KIMS
Korea Institute of Materials Science

재료연구소

2015-2017
경영성과계획서

2015. 5. 이사회 제출용

2015-2017

경 영 성 과 계 획 서

2015. 5. 29

KIMS 재료연구소
Korea Institute of Materials Science

목 차

Ⅰ. 개관

1. 일반 현황 ····· 3
2. 경쟁력 분석 ····· 7

Ⅱ. 경영성과목표 요약

1. 경영목표 체계 ····· 31
2. 목표 개요 ····· 36
3. 주요성과 달성목표 ····· 40

Ⅲ. 부문별 계획

▢ 경영부문

1. 목표 체계 ····· 55
2. 성과목표 총괄표 ····· 56
3. 세부계획 ····· 58

▢ 연구부문

1. 목표 체계 ····· 135
2. 전략목표 총괄표 ····· 136
3. 세부계획 ····· 148

부 록 ····· 225

Ⅰ. 개관

1. 일반 현황 ····· 3
2. 경쟁력 분석 ····· 7

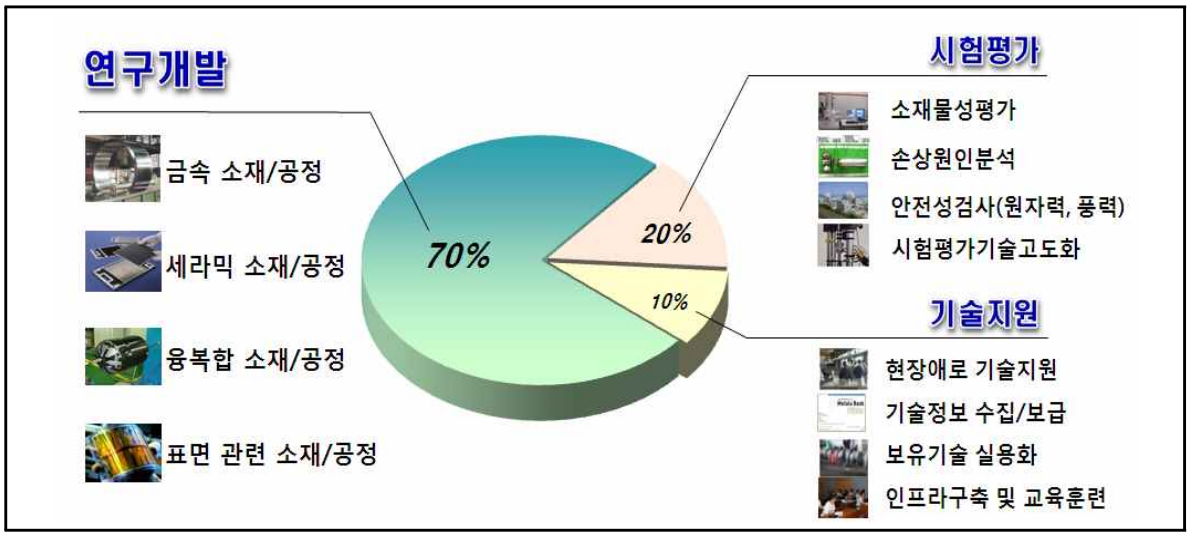
1 일반 현황

1. 설립목적 (임무)

○ 재료연구소는 국가 소재산업 발전에 기여하기 위해 지난 40여년 동안 **소재 분야 연구개발 및 시험평가 전문기관**으로 특화하여 왔음

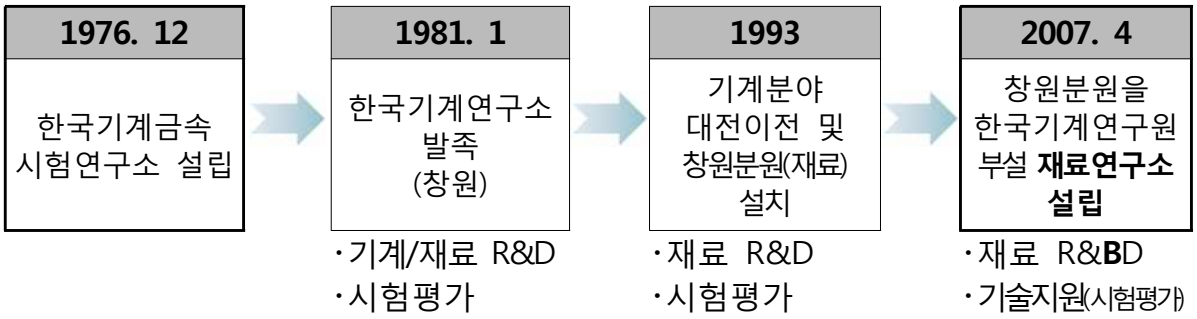
<정관 제31조 2에 명시된 임무 및 기능>

임무	**소재분야**의 **연구 개발** 및 **성과 확산, 시험평가 지원** 등을 통해 국가 소재산업의 발전에 기여
기능	① **금속** 소재 및 이를 위한 공정 연구개발 ② **세라믹** 소재 및 이를 위한 공정 연구개발 ③ **표면** 관련 소재 및 이를 위한 공정 연구개발 ④ **융·복합 소재** 및 이를 위한 공정 연구개발 ⑤ 소재·부품의 **공인시험평가** 및 인증 ⑥ 정부, 민간, 법인, 단체 등과 연구개발 협력 및 기술용역 수탁·위탁 ⑦ 중소·중견기업 등 관련 산업계 협력·지원과 기술사업화 ⑧ 주요 임무 분야의 전문인력 양성 및 관련 기술정책 수립 지원 ⑨ 위 각호의 부대사업 및 기타 연구소의 목적달성을 위하여 필요한 사업



2. 연혁

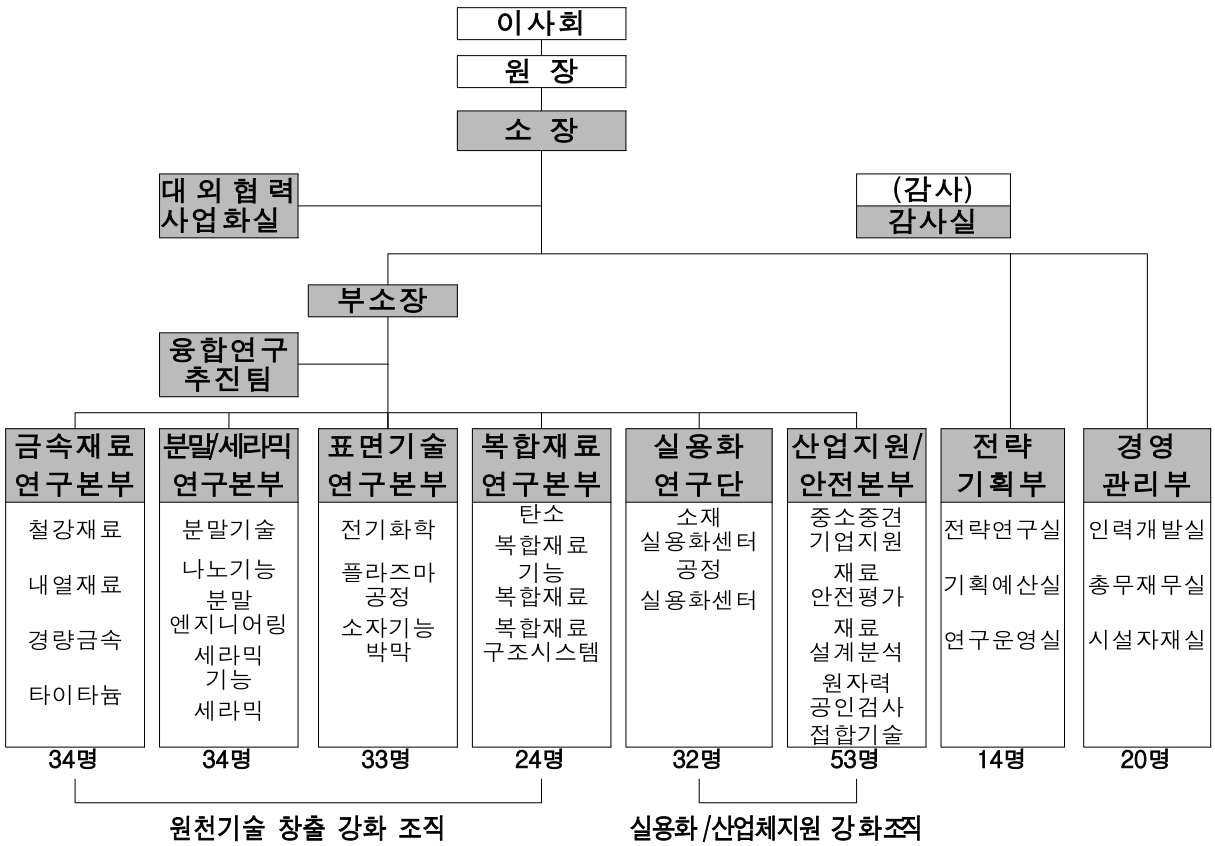
○ 재료연구소는 1976년 한국기계금속시험연구소로 출범한 후, **2007년 한국기계연구원 부설기관으로 운영**되고 있음



3. 조직 (2015.1. 조직개편)

○ 원천기술 확보와 실용화/기업지원의 선순환 성과창출을 위한 조직 개편

- 보유기술의 기업 이전을 촉진하기 위해 「**실용화연구단**」 신설
- 산업계지원 및 소재안전 강화를 위해「**산업지원/안전본부**」로 재편
- 융합연구 기획 및 연구활성화를 위한 「**융합연구추진팀**」 설치



4. 인력

○ 정규직 252명(63%), 비정규직 148명(37%)으로 총 400명(100%)으로 운영

구분	정규직									비정규직	계
	연 구 직			기 술 직			행 정 직				
	책임급	선임급	원급	책임급	선임급	원 급	책임급	선임급	원 급		
박사	90	68	-	-	-	-	1	-	-	13	172
석사 이하	7	5	14	9	23	7	14	12	2	135	228
소계	**97**	**73**	**14**	**9**	**23**	**7**	**15**	**12**	**2**	**148**	**400**
	184			**39**			**29**				
총계	**252**										

주) 2015. 3. 1 기준

5. 시설 및 장비

○ 창원 본소(7만㎡), 전북부안(7만2천㎡), 경남테크노파크(2천㎡) 등 3개 연구사이트 보유

구 분	면 적	위 치 및 용 도	비고
1. 부 지	**145,448㎡**		
가. 창원 본소	70,209㎡	경남 창원시 성산구 창원대로 797	-
나. 부안풍력시험동	72,376㎡	전북 부안군 하서면 신재생에너지단지	임대
다. 금속소재종합센터	2,863㎡	경남 창원시 의창구 창원대로18번길41	임대
2. 건 물	**66,383㎡**		
가. 창원 본소	41,537㎡	연구실 및 실험실	-
나. 부안풍력시험동	22,940㎡	신재생에너지(풍력기술) 성능검사	임대
다. 금속소재종합센터	1,906㎡	금속소재 TEST BED	-
3. 보유 장비 (5천만원 이상)	Aberration Corrected Field Emission TEM 외 328종 (66,751백만원)		

<연구 사이트>

6. 예산

○ 예산구성 비율(2015년) : 정부출연금 45.2%, 자체수입 54.8%

수 입(백만원)		지 출(백만원)	
항목	2015년 예산	항목	2015년 예산
• 정부출연금	34,548	• 인건비	22,353
• 자체수입	41,840	• 직접연구비	44,736
		• 경상운영비	4,968
		• 시설비	1,565
		• 기타	2,766
계	76,388	계	76,388

