tr> </tbody> </table>		약효/유효성	DMPK	안전성	시험관 활성 평가	in silico ADME	in vitro/in vivo CYPs profiling	In silico 활성 평가	약물성 평가 기술	in vitro/in vivo CV	유효물질/선도물질 도출 기술	in vitro ADME	동물 일반/특수 독성	최적화 연구	제제화 기술 / 약물전달 기술	체내 독성동태 평가	질환동물모델/ 생체효능 평가 기술	In vivo PK	독성유전체/ 단백질체학	후보물질 도출	약물 대사체학	독성병리학
약효/유효성	DMPK	안전성																					
시험관 활성 평가	in silico ADME	in vitro/in vivo CYPs profiling																					
In silico 활성 평가	약물성 평가 기술	in vitro/in vivo CV																					
유효물질/선도물질 도출 기술	in vitro ADME	동물 일반/특수 독성																					
최적화 연구	제제화 기술 / 약물전달 기술	체내 독성동태 평가																					
질환동물모델/ 생체효능 평가 기술	In vivo PK	독성유전체/ 단백질체학																					
후보물질 도출	약물 대사체학	독성병리학																					

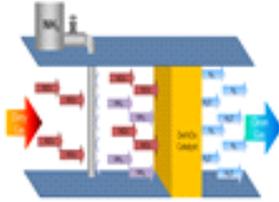
□ 태양광 연계 수소에너지 변환시스템 요소기술

구분	내용
<p>개요</p> <ul style="list-style-type: none"> 고출력 태양광 발전 요소 기술을 개발하고, 이와 연계해 수소의 활용을 극대화하기 위한 연료전지와 수전해의 일체화 기술 개발 	
<p>WBS (Work Breakdown Structure)</p>	<div style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;"> 태양광 연계 수소에너지 변환시스템 요소기술 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> 고출력 광발전용 차세대 하이브리드소자 개발 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">고효율 박막 태양전지 소재 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">고효율 박막태양전지 소자구조 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">고효율 박막태양전지 공정기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">광전 변환용 박막태양전지모듈 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">양면입사형 셀구조 최적화 기술 </div> <div style="width: 45%;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> 연료전지/수전해 일체화(URFC) 기술 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">낮은 기체투과도의 전해질막 제조 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">산소 고투과 전극 바인더 합성 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">URFC용 이중활성 촉매 개발 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">URFC용 MEA <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">URFC 운전기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">URFC 열화 분석 </div> </div>

□ 태양광 화합물 전환 시스템

구분	내용	
<p>개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 화합물 전환 기술 개발은 각 요소 기술인 환원, 산화 전극의 활성을 향상시키는 핵심 기술 개발과 요소 기술간 융·복합을 통한 최종 디바이스의 고성능화 기술 개발로 구성 	
<p>WBS (Work Breakdown Structure)</p>	<div style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 태양광 화합물 전환 시스템 구현 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">이산화탄소 전환 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">환원촉매 소재 합성 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">전기화학촉매 특성 측정 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">환원 생성물 분석 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">촉매 내구성 향상 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">촉매 표면 분석 기술 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">물산화 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">산화촉매 소재 합성 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">과전압 감소 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">촉매 안정성 향상 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">표면 개질 기술 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">시스템 제조 및 평가 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">요소기술 융복·합 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">디바이스 제조 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">시스템 운전 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">태양광 전환 효율 평가 기술 <li style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">신뢰도 확보 기술 </div> </div>	

□ 저온탈질촉매기술

구분	내용	
개요	<p>• 탈질촉매기술은 계산과학기반 촉매 설계기술, 설계된 촉매의 표면을 개질하여 효율 및 내구성을 최적화 하는 기술, 표면개질이 최적화된 촉매의 분말을 합성하고 촉매반응을 기작을 규명하는 분석기술 및 촉매의 효율과 내구성을 잃지 않는 촉매 합성/제조 방법으로 구성</p>	
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <h3 style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; display: inline-block;">저온탈질촉매기술</h3> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <h4 style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">촉매설계</h4> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">양자화학기반 촉매 설계</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">촉매 스크리닝 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">조촉매 설계</div> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <h4 style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">표면개질</h4> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">활성물질 분산기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">산점 제어기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">산화기 제어기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">Sulfation 최적화 기술</div> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <h4 style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;">촉매합성/분석</h4> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">분말 제조기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">촉매코팅/압출 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">촉매반응기구 분석기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e6f2ff;">내구성 예측 및 향상 기술</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">촉매 재생기술</div> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">(Note: Dotted arrows indicate interdependencies between adjacent and cross-column tasks.)</p>	

Beyond the **M.I.R.A.C.L.E** with **P.R.I.D.E**

2017~2020
**연구역량발전
계획서**

2017. 9



한국과학기술연구원

Korea Institute of Science and Technology

02792 서울특별시 성북구 화랑로 14길 5

Hwarangno 14-gil 5, Seongbuk-gu, Seoul 02792, Republic of Korea

Tel : 02-958-6014 Fax : 02-958-6020

www.kist.re.kr