○ 임무유형별 예산 투입 현황(2015년)

구분	기초·미래선도형		공공·인프라형		산업화형		계	
	금액 (백만원)	비중 (%)	금액 (백만원)	비중 (%)	금액 (백만원)	비중 (%)	금액 (백만원)	비중 (%)
주요 사업	4,197	25.0	3,357	20.0	9,232	55.0	16,786	100.0
수탁 사업	4,086	11.0	7,830	21.2	25,084	67.8	37,000	100.0
계	8,283	15.4	11,187	20.8	34,316	63.8	53,786	100.0

주1) 해당년도 사업계획 및 예산에 따른 사업비(연구사업비) 기준
주2) 주요사업 연구사업비는 직접비 기준, 수탁사업(정부, 민간) 연구사업비는 인건비를 포함
주3) 연구사업비는 전략목표에 포함된 사업의 연구사업비 전체 (부록 2에서 제시한 '전략목표에 포함하지 않은 사업비'는 제외)

○ 임무유형별 인력 투입 현황(2015년)

구분	기초·미래선도형		공공·인프라형		산업화형		계	
	인력 (M/Y)	비중 (%)	인력 (M/Y)	비중 (%)	인력 (M/Y)	비중 (%)	인력 (M/Y)	비중 (%)
주요 사업	23	18.5	12	15.1	89	71.8	124.0	100.0
수탁 사업	13	13.0	17	26.1	70	70.0	100.0	100.0
계	36	16.1	29	12.9	159	71.0	224.0	100.0

* M/Y (Man/Year)

2 경쟁력 분석

1. 외부 환경분석

가. 주요 선진국의 소재기술정책

① 미국

○ 국가적인 차원에서 전략적 육성이 필요한 소재(에너지·환경 소재, 우주항공·국방 소재)개발에 중점을 두며, 첨단소재의 상업화 가속화를 위해 지식기반 데이터 공유/분석 인프라 구축을 추진

구분	주요 내용
추진전략	• 국가적인 차원에서 전략적 육성이 필요한 소재 개발 및 첨단 소재의 상용화에 주력 - 에너지·환경 소재 및 우주항공·국방 소재 개발, 전산모사 인프라 구축에 중점
프로그램	• 국가나노기술계획(National Nanotechnology Initiative, 2001년~) : 세계적인 수준의 나노기술 연구개발 활동 활성화 및 신기술의 제품화 촉진을 위해 R&D 투자 지속(15.4억불/'15년) • 소재게놈계획(Materials Genome Initiative) : 첨단소재의 상업화 가속화를 위해 지식기반 데이터 공유/분석 인프라 구축 추진(1.5억불/'14년) • MRSEC(재료과학&엔지니어링센터) 프로그램 : 학제간/다학제 소재 연구 및 교육 지원을 위해 주요 대학에 MRSEC를 설치(24개/'15년)하고, 대학-산업체 간의 긴밀한 협력 장려(0.56억불/'15년)
중점분야	• 에너지 문제 해결을 위한 에너지 소재, 금속소재의 경량화 연구, 나노기술을 이용한 소재 연구, 그래핀 및 탄소나노튜브 응용 연구 등

② 일본

○ 첨단 소재기술 개발 및 상용화에 중점을 두며, 산학연 협력거점 마련 및 연구의 시작 단계에서부터 산학연의 공동 참여를 유도

구분	주요 내용
추진전략	• 나노 및 첨단 소재기술을 통한 일본 경제의 재생 전략(제조업 혁신 등) 추진 • 산학연 협력의 거점(13개 센터) 마련 및 연구 시작단계에서부터 산학연의 참여 유도
프로그램	• 혁신적 新구조재료 프로그램 : 수송기기에 사용되는 구조재료 개발(총 500억엔, 2013-2022) • 新원소전략 : 희유금속의 대체 및 사용량 저감을 위한 기술 개발(총 230억엔, 2012-2021)
중점분야	• 나노바이오/생체소재, 환경/에너지용 소재(자동차용, 플랜트용, 태양전지용, 이차전지용), 정보/가전용 소재(센서소재, 광학소재, 디스플레이 소재) 등

③ 독일

○ 수요기업-부품소재업체-연구기관 간의 긴밀한 협력(기술로드맵 공동 작업 등) 하에 소재기술을 개발하며, 첨단 소재의 상용화 기간 단축을 위해 IT 기술을 적극 활용

구분	주요 내용
추진전략	• 수요업체-소재업체-연구기관 간의 긴밀한 협력 및 첨단 소재 개발의 가속화 추진 - 소재기술로드맵 공동 작성, 소재 공정기술 및 부품특성 연구에 IT 기술을 적극적으로 활용
프로그램	• WING 프로그램 : 21세기 핵심기술을 위한 신소재 개발(총 83.9억유로, 2004-2013)
중점분야	• 에너지·건강·수송·정보통신·건축/실내 환경 분야의 신소재 연구

나. 국내 소재기술정책과 성과

① 국내 소재기술정책 방향

○ 2020년 소재·부품 글로벌 4대 강국 달성을 위해 연평균 9% 이상의 연구비 투자

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요 내용</th></tr>
<tr><td>추진
전략</td><td>• (중기전략) 소재 원천기술 확보를 위해 미래시장 선점형 연구의 투자비중을 확대함과 동시에 추격도약형(fast follower) 기술개발을 병행추진
- 신산업 창출을 위해 리스크가 높은 신소재, 친환경·스마트화 산업에 필요한 핵심소재 등 고부가가치 요소기술 개발에 집중투자
- 국내 주력산업의 경쟁력 유지, 대외수입 의존도 개선 등을 위해 중·단기간에 기술격차 극복이 가능한 소재를 발굴·지원해 투자효율성을 제고
• (2015년) 수요산업의 첨단화·고도화가 강화됨에 따라 융복합소재를 집중지원하고, 산·학·연 연계 강화를 통하여 첨단 소재기술의 상용화를 촉진</td></tr>
<tr><td>프로
그램</td><td>• 소재분야별 R&D 위주의 소재기술개발 프로그램을 추진중임 (단위: 백만원)
<table>
<tr><th>부처</th><th>세부 사업명</th><th>('15년) 예산</th><th>부처</th><th>세부 사업명</th><th>('15년) 예산</th></tr>
<tr><td rowspan="7">산업부</td><td>소재부품기술개발('00～)</td><td>286,290</td><td rowspan="3">산업부</td><td>첨단메디컬섬유소재개발('11～'15)</td><td>13,500</td></tr>
<tr><td>- WPM('10～'18)</td><td>59,795</td><td>장비연계형 3D프린팅소재기술개발('15～)</td><td>4,000</td></tr>
<tr><td>- 전략적핵심소재개발('12～)</td><td>52,072</td><td>기능성화학소재클러스터구축('15～)</td><td>2,500</td></tr>
<tr><td>산업소재핵심기술개발('09～)</td><td>87,499</td><td rowspan="2">미래부</td><td>나노·소재기술개발('04～)</td><td>30,634</td></tr>
<tr><td>소재부품기술기반혁신('00～)</td><td>55,100</td><td>창의소재디스커버리('15～)</td><td>3,900</td></tr>
<tr><td>그래핀소재부품상용화기술개발('13～'18)</td><td>11,627</td><td rowspan="2">범부처</td><td>해양융복합소재산업화('15～'20)</td><td>3,000</td></tr>
<tr><td>탄소밸리구축('11～'15)</td><td>25,111</td><td>나노융합2020('12～'20)</td><td>21,272</td></tr>
</table>
* 인프라 구축을 위한 사업 프로그램 부족</td></tr>
<tr><td>중점
분야</td><td>• (기술선도형) IT전자, 에너지/자원, 생명바이오 분야를 중심으로 투자
* 예) 창의소재 디스커버리 사업(미래부,'15년～)의 4대 전략기술 분야 : 극한물성구조 환경소재, 양자알케미 조성제어소재, 스케일링한계극복 ICT 소재, 인간오감 증강소재
• (추격도약형) 수송/교통, 생산기반, 건설/환경 분야의 소재를 중심으로 투자</td></tr>
</table>

② 정책추진 성과 및 평가

○ (연구성과) 소재분야 과학적 성과(SCI(E) 논문수)는 세계 3위 수준을 보이고 있으나, 후발국과의 기술격차가 축소되는 상황

* 소재분야 SCI(E) 논문수(세계 순위) : 8위(1,638편)('01년) → 5위(2,695편)('07년) → 3위(5,404편)('13년)
* 韓中간 나노·소재 기술격차 : -2.5년('01) → -1.1년('14년)

○ (무역현황) 소재분야의 무역수지는 흑자 기조를 유지하고 있으나, 對日 소재분야의 무역적자는 지속되고 있음

* 소재분야 무역수지(억불) : 37('01년) → 30('07년) → 220('13년)
* 對日 소재분야 무역적자(억불) : △44('01년) → △81('07년) → △105('13년)

○ (성과활용) 소재분야의 기초연구성과(논문)가 특허로 연계되는 비율이 낮아 우수한 기초연구성과를 상용화 성과로 연계하는 정책 마련이 필요

* 한국의 소재분야 SCI(E) 논문수 대비 미국등록특허수 비율 : 4.4%('08년) → 5.9%('10년) → 6.4%('13년)
* 선진국의 소재분야 SCI(E) 논문수 대비 미국등록특허수 비율('13년) : 일본 47.3%, 미국 31.6%, 독일 19.0%

다. 기술적 환경분석

① 메가트렌드

○ 기후변화, 인구 구조변화, 융복합화 등의 메가트렌드 분석을 통해, 에너지·환경·수송기기·정보통신·생명의료·국방/안전 등이 R&D가 필요한 수요산업으로 분석됨

메가 트렌드	트렌드	주요 내용	수요산업
기후 변화와 환경 문제의 심화	지구 온난화의 심화	• 온실가스 배출량 규제 강화	수송기기
	환경오염의 증가	• 대기·하천 오염의 증가	환경
인구 구조의 변화	저출산 고령화 지속	• 선진국/개도국의 고령화 심화 • 실버산업의 성장	생명의료
에너지· 자원의 고갈	에너지·자원 수요의 증가	• 화석연료 고갈 및 에너지 수요 증가 및 비용 상승 • 신재생에너지 연구 활성화	에너지
	물 부족의 심화	• 물 수요 지속적인 증가 • 이상 강우, 기후 변화 및 개발로 인한 수자원의 감소	환경
과학기술의 발달과 융복합화	정보통신 기술의 발달	• 디지털 컨버전스·네트워크의 지속적 발전 • 유비쿼터스 시대의 구현	정보통신
	나노 기술의 발달	• 신기술 및 전통기술의 융복합화 • 나노기술의 발전에 따른 부작용 증가 가능성	정보통신
안보/안전 니즈 증대	평화로운 삶, 재해없는 사회에 대한 니즈 증가	• 자주국방 역량 확보 • 효과적인 방재체제 구축 및 산업안전 확보	국방/안전

자료 : 국가과학기술위원회, 과학기술예측조사(2014)의 8대 메가트렌드/25대 트렌드 중에서 재료(연)의 R&D 관련 트렌드를 발췌하여 정리

② 수요산업별 소재기술의 대응방안

○ 수송기기·에너지·환경·정보통신 등의 수요산업은 각각 경량/저가화, 극한환경, 융복합/신기능 등의 다양한 소재기술을 필요로 하고 있음

수요산업	니즈	소재분야의 대응방안
수송기기	경량화/친환경	• 연비와 CO_2 규제 강화 및 안전을 위한 고강도/경량소재 개발
	초경량화/저가화	• 탄소복합재의 자동차 적용을 위한 저비용 대량생산기술 개발
에너지	에너지 대체	• 기후변화 가속화로 신재생에너지(태양, 풍력 등) 기술혁신
	에너지 효율 향상	• 발전소의 고효율 및 대형화를 위한 초고온소재 개발
환경	환경 오염 저감	• 삶의 질을 향상 시킬 수 있는 친환경 다공질 소재 개발
정보통신	IT-융합화	• IT 기술과 환경·바이오·기계산업의 융합을 유도하는 혁신적 소재 개발
	신기능 창출	• 나노기술을 융합한 창의적 소재 개발
생명의료	생체 친화성 제고	• U-헬스(센서 등), 바이오융합소재 개발
국방/안전	국방소재 국산화	• 국방용 핵심소재의 국산화
	플랜트 안전/신뢰성	• 플랜트 노후화 관리 및 소재부품 손상사고 예방 기술 확보

라. R&D 환경분석

① 정부의 출연(연) 정책

○ 정부는 국가아젠다 및 사회문제 해결에 있어 출연(연)의 역할 강화를 위해 협력융합 연구 확대, 기술사업화 강화, 중소기업과의 협력 확대 정책을 추진

구분	주요 내용
융합협력 연구 확대	• 출연(연)의 연구경쟁력 강화를 위해 출연(연)간 협력융합 연구를 확대 • 출연(연)간 인력교류 활성화를 위해 기관간 파견을 촉진하는 제도 마련 • 지재권 및 연구인프라의 공동활용을 위한 제도 및 시스템 마련 등
기술사업화 강화	• 중소기업의 수요가 있는 출연(연)의 우수 원천기술에 대한 실용화 사업 추진 • 보유특허 및 기술을 유형화하여 차별적인 사업화 및 IP-R&D 추진 등
중소기업지원 강화	• 주요사업비 중 중소기업 지원 예산 비중을 단계적으로 확대 • 중소기업 지원인력에 대한 별도의 적합한 평가지표 마련 등

② 기업 및 출연(연)의 소재연구 활성화

○ 소재가 산업경쟁력과 기술혁신의 핵심 요소로 부상함에 따라 기업을 비롯한 출연(연)들이 소재 기술에 대한 관심과 연구역량을 확충시켜 나가고 있음

구분	주요 내용
기업의 소재투자 확대 (예시)	• 삼성전자 : 수원사업장내 전자소재연구단지 개관(12만평, 3000여명, 2013.11) • 현대자동차 : 차량경량화/친환경 융합소재 개발을 위한 전사적 노력 추진 • LG화학 : 원천소재(정보전자소재, 기초소재) 확보를 위한 인적·물적 자원투입 강화
출연(연)의 연구역량 확충	• 시스템 연구기관(에너지, 생산기반, 전기)의 소재분야 연구비 증가

③ 정부 R&D 투자 현황

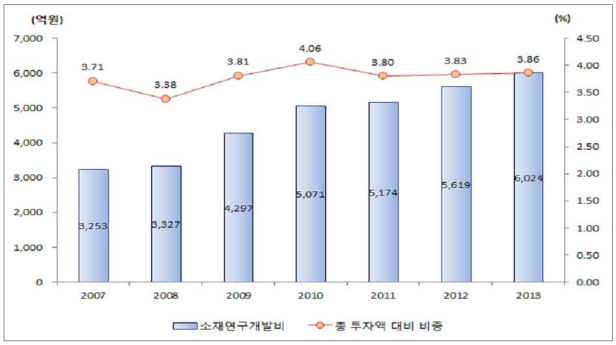
○ 2007년 이후 소재분야 정부 R&D투자액은 연평균 10.8%로 급격히 증가

* 소재분야 정부 R&D 투자액 : 3,253억원('17년) → 6,024억원('13년)

○ 대학은 기초연구, 출연연구소는 기초·응용연구, 기업은 개발연구 중심으로 연구투자

* 대학은 기초연구 투자비중이 61.7%, 출연(연)은 응용연구 투자비중이 29.3%

<소재분야 정부 R&D 연구비(2007-2013년>



<수행주체별 연구단계별 소재분야 연구비 비중('13년, %)>

	기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
출연연구소	**31.3**	**23.9**	19.8	25.0	100.0
대학	**59.8**	18.3	16.7	5.2	100.0
대기업	4.1	21.7	**73.3**	0.8	100.0
중소기업	5.3	11.5	**81.3**	1.9	100.0
기타	18.9	2.8	39.5	38.7	100.0
합계	**24.7**	**18.0**	**45.9**	**11.5**	**100.0**

자료 : 미래창조과학부, 국가연구개발사업 조사·분석 보고서(2014)

마. 시사점 및 기회·위협 요인 도출

○ 외부환경분석(선진국/국내 정책분석, 기술적 환경분석, R&D 환경분석)을 통해 기회 및 위협 요인을 분석하고, 대응전략(시사점)을 도출함

외부 환경분석 시사점

선진국 소재기술정책	국내 소재기술정책	기술적 환경분석	R&D 환경분석
①미래원천소재 확보를 위한 국가 전략적 지원 ②상용화 촉진을 위한 산학연의 긴밀한 협력 ③선진국은 첨단소재기술 개발/상용화 촉진을 위한 인프라 투자 강화	④미래시장 선점형 창의 융합소재 투자비중 확대 ⑤산학연 연계 강화를 통한 소재기술 상용화 촉진 (R&D 위주의 정책으로 인프라 투자는 부족) ⑥후발국과의 기술격차 축소에 대한 대응책 마련 필요	⑦수요산업 융복합화 추세에 따른 융합소재 개발 필요 ⑧수요산업별 소재개발 니즈 다양 - 수송기기: 경량/저가화 - 에너지/국방: 극한환경 - IT: 융복합/신기능 등	⑨정부의 출연(연) 정책 - 융합협력 연구 확대 - 기술사업화 강화 - 중소기업 지원 강화 ⑩기업 및 시스템 출연연의 소재연구 강화 ⑪정부 소재 R&D 투자의 증가 추세

▼ ▼ ▼

기회 요인	위협 요인
O1. 소재의 중요성에 대한 공감대 증가 및 **정부의 강력한 육성 의지** (④, ⑤, ⑩, ⑪) O2. **소재간/분야간 융합협력 연구의 필요성** 증가 및 정부의 융합협력 연구 확대 (②, ④, ⑤, ⑧) O3. 국가아젠다 및 사회문제 이슈 해결을 위한 **출연연의 역할 확대** (⑨)	T1. **선진국의 원천소재 연구 투자 확대** 및 **후발국과의 기술격차 축소** (①, ⑥) T2. 첨단소재 개발을 위한 **인프라 경쟁력의 격차 확대 우려** (③, ⑤, ⑦) T3. 타 연구주체의 소재 R&D 투자 강화로 **경쟁 치열**(연구역량 분산) (⑩)

2. 내부 환경분석

가. 기술경쟁력 진단

○ 해외 선진기관 대비 재료(연)의 기술수준은 약 80% 수준으로 파악됨

- 세계적 수준의 보유기술(기술수준 95% 이상) : 친환경 마그네슘, 고기능성 세라믹 후막소재, 원자력 공인검사 기술 등

대분류	중분류	세부 기술		해외 선진기관 (국가명)	KIMS 기술수준	기술수준 판단 근거 (2014년 기준)		
						대표 성과지표	선진기관	재료연
금속 소재	철강 재료	T①	원소저감형 내환경 철강소재	ORNL(미국)/ Böhler (오스트리아)	83%	내산화성 (상대수준, %)	100	80
						내식성성/Ni 함량 (상대수준, %)	100	85
	내열 재료	T②	고온내환경 니켈 소재	NIMS(일본)	80%	내산화성 (상대수준, %)	100	80
						Creep 수명 (시간)	100	80
	경량 금속	T③	고강도 주조용 알루미늄	MPI Ultrasonic (스위스)	75%	처리시간(분)	2	0.5
						강도(MPa)	400	300
		T④	저비용/ 고특성 판재	ALCOA (미국)	80%	강도(MPa)	500	450
						비용(상대수준, %)	100	100
		T⑤	친환경 마그네슘	Nagaoka Univ. of Tech. (일본)	100%	발화온도-압출속도 (℃,m/min)	500/48	710/2
						항복강도(MPa)	320	320
	타이 타늄	T⑥	저비용/고성능 타이타늄 소재	신일본제철 연구소 (일본)	85%	인장강도(MPa)	1,100	1,000
						합금조성 함유량(%)	< 7	< 8
	금속 성형	T⑦	고강도 경량소재 부품화 기술	GM(미국)	80%	성형속도(min)	3	10
				Toyota(일본)	60%	기계적 체결력	50	30
		T⑧	부품화 수치해석	CEMEF (프랑스)	75%	국부결함 예측 정확도(%)	95	80
분말 소재	분말 기술	T⑨	정밀부품용 극미세 분말소재	Sandvik (영국)	75%	입도(㎛)	30	40
				Höganäs (스웨덴)	98%	밀도(g/cm^3)	93	92
	나노 기능 분말	T⑩	형광입자 플레이트 광변환효율	OSRAM (미국)	49%	변환효율(%)	82	40
		T⑪	전자기 정밀제어 자성소재	Hitachi (일본)	90%	영구자석성능지수 (MGOe+kOe)	65	58
				NEC-Tokin (일본)	85%	흡수능 (%)@10GHz	30	25
세라믹 소재	Eng. 세라믹	T⑫	고투광 다결정 Y_2O_3 세라믹	NIMS(일본)	70%	광투과율(%)	80	55
		T⑬	초고온 세라믹 분말 (HfB_2, HfC)	SICCAS(중국)	90%	입자 크기 (㎛)	1	0.15
				교토대(일본)	80%	섬유 뽑힘 (㎛)	600	500

대분류	중분류	세부 기술		해외 선진기관 (국가명)	KIMS 기술수준	기술수준 판단 근거 (2014년 기준)		
						대표 성과지표	선진기관	재료연
				교토대(일본)	100%	소결 온도(℃)	1,750	1,600
		T⑭	기능성약물 함유 바이오세라믹소재	Univ. of Bologna (이탈리아)	90%	조골세포 활성증가(%)	150	150
		T⑮	환경정화용 다공성 소재	NGK (일본)	80%	수 투과도 (L/m^2hr)	200	100
	기능 세라믹	T⑯	고기능성 세라믹 후막소재	AIST(일본)	100%	세라믹 코팅 면적	60㎝X80㎝	100㎝X65㎝
						세라믹 코팅속도(분)	120분 (60㎝X80㎝)	40분 (100㎝X65㎝)
		T⑰	고출력 열전, 압전 소재	MIT(미국)	70%	열전변환 성능지수	1.4	1.0
				Virginia Tech. (미국)	100%	자기전기 결합계수 (V/cmOe)	750	750
표면 기술	전기 화학	T⑱	전기화학 공정・기능소재	관동학원대 (일본)	85%	선폭(2㎛)	< 2	3.5
						사이즈(inch)	2	4
				Univ. of Hamburg (독일)	100%	파워팩터 (Power Factor)	1,500	1,800
	플라 즈마	T⑲	광전기능 소재	UCLA (미국)	70%	면저항(Ω/sq)	1	3
						기술수준(100%)	100	70
		T⑳	고성능 트라이볼로지 박막기술	Balzers (독일)	80%	경도(GPa)	30	20
						막두께(㎛)	1	1
		T㉑	고온 열차폐 코팅기술	NIMS(일본) NRC(캐나다)	50%	TIT (℃)	1,500	1,100
						Cyclic 수명(회)	350-430 (1100↔1300℃)	60
	기능 박막	T㉒	분자감지 기판소재	DTU (덴마크)	90%	증강지수	$2.4x10^6$	10^6
복합 소재	탄소 복합	T㉓	탄소복합재 고속성형	Fraunhofer (독일)	50%	성형시간 (min)	3	7
		T㉔	고강성·내열 경량복합 소재	ARL(미국) DEW(독일)	65%	방탄효율(%)	110	100
						밀도(g/cm^3)	< 5.9	< 6.2
	기능 복합	T㉕	반응중합형/속경 화형 수지	Momentive (미국)	70%	경화시간(s)	60	300
						회수율(%)	N/A	20
	구조 복합	T㉖	풍력부품 성능평가	Fraunhofer IWES (독일)	90%	정하중시험	7MW급	5MW급
						단축 피로시험	7MW급 단축 피로시험	3MW급 이축 피로시험
평가/ 분석	평가/분석	T㉗	재료설계 및 정밀 분석	LBNL (미국)	80%	분위기제어 TEM 구축	기상/액상 관찰	N/A
						최대 공간 분해능(pm)	70	90
		T㉘	원자력공인검사	Hartford (미국)	95%	원자력공인(용접분야) 기술수준(100%)	100	95

나. 연구역량진단 (논문/특허 분석을 중심으로)

1) 선진연구기관과의 연구역량 비교

① 논문(SCI/E) 성과 비교

○ 재료(연)의 연구인력 1인당 SCI/E 논문수는 1.44편으로 해외 선진연구기관 보다 높은 수준임

* 연구인력 1인당 SCI/E 논문수(편) : 재료연 1.44, NIMS(일) 0.86, AIST(일) 1.24, FhG(독)-재료 5개 그룹 0.19, ORNL(미) 0.65

구분	재료연[1]	NIMS[2]	AIST[3]	FhG[5] -재료분야 5개그룹	ORNL[5]
연구인력수 (A)	195	671	339	781	2,184
SCI/E 논문수 (B)	281	575	421	161	1,704
연구인력 1인당 SCI/E 논문수 (B/A)	1.44	0.86	1.24	0.19	0.78

1) 재료연 : 정규직 연구인력 185명(연구직 기준), 계약직 전문연구인력(Post Doc 등) 10명 (2014년말 기준)
2) NIMS(National Institute for Materials Science, 일본) : 정규직 연구인력 396명, 계약직 전문연구인력 275명*, SCI(E) 논문수 (2013년 기준) * 계약직 전문연구인력 : 초빙연구원(15명), 특별(Guest)연구원(56명), Post-Doc.(204명)
3) AIST(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 일본) : 나노기술/소재R&D 부문의 연구인력수 339명, SCI(E) 논문수(2011년 기준)
4) FhG(Fraunhofer-Gesellschaft)-재료그룹 내 5개 연구소(WKI, IAP, IWM, IKTS, IFAM) : 연구인력(Scientist 기준), 2013년 전체 인력의 40%
5) ORNL(Oak Ridge National Laboratory 미국) : 연구인력은 전체 인력(4,368명, 2014년 기준)의 50%로 추정
자료 : 각 연구소 연례보고서

○ 재료(연) SCI/E 저널 I/F(Impact Factor) 평균값은 선진연구기관에 비해 낮으나, 상위권 저널에 게재되는 논문 비율은 선진연구기관에 근접함

* 재료과학분야 SCI/E 논문 I/F('14년) 평균 : 재료연 2.95, NIMS(일) 4.41, AIST(일) 4.05, FhG(독) 3.43

* 재료과학분야 I/F 상위10% SCI/E 비율('07-'14년) : 재료연 17.1%, NIMS(일) 25.4%, AIST(일) 21.3%, FhG(독) 16.4%, ORNL(미) 22.1%

○ 재료(연)의 SCI/E 저널 I/F 평균의 연평균 증가율은 해외 선진연구기관보다 높게 나타남

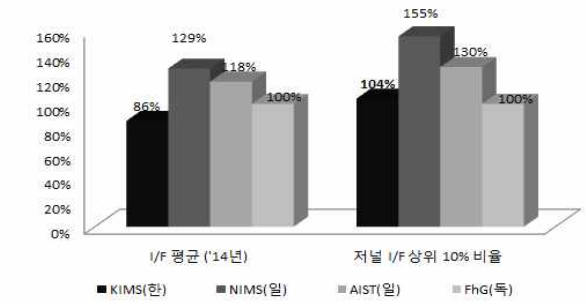
* 재료과학분야 논문의 저널 I/F 증가율('08-'14) : 재료연 10.4%, NIMS(일) 9.0%, AIST(일) 7.3%, FhG(독) 9.3%

<재료(연) 논문의 질적 수준 비교>

구분	저널 I/F 상위 비율			
	1%	5%	10%	20%
재료연	0%	7.6%	17.1%	33.6%
NIMS(일)	0.4%	11.5%	25.4%	44.5%
AIST(일)	0.4%	7.0%	21.3%	40.0%
FhG(독)	0.2%	6.6%	16.4%	35.0%
ORNL(미)	4.5%	11.1%	22.1%	33.6%

자료 : 재료과학분야 SCI/E 논문기준('07-'14년)

<재료(연) 논문의 상대적 수준 비교[1] >



1) FhG(독일)를 100%로 가정했을 때 각 기관의 수준

② 특허 성과 비교

○ 재료(연)의 연구인력 1인당 특허출원수는 해외 선진기관보다 높게 나타남(미국·유럽·일본·한국 특허출원수 기준)

* 연구인력 1인당 특허출원수(건) : 재료연 0.96, NIMS(일) 0.29, AIST(일) 0.20, FhG(독) 0.08, FhG(독)-재료 5개 그룹 0.08, ORNL(미) 0.06

구분	재료연[1]	NIMS[2]	AIST[3]	FhG[4]	FhG[5] -재료분야 5개그룹	ORNL[6]
연구인력수 (A)	195	671	2,270	9,387	781	2,184
특허출원수 (B)	188	197	454	733	63	124
연구인력 1인당 특허출원수 (B/A)	0.96	0.29	0.20	0.08	0.08	0.06

1) KIMS(한) : 정규직 연구인력 185명, 계약직 전문연구인력(Post Doc 등) 10명(2014년 기준)
2) NIMS(일) : 정규직 연구인력 396명, 계약직 전문연구인력 275명*
* 계약직 전문연구인력 : 초빙연구원(15명), 특별(Guest)연구원(56명), Post-Doc.(204명)
3) AIST(일) : 정규직 연구인력 2,001명, 계약직 전문연구인력 269명 (2012년 기준)
4) FhG(독) : 연구인력(Scientists 기준, 2013년 전체 인력의 40.4%)
5) FhG(독)-재료그룹 내 5개 연구소 : 연구인력(Scientist 기준, 2013년 전체 인력의 40%)
* 프라운호퍼는 Scientist, Technical and Administrative Staff, Students, Apprentices로 인력 구분
** 특허출원수는 Annual Report에서 발췌
6) ORNL(미) : Oak Ridge National Laboratory, 연구인력은 전체 인력(4,368명, 2012년 기준)의 50%로 추정

○ 재료(연) 특허의 질적 수준은 선진연구기관에 비해 낮게 나타남(미국 등록특허 기준)

* 특허 1건당 피인용수(회, 최근 20년) : 재료연 2.6, NIMS(일) 4.8, AIST(일) 4.5, FhG(독) 6.8, ORNL(미) 9.9
* 특허 1건당 피인용수(회, 2007년 이후) : 재료연 0.20, NIMS(일) 0.13, AIST(일) 0.56, FhG(독) 0.58, ORNL(미) 1.07

구분		재료연	NIMS	AIST	FhG	ORNL[4]
특허 1건당 피인용수[1] (미국등록특허 기준)	최근 20년 ('95-'13)	2.6	4.8	4.5	6.8	9.9
	2007년 이후 출원 기준	0.20	0.13	0.56	0.58	1.07
특허당 평균 IPC 수[2]		1.7	2.3	2.3	2.2	3.49
특허의 지리적 분포 ('95-'13)	자국	90.8%	56.1%	64.5%	51.8%[3]	82.4%
	미국	5.3%	12.1%	10.1%	11.0%	-
	기타	3.9%	31.8%	25.4%	37.2%	17.6%
	계	100%	100%	100%	100%	100%

1) 피인용수는 특허의 질적수준을 나타내는 지표로서 타 산업 player가 보여주는 관심의 정도를 나타냄
2) IPC(International Patent Classification)의 평균수는 특허가 사용될 가능성이 있는 산업군의 다양함을 의미
3) FhG(독) : 자국 특허출원은 독일 특허청 및 유럽특허청 출원을 모두 포함
4) ORNL(미) : 연구소 운영체인 UT-Battelle 명의의 특허 중, First Applicant가 ORNL 소속인 것을 추출
자료: CPA Global Insight Report, 2015.3

③ 기술료 수입 비교

○ 연구인력 1인당 기술료 비교에서는 NIMS, FhG가 재료(연)보다 높으나, 여타 AIST, ORNL, FhG(재료5개그룹)은 재료(연)보다 낮은 수준으로 조사됨

구분	재료연[1]	NIMS[2]	AIST[3]	FhG[4]	FhG -재료5개그룹[5]	ORNL[6]
기준 연도	2014	2013	2013	2013	2013	2014
연구인력수 (A)	185	396	1,948	9,387	781	2,200
기술료 수입 (B) (단위:백만원)	1,546	5,516	3,044	168,613	5,672	3,160
연구인력 1인당 기술료 수입 (B/A) (단위:백만원)	8.4	13.9	1.6	18.0	7.2	1.4

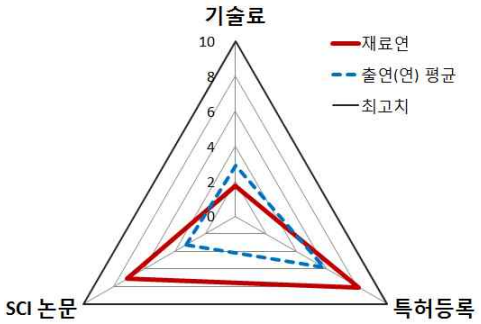
1) KIMS(한) : 정규직 연구인력 185명(2014년 기준)
2) NIMS(일) : 정규직 연구인력 396명(2013년 기준)
 * 기술료 수입은 '13년도 손익계산서에서 발췌('13.04.01-'14.03.31)
3) AIST(일) : 정규직 연구인력 1,948명 (2013년 기준)
 * 기술료 수입은 기관 소개자료 및 해당연도 재무제표에서 발췌('13.04.01-'14.03.31)
4) FhG(독) : 연구인력(Scientists 기준, 2013년 전체 인력의 40.4%)
5) FhG(독)-재료그룹 내 5개 연구소 : 연구인력(Scientist 기준, 2013년 전체 인력의 40%)
 * 프라운호퍼는 Scientist, Technical and Administrative Staff, Students, Apprentices로 인력 구분
 ** 기술료 수입은 Industrial Revenue 총합에서 프라운호퍼 전체의 기술료수입 비율(7.2%)을 반영
6) ORNL(미) : Oak Ridge National Laboratory, 연구인력은 전체 인력(4,400명, 2014년 기준)의 50%로 추정
7) 해당연도 연평균 환율을 이용하여 한화로 환산(100Yen=1,123.4원/1Euro=1,453.6원/1USD=1,053.21)

2) 국내 출연(연)과의 연구역량 비교

○ 재료(연)의 연구인력 1인당 논문·특허수는 국내 상위권에 있으나, 기술료 수입은 저조한 실정임

* 25개 출연(연) 중 재료(연)의 1인당 성과 등위(2013년 기준) : SCI논문수(5위), 특허등록수(6위), 기술료(11위)

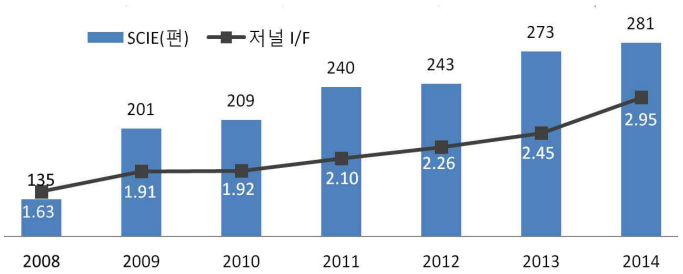
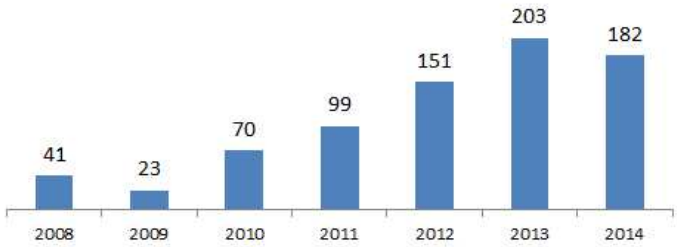
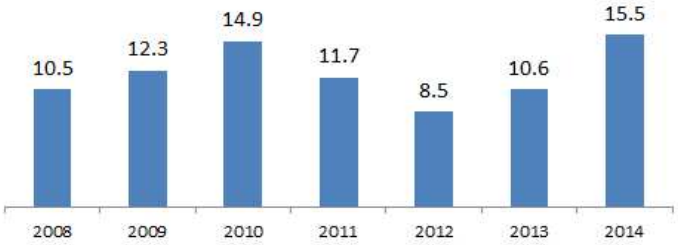
연구인력 1인당 성과비교(2013년)



주1) 출연(연) 최고값을 10으로 하여 재료(연)의 위치를 표시
주2) 특이값을 보이는 기초(연)(1인당 3.47편)은 제외한 그래프

구분	출연(연) 평균	재료(연) 성과	재료(연) 순위
총 연구인력(명)	322	177	17
총 예산(억)	1,642	812	18
1인당 SCI 논문(편)	0.57	1.24	5
1인당 특허등록(건)	0.83	1.15	6
1인당 기술료(백만원)	10.5	6.0	11

주1) 연구인력수 : 연구직(정규직) 기준 (2013.12.31 기준)
주2) SCI 논문수 : SCI-E(Expanded) 논문수 제외
자료: 25개 출연(연) 성과자료(2014.5)

재료(연)의 연구성과 추이		분석결과 및 시사점
SCI(E) 논문 (건)		• 2009년 이후 연평균 6.2%로 꾸준히 증가(양적 성과 우수) • I/F 중심의 질적 성과관리 강화 필요
특허 등록 (건)		• 2009년 이후 연평균 50%로 급격히 증가 • 특허활용률 제고를 위한 특허 포트폴리오 강화 필요
기술료 징수 (억원)		• 정부과제 기술료에서 보유기술 이전을 통한 기술료 수입으로 체질 전환(2012년 이후 연평균 35%증가) • 보유기술의 기술이전을 위한 기술마케팅 강화 필요

다. 경영역량진단

1) 선진연구기관 벤치마킹 및 시사점 도출

구분		KIMS	일본 NIMS
조직·인사	인력	• 총원 400명(정규직 252명/'15년) - 연구직 184명(0.73%) - 기술직 39명(0.15%) - 행정직 29명(0.12%)	• 총원 1,517명(정규직 545명/'13년)
	연구조직	• 5본부, 1단, 1팀(연구부서 기준/'15년) - 보유기술의 기업 이전 촉진을 위해 '실용화 연구단' 신설 - 산업계지원 및 소재안전 강화를 위해 '산업지원/안전본부'로 재편 - 융합연구 기획 및 연구활성화를 위한 '융합연구추진팀' 신설	• 발아연구팀 - 연구센터 - 클러스터 등 **다양한 규모의 연구조직**으로 구성 - 클러스터는 횡단적인 연구 조직
	평가	• 직군별(연구직,기술직, 행정직)특성을 고려한 평가지표 마련	• 연구직, 사무직 등 직무의 특성을 고려한 다양한 평가지표 마련
예산	예산관리	• 764억원('15년) - 정부 출연금 45.2%, 자체수입 54.8%	• 215억엔('13년)
성과창출·활용·확산	연구분야	• 금속, 분말, 세라믹 등 소재 관련 연구 • 소재·부품 인증 및 시험평가 지원	• Nano 기반 연구 및 **사회적 니즈 대응** 응용분야별 연구 수행 - 금속·세라믹 중심 → 다양한 물질·재료 연구
	연구성과	• 연구인력 1인당 SCI/E논문수 및 저널 I/F 평균의 연평균 증가율은 우수 - SCI/E 논문수 연평균 증가율 13%('08-'14년) - 저널 I/F 연평균 증가율 10%('08-'14년) 1.63('08년)→ 2.26('12년) → 2.95('14년)	• **단기간내 연구성과의 질적 향상** - 논문 피인용 횟수 세계 31위('96～'00년) → 4위('08～'12년) - SCI 저널 Impact Factor 1.69('01년)→ 2.88('09년) → 4.41('14년)
	산학연협력	• 산학연관 고객을 고려한 차별화된 고객 프로그램과 협력 네트워크 구축	• 산학연 연결하는 Hub로서 역할을 강화
소통·협력	국제협력	• 소재-자원 연계형 국제협력사업 추진 -재료연-아세안(ASEAN) 협력사업 등 • 소재기술의 글로벌 R&D 네트워크 구축	• 국제연계와 **글로벌화 전략 강화** - 세계재료연구기관포럼(WMRIF) 운영
	연구인프라	• 부안풍력시험동 및 금속소재 TEST BED보유	• **5대 초대형 연구 인프라**(공용기반시설) - 초고압 전현(電顯) / 강자장(强磁場) / 공용빔 / 재료 DB / 재료분석지원
	사회와연결	• 대상 맞춤형 정보제공 - 연구성과 및 우수기술 홍보 - 소재기술 관련 영상 및 책자 제작·배포 • 참여형 과학대중화 강화 - 과학상상 그리기 대회 - 소재기술 대중화 공모전	• **연구자와 시민이 목적의식 공유** - 과학문화보급 노력 - 시민 아이디어 수집 확대

구분		일본 AIST	독일 FhG(재료그룹 5개 기관)
조직·인사	인력	• 총원 2,933명(연구원 2,258명/'15년) - ('15.4) 외국인 연구자 비율 19% - ('12.3) 여성 연구원 15.2% - ('12) 방문 연구자 4,600명	• 총원 1,953명(연구·기술직 1,123명/'13년) • Full-time 기준 연간 평균 2~12% 정도 증가 • 여성연구원 정착 지원 및 비율 향상을 위한 지원 프로그램 운영
	연구조직	• 연구조직의 평면적 배치를 통해 독립적 연구를 수행하면서도 상호 협력관계 유지	• 필요에 따라 협회(Gesellschaft) 산하 타 연구소들과 함께 프라운호퍼 프로젝트 그룹(Fraunhofer Project Group) 구성
	평가	• 연구조직 단위별로 차별화된 평가 - 평가 결과는 대외적으로 공개	• 개별 연구기관은 연구협회에 의해 평가 받으며, 연구협회는 과학위원회(Wissenschaftsrat)를 통해 평가받음
예산	예산관리	• 940억엔('13년)	• 1억 5천만 유로('13년, 5개 기관 총합)
성과창출·활용·확산	연구분야	• 환경 및 에너지(24%), 생명공학(18%), IT 및 전자(17%), 계량 및 측정분야(16%), 나노기술 및 재료(15%), 지구과학(10%)	• 신물질 개발, 산업체 규모의 제조공정 기술, 물질 특성 연구 및 평가 등
	연구성과	• 나노기술 및 재료 분야 연구인력 1인당 SCI/E 논문수(편)는 1.24('11년 기준)	• 재료그룹 5개 기관 기준 - 1인당 논문수(편)는 0.3('13년) - 1인당 SCI/E 논문수(편)는 0.19('10년)
	산학연협력	• 협력증진부서(Collaboration Promotion Division)을 통해 산학연 협력 증진 및 애로기술 상담 서비스, 중소·중견기업 지원 등을 추진	• 산업체의 니즈를 이해하고 기업과의 협력을 통한 솔루션 제공을 목표로 하는 연구개발 활동 추진 • 중소기업을 위한 '원스톱숍(one stop shop)'을 지향하며, 필요로 하는 기술개발부터 대량생산까지 지원
소통·협력	국제협력	• 연구소 혁신을 위한 3대 전략 중 하나로 국제화·개방형 혁신을 통한 우수기술 개발을 강조 • 해외기관과의 인력교류를 통한 국제적 네트워크 강화 및 국제협력 도모	• 해외수탁을 중심으로 국제협력활동 강화 • 최근 들어 아시아, 중남미 등 비유럽 국가들과의 협력활동 강화
	연구인프라	• 공동연구시설(Open Research Facility Coordination Office) 운영을 통해 AIST 인증 벤처기업·대학 등과 공동 사용 - 전국 6개소에 센터 구축·운영	-
	사회와 연결	• 사회 속의 연구, 사회를 위한 연구(Full Research in Society, for Society)를 모토로 삼음 - 지진, 쓰나미 등과 같은 일반 시민들의 관심 분야에 맞춘 과학교실 개최 - 지역 도서관 등 공공시설과 연계한 과학까페(Science Cafe)를 개최하여 신 개발품 전시 및 시연 등을 실시	• 환경보호 및 사회발전을 위해 필요한 자원을 제공 - 사회, 산업, 환경의 지속가능한 개발과 발전을 지원 • 연구 분야와 관련된 정치·사회적 토론 참여, 필요한 정보 제공

구분		ORNL		KIMS 기관운영 시사점
조직·인사	인력	• 총원 4,368명('15년) • **국내외 방문과학자(visiting scientist) 연간 3천명 이상**	→	• 해외 우수인력 적극적 활용방안 모색 • 연구소 내·외 연구인력 교류 활성화
	연구조직	• 관할 부처(DOE)의 연구기관정책실(Office of Laboratory Policy)에서 평가하며, 연구소 내 부처 사무실(site office)을 운영하며 관리감독을 수행	→	• 획일적 규모의 조직 운영에서 다양한 조직 운영으로 전환 필요
		• 연구본부(directorate)-연구단(division)-연구실(laboratory) 또는 센터(center) 등 연구조직의 세분화	→	• 부서간 융합협력 연구 활성화
	평가	-	→	• 조직별, 직종별 특성을 반영한 다원화된 평가지표 마련
예산	예산관리	• 14억불('14년)	→	• 포트폴리오에 의한 전략적 투입 모색
성과창출·활용·확산	연구분야	• 미 에너지부(DOE) 산하 연구소이므로 에너지 및 보안(security) 관련 연구의 비중이 높지만, 기초·응용 전반에 걸쳐 다양한 연구 수행	→	• 국가아젠다 대응 주요사업 기획 강화
	연구성과	• 전체 논문 대비 상위권 저널(IF 상위 5% 이상)에 게재되는 논문 비율이 높음	→	• 성과지향적 개인평가 제도 개선과 연구환경・자원투입 개선
	산학연협력	• 학부생 인턴쉽 프로그램, 대학교수들의 방문연구 및 시설활용 등 지원 • 소규모 비즈니스 프로그램 사무소(Small Business Programs Office) 운영을 통해 인력 양성, 멘토링 등 제공	→	• 산학연 Hub 역할 강화
소통·협력	국제협력	• ITER과 같은 대형 국제협력 프로젝트 사업단 운영	→	• 소재분야 국제협력 국내 Hub로서 역할 강화 • 해외기술 동향분석 강화
	연구인프라	• 세계적인 연구시설 - 가속기 기반의 파쇄중성자원(SNS) - 나노상(nanophase) 재료과학센터 - 고플럭스(high flux) 동위원서 반응로 - 리더십 컴퓨팅 시설	→	• 세계적 연구 인프라 확충 노력과 해외인력 유치 연계
	사회와 연결	• 지역을 위한 기금마련 활동, 교육 프로그램, 방문 프로그램 등을 운영 • 중고등학생들을 대상으로 토요 과학 교실(Science Saturdays) 운영 - 연구원들이 직접 강의 및 실험 진행	→	• 사회적 책임을 다하는 연구기관 정립 - 과학대중화 활동 등

2) 재료(연) 경영시스템 진단 (2014년도 기관평가보고서에서 발췌하여 요약)

구분	기관평가 결과	평가위원회 개선・발전 제언
인력양성 및 조직관리	● 우수인력 확보 및 육성을 위한 다각적인 노력 및 프로그램을 추진하고 있음 ● **여성 관리자 및 보직자 비율 저조함** ● MOT 교육의 필수 수강제도 운영 및 자체 개설 강좌의 점진적 확대 추진 중임 ● **비정규직 정책의 선제적으로 시행함** - 비정규직의 무기계약직 전환 등	▶ 소재분야의 세계적 우수인력 DB 구축 및 협력, 채용 등의 지속적 관계 유지 ▶ 경력직 **우수 여성인력 채용** 노력 필요 ▶ 연구역량 교육이 너무 다양하여 교육 프로그램의 선택과 집중 필요 ▶ **비정규직 차별 철폐** 노력 강화 필요
	● 정부정책 기조에 부합하는 임무수행형 조직 육성 중임 ● **개인평가 관대화 경향** 및 능률 성과급의 차등비율 저조 등 환류면에서 재검토 필요	▶ **임무수행형 조직**의 운영 성과 극대화를 위해 필요한 **역량 및 운영방식의 변화** 모색 ▶ **인사관리의 공정성 확보**를 위한 제도 개선 필요
예산 투명성/효율성/윤리	● 과제 기획/선정/평가/정산 절차의 합리적 운영 및 투명성 확보를 위해 노력함 ● 예산 절감을 위한 다양한 노력이 우수함 - 예산절감 아이디어 제안제도 운영 등	▶ 경상운영비 뿐만 아니라 구매 및 특허관리 등 다양한 측면에서 예산절감 항목의 발굴 추진 필요 ▶ 정부 권고 기준에 부합하지 않는 복리후생 항목 폐지 및 관련 제도 정비 필요
	● **연구윤리 풍토 조성을 위한 다양한 제도적 기반을 구비**함 (감사독립성 명문화 등) ● 내부 발간물에 대한 기관차원의 연구윤리 검증 시스템 미흡함	▶ **상시 감사활동의 강화** ▶ 보고서 및 성과물의 윤리준수 여부 검증을 위한 기관차원의 가이드라인 마련
연구생태계 조성 및 소통/협력	● **연구성과 확산**실적은 전년에 비해 많이 향상되었으나, **전담 인력수가 부족**하며 연구원당 기술료 수입이 저조함	▶ **성과 확산 예산 및 전담인력의 확대** 필요 -새로 도입한 제도(특허출원전 심의 등)의 운영을 강화하여 실질적 성과 창출
	● 융합연구 및 협력을 위한 전담부서 운영하고 있음 ● 산학연관 고객을 고려한 차별화된 고객 프로그램과 협력 네트워크를 강화함	▶ 대학 및 중소기업과의 **융합연구 활성화**를 위한 방안 모색 필요 ▶ 국내 타 기관과의 **인력교류 활성화**를 위한 제도적 장치 마련 및 기관장 차원의 장려 필요
	● **생애주기별 차별화된 과학기술 대중화 프로그램 운영** 등 체계적으로 관리함	▶ 우수한 과학기술대중화 및 홍보 추진체계 및 프로그램의 지속적 관리(추진) 필요
	● 상대국의 기술수준을 고려하여 국제협력 추진전략을 차별화함	▶ 소재분야의 **국제적 리더십 확보**를 위한 구체적인 국제협력 프로그램 마련 필요

라. 당면현안 및 기관장 경영철학

1) 당면현안

<table>
<tr><th>당면 현안</th><th>주요 내용</th></tr>
<tr><td>①
부지난
해소와
제2연구소
건축</td><td>
○ 재료연구소는 부지 포화상태에 이르러 성장 한계에 직면하고 있음
* 현 부지는 70,209㎡, 건폐율(19.99%)은 법정건폐율(20%)에 육박
* 2000년 이후 신사업은 연구소 외부에 설치(부안 풍력시험센터, 경남TP內 금속소재솔루션센터)

녹지 공간을 제외하고
건축 가능한 부지가 全無

주변 대단위 아파트와 근접해
소음 등 민원발생 우려

연구장비로 빽빽하게 들어찬
위험한 실험실 환경

○ 부지난 해소를 위해 창원시와 제2연구소 부지 제공에 관한 양해 각서 체결(2012.10월)
* 위치 : 창원시 진해구 여좌동 924-1번지(舊 해군교육사령부, 일명 육대부지)
* 면적 : 79,070㎡ ~ 128,283㎡ (무상임대) (면적은 도시개발계획 승인후 최종 확정)

○ 이에, 제2연구소 건립은 글로벌연구기관 도약을 위한 매우 중요한 초석임

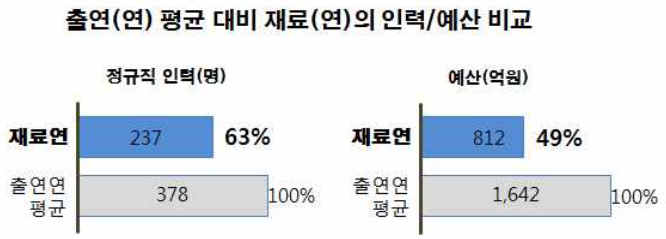
☞ 【해결방안】 창원시 부지 확보와 정부의 건설예산 확보
(성과목표 5-3) R&BD형 제2연구소 착공
</td></tr>
<tr><td>②
노후연구시설
개선 및
실험실
안전 확보</td><td>
○ 30년 이상된 연구시설 및 정주시설의 개・보수를 통한 쾌적한 연구환경 조성이 필요
* 본관동의 안전 및 노후도 조사 평가 결과 : 대규모 리모델링이 필요한 S2 등급
* 노후화된 소택의 재건축 사업 추진 등

○ 2015년 1월부터 화평법(화학물질 등록/평가에 관한 법률), 화관법(화학물질관리법)이 시행됨에 따라 표준화된 안전체계의 확립, 위험요소에 대한 실시간 모니터링 및 안전요소의 통합적 관리가 필요
<table>
<tr><th>구 분</th><th>조사항목</th><th>조사결과</th><th>평가등급</th><th>종합판정</th></tr>
<tr><td rowspan="5">부재상태 및 내구성</td><td>콘크리트 강도 및 규격</td><td>B</td><td rowspan="4">D</td><td rowspan="6">S2</td></tr>
<tr><td>균 열</td><td>C</td></tr>
<tr><td>콘크리트 중성화</td><td>D</td></tr>
<tr><td>표면 열화</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="2">변위・변형</td><td>기울기</td><td>B</td><td rowspan="2">B</td></tr>
<tr><td>부등침하</td><td>A</td></tr>
</table>
본관동 안전등급 평가결과
(2014년)

소택 재건축
(2015~2017년)

화평법/화관법
2015년 시행

☞ 【해결방안】 정주시설의 개보수와 연구실 안전도 향상
(추진계획 1-2) 연구몰입환경 및 정주여건 개선
(성과목표 5-4) 연구실 안전환경 SAS(Standard, Advance, System) 구축
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>당면 현안</th><th>주요 내용</th></tr>
<tr><td>③
인력/예산의
임계규모
(Critical Mass)
확보 시급</td><td>○ 2013년 기준, 재료(연)의 인력, 예산은 출연(연) 평균 대비 각각 63%, 49% 수준에 불과함
 

- 2007년 부설화 이후 인력의 연평균증가율('08-'14)은 3.1%이며, 타 부설기관(안전연, 국보연, 핵융합연)의 8.5% 보다 낮음
○ 글로벌 소재연구기관으로 도약하기 위해서는 임계규모(Critical Mass) 확보가 필요
☞ 【해결방안】 대형 국가전략사업 발굴 및 기업협력을 통해서 규모 확대를 강구</td></tr>
<tr><td>④
지리적
제약으로 인한
우수인력
채용 애로</td><td>○ 국내 Top 20에 속하는 수도권 대학 출신자의 인력채용 지원 비중은 39%에 불과함
- 2014년도 인력채용 합격자 10중 2명이 지리적 제약 때문에 입소를 취소
<재료(연) 인력채용 지원자의 지역별 현황 (2014년 기준)>
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>수도권</th><th>동남권</th><th>기타</th><th>계</th></tr>
<tr><td colspan="2">Top 20 대학의 지리적 분포</td><td>85%(17개)</td><td>5%(1개)</td><td>10%(2개)</td><td>100%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">KIMS 채용 지원 비율</td><td>Top 20 대학 출신</td><td>39%</td><td>9%</td><td>6%</td><td>55%</td></tr>
<tr><td>그 외 대학 출신</td><td>13%</td><td>18%</td><td>14%</td><td>45%</td></tr>
<tr><td>소계</td><td>52%</td><td>27%</td><td>20%</td><td>100%</td></tr>
</table>
☞ 【해결방안】 KIMS 연구역량 홍보, 인프라 선진화 및 정주여건 개선 등
(추진계획 1-1) 우수인력 확보 및 양성 참조</td></tr>
</table>

2) 기관장 경영철학 (경영리더십)

기관장 경영철학	주요 내용
깊이 있는 연구	○ 강점분야에 집중적·심층적 연구개발을 끈기 있게 수행하여 연구자로서 자부심을 느낄 수 있는 **소재 원천기술 확보**
연구결과 실용화	○ 보유한 기술(원천기술, 노하우 등)이 **산업적으로 가치있게 활용**될 수 있도록 반드시 기술사업화와 연계
중소중견기업 지원	○ 산업계의 다양한 **난제를 적극적으로 해결**하려는 공학자의 자세를 견지하면서 정부의 중소중견기업 정책방향에 적극적으로 부응

마. 시사점 및 강점·약점 요인 도출

○ 내부환경분석(기술경쟁력 진단, 연구역량 진단, 경영 진단, 당면 현안)을 통해 강점 및 약점 요인을 도출하여 시사점 도출

내부 환경분석 시사점

기술경쟁력 진단	연구역량 진단	경영 진단	당면 현안
①금속・세라믹・표면・복합소재 분야의 종합 기술력 보유 ②소재분야의 전주기적 연구역량 및 인프라 보유 ③우수한 논문성과 보유(세계적 수준의 질적수준 및 생산성)	④연구인력 1인당 논문/특허 생산성 우수 ⑤연구성과의 질적수준과 산업화 연계 미흡	⑥우수한 인재확보와 연구예산의 전략적 투입 ⑦성과확산 예산 및 전담인력의 확충 필요 ⑧국내외 소재분야 허브&리더 역할 확대와 연구인프라 구축 필요	⑨부지난 해결을 위한 제2연구소 건설 예산 확보 ⑩안전한 실험실 환경 구축 ⑪인력/예산의 임계규모 (Critical Mass) 확보 미흡 ⑫지리적 제약으로 인한 우수인력 채용 애로

▼ ▼ ▼

강점 요인	약점 요인
S1. 금속・세라믹・표면・복합소재 분야의 종합 기술력 보유 (①) S2. 소재분야의 전주기적 연구역량 및 인프라 보유 (②) S3. 우수한 논문성과 보유(세계적 수준의 질적수준 및 생산성) (③, ④)	W1. 지리적 제약으로 인한 우수인력 채용 애로 (⑫) W2. 규모의 경쟁이 가능한 예산, 인력, 연구인프라 미흡 (⑨, ⑪, ⑫) W3. 기술사업화 및 성과확산에 대한 실용화 연구성과 부족 (⑤, ⑦, ⑨)

3. SWOT 분석 및 대응전략

가. SWOT분석

내부환경 \ 외부환경	기회(O)	위협(T)
	O1. 소재 중요성에 대한 공감대 증가 및 정부의 강력한 육성 의지 O2. 분야간 융합 협력연구의 필요성 증가 및 정부의 융합협력연구 확대 O3. 국가아젠다 및 사회문제 이슈 해결을 위한 출연연의 역할 확대	T1. 선진국의 원천소재 연구 투자 확대 및 후발국과의 기술격차 축소 T2. 선진연구기관과의 인프라 경쟁력의 격차 확대 우려 T3. 타 연구주체의 소재 R&D 투자강화로 경쟁 치열(연구역량 분산)
강점(S) S1.금속・세라믹・표면・복합 소재 분야의 종합 기술력 보유 S2.소재분야의 전주기적 연구역량 및 인프라 보유 S3.우수한 논문성과 보유 (세계적 수준의 질적수준 및 생산성)	**SO① 소재 원천기술 확보를 위한 융합협력 연구 확대**(S1, O1,O2) **SO② 우수한 연구성과의 기술 사업화 연계 강화**(S3, O2, O3) **SO③ 고객체감형 종합솔루션 기술 지원 강화**(S1, S2, O2, O3) **SO 전략**	**ST① 국가아젠다, 기업니즈 등 수요 기반의 연구투자 집중**(S1, S2, T3) **ST② 선진연구기관과 전략적 파트너십 구축**(S3, T1) **ST③ 연구효율성 제고를 위한 산학연 협력과 교류의 Hub 역할 강화**(S3, T2) **ST 전략**
약점(W) W1.지리적 제약으로 인한 우수인력 채용 애로 W2.규모의 경쟁이 가능한 예산, 인력, 연구인프라 미흡 W3.기술사업화 및 성과확산에 대한 실용화 연구성과 부족	**WO① 연구자 친화적인 연구환경 구축**(W1, O3) **WO② 세계적 수준의 연구 인프라/부지 및 안전한 연구실환경 확보**(W2, O1) **WO③ 기술사업화 활성화를 위한 기술마케팅 역량강화**(W3, O2, O3) **WO 전략**	**WT① 고객니즈별 단기-중장기 소재 연구 대응체계 정비(주요사업 중심)**(W3, T1) **WT② 인력, 정보 등 개방형 연구 혁신체계 강화**(W1, W2, T2, T3) **WT③ 소재분야 연구기관의 협력을 이끄는 대형사업 발굴 강화**(W3, T3) **WT 전략**

▼ ▼ ▼

추진전략 키워드	
'융합협력' '원천' '상용화' '고객 체감'	'수요지향 R&D' '국제화' '산학연 Hub'
'선진 R&D 문화' '세계적 인프라' '성과확산 역량'	'중장기 연구전략' '개방혁신' '연계협력'

경영부문 추진전략	연구부문 추진전략
▸ 소재분야의 리더&허브 역할 강화 ▸ 연구효율성 제고를 위한 지원 강화	▸ 수요 기반 소재원천기술 개발 ▸ 고객체감형 실용화 및 기술지원

나. 【경영부문】 성과목표 도출

○ 내외부 환경분석을 통해 도출된 경영 개선·발전 방향을 토대로 경영부문의 5대 성과목표 도출함

경영부문 추진전략	연구부문 추진전략
▸ 소재분야의 리더&허브 역할 강화 ▸ 연구효율성 제고를 위한 지원 강화	▸ 수요 기반 소재원천기술 개발 ▸ 고객체감형 실용화 및 기술지원

▼ ▼ ▼

영역	SWOT 추진전략 및 정부 정책	성과목표
조직·인사·복리후생	WO① 연구자 친화적인 연구환경 구축 ※ 채용·보수·복리후생 정부가이드 준수	우수성과중심의 조직과 인재경영
예산·연구윤리·보안	※ 예산집행의 투명성과 효율성 제고 ※ 연구윤리 준수 ※ 반부패/청렴 조직문화 정착	투명하고 성숙한 윤리경영
성과창출·활용·확산	SO① 소재 원천기술 확보를 위한 융합협력연구 확대 ST① 국가아젠다, 기업니즈 등 수요 기반의 연구투자 집중 SO③ 고객체감형 종합솔루션 기술지원 강화 WO③ 기술사업화 활성화를 위한 기술마케팅 역량강화 WT③ 소재분야 연구기관의 협력을 이끄는 대형사업 발굴 강화	창조경제를 지향하는 성과확산경영
정책분야 (소통·협력)	ST② 선진연구기관과 전략적 파트너십 구축 ST③ 연구효율성 제고를 위한 산학연 협력과 교류의 Hub 역할 강화 WT② 인력, 정보 등 개방형 연구혁신체계 강화	협력과 참여를 통한 소통경영
자율분야 (기관장 리더십)	WT① 고객니즈별 단기-중장기 소재연구 대응체계 정비(주요사업 중심) SO② 우수한 연구성과의 기술사업화 연계 강화 WO② 세계적 수준의 연구 인프라/부지 및 안전한 연구실환경 확보	원천기술-실용화 연구 조화와 연구공간 확충

※ : 정부 정책·지침

다. 【연구부문】 전략목표 도출

○ 수요산업 니즈와 재료(연) 강점기술간의 매핑을 토대로 연구부문의 4대 전략목표를 도출함

경영부문 추진전략	연구부문 추진전략
▸ 소재분야의 리더&허브 역할 강화 ▸ 연구효율성 제고를 위한 지원 강화	▸ 수요 기반 소재원천기술 개발 ▸ 고객체감형 실용화 및 기술지원

▼ ▼ ▼

수요산업과 재료(연) 강점기술의 매칭

내부 \ 외부		수요산업					
		수송기기	에너지	안전/국방	정보통신	환경	생명의료
		경량화/저가화	극한환경	극한환경	신기능/융합	신기능/오염정화	신기능/경조직
강점기술	금속 소재	T③ T④ T⑤ ⑦ T⑧	T① T② T⑥				
	세라믹 소재			T⑫ T⑬	T⑯ T⑰	T⑮	T⑭
	분말 소재	2군	1군		T⑨ T⑩ T⑪	3군	
	표면 기술		T⑱ T⑲ T⑳	T㉑	T㉒		
	복합 소재	T㉓ T㉕	T㉖	T㉔			
	산업 지원		T㉗	T㉘	4군		

* T①~T㉘ 상세내용 : 기술경쟁력 진단 p.12~13 참조

▼ ▼ ▼

전략목표

①	②	③	④
에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발	고효율·친환경 수송기기용 소재 개발	미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발	소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및소재안전 고도화

4. 2020년 미래 비전과 단계별 경영목표

○ 2020년까지 세계적인 「종합소재연구기관」으로 도약하며, 2015-2017년에는 기반 강화를 경영목표로 함

비전 2020	**소재강국을 실현하는 글로벌 종합소재 연구기관**		
단계별 경영목표	**기반 구축기** 2012-2014 글로벌 종합소재연구기관 도약을 위한 기반구축	**기반 강화기** **2015-2017** 글로벌 종합소재연구기관 진입을 위한 기반강화	**글로벌 진입기** 2018-2020 다수의 세계적 기술 확보와 글로벌 연구기관으로 진입
	2014년 (실적)	**2017년 (목표)**	2020년 (목표)
정규인력	252명	**280명**	350명
예산	764억원	**850억원**	1,000억원
세계1등 기술	3개	**누적 8개**	누적 20개
기술료(3년치)	35억원	**59억원**	90억원
특허활용률	3.7%	**7.3%**	10%
상위20% SCI비율	41.2%	**51.9%**	60%
	경영전략	**경영전략**	지향 방향
연구개발전략	• **세계 최고수준의 기술목표**	• **기술이전에 궁극적 목표**	• 원천기술과 실용화가 지속적으로 이루어지는 연구소 • 세계 각국의 연구자가 방문하고 싶은 연구소 • 다국적 기업이 연구를 의뢰하고 싶은 연구소 • 세계적 수준의 연구장비 및 시설을 확보한 연구소 • 고객이 신뢰하는 연구소
조직운영	• **R&D와 실용화 병행 조직** • 기술마케팅 조직신설	• R&D와 실용화 **조직 분리** • 실용화연구단 신설	
인력운영	• **신진연구자** 중심의 연구인력 채용	• 신진연구자 • **중견연구자 채용**	
성과확산	• **우수 특허**의 확보에 집중	• **특허활용률** 제고에 집중	
기업지원지원	• **보편·수동적 기술지원**	• 보편·수동적 기술지원(25%) • **선택·능동적 기술지원(75%)**	
대외협력	• 글로벌 **파트너십** 구축중심	• 글로벌 **협력사업** 강화	
연구환경	• 제2연구소 **부지 확보** • 노후 연구실 **환경개선**	• 제2연구소 **착공** • **연구실 안전성** 강화	
	경영 리더십	**경영 리더십**	
기관장 철학	• 소통경영 • 지식경영 • 가치경영	• 깊이있는 연구 • 연구결과 실용화 • 중소중견기업 지원	

Ⅱ. 경영성과목표 요약

1 경영목표 체계

1. 경영목표 체계도

비전 (2020)

소재강국을 실현하는 글로벌 종합소재연구기관

경영목표 (2015-2017)

글로벌 종합소재연구기관 진입을 위한 기반 강화

- ► 경영목표 1 : **세계적 수준의 소재분야 원천기술 확보**
  - 세계 1등 소재기술 5개 달성
- ► 경영목표 2 : **고객 체감형 소재·부품 실용화 성과 확대**
  - 기술료 연간 20억원 시대 개막
- ► 경영목표 3 : **강소형 소재·부품 중소중견기업 집중 육성**
  - K-MATE 기업 20개 이상 육성

추진전략

경영부문	연구부문
• 소재분야의 리더&허브 역할 강화 • 연구효율성 제고를 위한 지원 강화	• 수요기반 소재원천기술 개발 • 고객체감형 실용화 및 기술지원

세부목표

경영부문	연구부문
성과목표1. **우수성과 중심의 조직과 인재경영**	전략목표1. **에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발** 1-1. 에너지플랜트용 전략금속소재 개발 1-2. 소재 표면 고기능화 기술 개발 1-3. 국방 · 우주소재 개발
성과목표2. **투명하고 성숙한 윤리경영**	전략목표2. **고효율·친환경 수송기기용 소재 개발** 2-1. 미래 수송기기용 경량금속소재 개발 2-2. 자동차용 탄소복합소재 개발 2-3. 부품화 공정기술 개발
성과목표3. **창조경제를 지향하는 성과확산경영**	전략목표3. **미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발** 3-1. 나노융합소재기술 개발 3-2. 차세대 산업용 고성능 분말융합소재 개발 3-3. 기능 맞춤형 융합소재 개발
성과목표4. **협력과 참여를 통한 소통경영**	전략목표4. **소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화** 4-1. 소재부품산업 중소중견기업 기술지원 4-2. 원전 및 대형플랜트의 안전을 위한 소재 기술 지원 4-3. 소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영
성과목표5. **원천기술-실용화 연구 조화와 연구공간 확충**	

경영목표 1	세계적 수준의 소재분야 원천기술 확보 - 세계 1등 소재기술 5개 달성 -

□ 추진 배경

○ 고객(정부, 민간)은 세계적 수준의 우수한 연구성과 창출을 강조하고 있음

○ 재료연구소는 세계 최고를 추구하는 도전적인 연구풍토 조성과 소재원천기술 확보

□ 연도별 목표

○ 2020년까지 세계 1등 기술 20개 확보를 목표("Global Materials 20" 슬로건하에 연구독려)

- **임기기간**(2015~2017년)**내 5개 달성을 목표로 함**(과거 3년 실적보다 67% 증가)

연도	2012~2014년 (실적)*	**2015~2017년**	2018~2020년	합계
세계1등 기술 달성 목표	3	**5**	12	20개

* 2012년 세계1등 기술(제안기술 5개 → 최종 1개 선정) : 광폭표면처리용 선형이온빔 소소 및 공정기술
* 2013년 세계1등 기술(제안기술 2개 → 최종 1개 선정) : 상온진공과립분사 세라믹코팅기술
* 2014년 세계1등 기술(제안기술 3개 → 최종 1개 선정) : 복합재 풍력 블레이드 이축피로 시험기술

□ 추진 방안

○ 매년 3단계에 걸친 외부(4명)+내부(2명) 전문가심사(만장일치제)를 통해 세계1등 기술 선정

시행계획 공고	▶	1차 사전심사	▶	2차 서면심사	▶	3차 대면심사	▶	시상식
전략연구실		본부장회의		내외부심사단		내외부심사단		소장
내부 공모		대외심사 적격성 검토 및 후보선정 (완결성,보안성 등)		심사위원 과반이 찬성시 3차 심사 진행		심사위원 전원이 찬성시 세계1등 기술로 선정		차년도 창립기념식 (상금 2천만원)

○ 선정기준

지표	설명	비중
① 기술수준	핵심 Spec. 제시와 경쟁기관대비 우수성 증빙 (※ 세계1등 기술임을 증명하는 객관적인 근거자료 등)	70%
② 논문	SCI/E 논문수, IF, 피인용수	30%
③ 특허	국제특허 출원/등록수	
④ 기술이전	국내외 이전횟수, 기술료(기업수탁 포함)	
⑤ 전문가 추천서	분야별 저명 연구자 추천서(국내 1명, 해외 1명)	
⑥ 현장검증	Lab. 실험, 실험 동영상 제출 등	
⑦ 기타 검증자료	ASTM Code 등재, 표준화, 시상, 언론보도자료 등	

□ 경영목표와 세부목표 연계도

경영목표 1	**세계적 수준의 소재분야 원천기술 확보** (세계 1등 소재기술 5개 달성)

경영부문	
성과목표 5 (추진계획 5-1)	**직접 연계**
성과목표 1 (추진계획 1-1, 4, 5)	간접 연계
성과목표 3 (추진계획 3-5)	〃
성과목표 4 (추진계획 4-2)	〃

연구부문
전략목표1 (성과목표 1-1 1-2 1-3)
전략목표2 (성과목표 2-1 2-2 2-3)
전략목표3 (성과목표 3-1 3-2 3-3)
전략목표4 (성과목표 4-3)

경영목표 2	고객 체감형 소재·부품 실용화 성과 확대 - 기술료 연간 20억원 시대 개막 -

□ 추진 배경

○ 보유기술의 기업기술 이전을 촉진하여 소재산업 발전에 직접 기여하는 기관으로 발전

○ 고객지향적인 연구기획-연구수행-기술마케팅 등을 통해서 기술사업화 강화

□ 연도별 목표

○ 2016년 연간 20억원대 시대에 진입을 목표(15억원('14년) → 22억원('17년))

- 연구직 1인당 기술료 : 8백만원('14년) → 1천만원('17년)

연도	실적			목표		
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
기술료 수입 (백만원)	853	1,056	1,546	1,700	2,000	2,200
연구직1인당 기술료 (백만원/명)	5.27 (853/162)	6.21 (1,056/170)	8.59 (1,546/180)	8.95 (1,700/190)	10.00 (2,000/200)	10.48 (2,200/210)

* 연구직 : 연도말 연구부서에서 근무하는 정규 연구직 인력(퇴직자 제외)

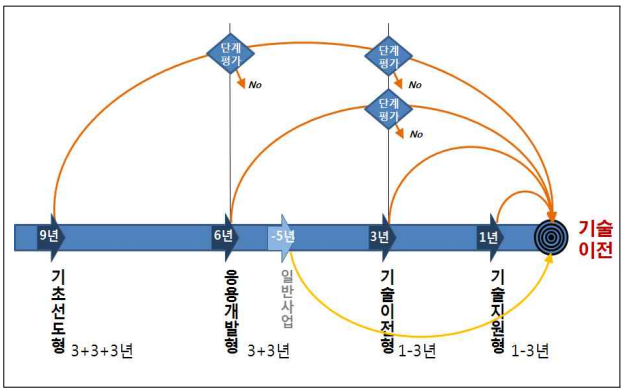
□ 추진 방안

① **보유기술의 실용화를 촉진하는 연구단 신설**

- 소재실용화센터(17명)
- 공정실용화센터(16명)

② **기술이전 지향의 주요사업 체계개편**

- 기초선도형→응용개발형→기술이전형으로 연결되는 연구유형화('15년부터 시행)
- 직접비의 20% 이상을 기술이전형 과제에 투입



<주요사업 연구유형 및 연구기간>

③ **기술마케팅 기능 강화**

- Biz-Model 발굴을 통한 수요자 중심의 기술마케팅('17년까지 Biz-Model 9건 구축)
- 기술출자를 통한 연구소 기업 설립 등 기술사업화 확대('17년까지, 2개사 설립)

□ 경영목표와 세부목표 연계도

경영목표 2	고객 체감형 소재·부품 실용화 성과 확대 (기술료 연간 20억원 시대 개막)

경영부문	
성과목표 3 (추진계획 3-1)	직접 연계
성과목표 5 (추진계획 5-2)	〃
성과목표 1 (추진계획 1-4, 5)	〃
성과목표 1 (추진계획 1-1, 2)	간접 연계

연구부문
전략목표1 (성과목표 1-1 1-2 1-3)
전략목표2 (성과목표 2-1 2-2 2-3)
전략목표3 (성과목표 3-2 3-3)
전략목표4 (성과목표 4-1 4-2 4-3)

경영목표 3	강소형 소재·부품 중소중견기업 집중 육성 - K-MATE 기업 20개 이상 육성 -

□ 추진 배경

○ 정부는 "정부출연(연)의 중소중견기업 R&D 전진기지화 방안"을 통한 중소중견기업 지원을 추진

○ 재료연구소의 소재기술 역량을 집중하여 소재부품 중소중견기업이 일류 기업으로 성장에 기여

□ 연도별 목표

○ 2017년까지 강소형 K-MATE 소재부품기업 20개 이상 육성을 목표

- 지원수혜 기업 전체 평균 매출증가율 5% 이상 달성

연도	목 표
2015	• 기업 3개사 지원 및 제품 개발 3건
	• 기업 기술이전 3건 이상
2016	• 기업 10개사 지원 및 제품 개발 10건
	• 기업 기술이전 10건 이상
2017	• 기업 10개사 지원 및 제품 개발 10건
	• 기업 기술이전 10건 이상

* K-MATE(KIMS Materials Industry Assistance for Technology Enhancement) 기업: 소재부품산업의 기술력 제고를 위한 재료연 전주기 통합지원 프로그램 대상 기업

□ 추진 방안

○ 기업지원 주요사업체계 재편

- 소재부품 중소중견기업 미래먹거리 확보 지원 개념의 전주기 통합 지원 중심
- 연간 10개 기업을 1년간 집중 지원하는 K-MATE 기업 지원 프로그램을 시행

○ K-MATE 기업 선정

- (후보기업) 자체 연구소(또는 연구조직)를 보유하고 이전 3년간 평균 매출규모가 70억원 이상이며 매출액 대비 연구개발 투자 비중이 2% 이상인 소재부품기업

KFC pool ⇒ (수요조사, 기획) 후보 기업 발굴 (차년도 지원 대상) ⇒ (선정위원회) K-MATE 기업

* KFC(KIMS Family Company): 기업별 관계성 이력 분석을 통해 관리되는 중점지원 대상 기업

* 선정위원회: 내・외부 전문가로 구성 (외부 전문가 50% 이상 포함)

□ 기대 효과 및 후속 지원

○ (기대 효과) 기업은 기술한계 극복과 미래먹거리 확보로 지속적 성장 기반을 마련

○ (후속 지원) 재료연의 동반자로서 세계수준 기업으로 성장에 필요한 연구개발력 제고를 지원

□ 경영목표와 세부목표 연계도

경영목표 3	강소형 소재·부품 중소중견기업 집중 육성 (K-MATE 기업 20개 이상 육성)

경영부문		연구부문
성과목표 3 (추진계획 3-2)	직접 연계	전략목표 4 (성과목표 4-1, 4-2, 4-3)
성과목표 3 (추진계획 3-1, 4, 5)	간접 연계	
성과목표 4 (추진계획 4-4)	〃	
성과목표 5 (추진계획 5-2, 3)	〃	

2. 연구부문 전략목표 및 성과목표 유형 및 비중

○ 전략목표간 비중(배점)

전략 목표	1. 극한환경 소재	2. 수송기기 소재	3. 창의융합 소재	4. 기업지원 및 소재안전 고도화	합계
비중	30	27	28	15	100

주) 배점은 연구비 규모, 고유 강점분야 등을 고려하여 산정

○ 고유임무형간 비중(배점, 포트폴리오)

임무 유형	기초·미래 선도형	공공· 인프라형	산업화형 (실용화형)	연구·교육형	정책연구· 지원형	합계
비중	20	18	62	-	-	100

주) 포트폴리오는 3년간 연구비 투입비중 등을 고려하여 산정

○ 사업유형별 비중(배점)

사업 유형	출연금 사업		수탁사업(과제)	합계
	고유 연구	융합·협동연구		
비중	50	10	40	100

○ 항목별 배점 부여 총괄표

	전략목표1			전략목표2			전략목표3			전략목표4			계			
	출연		수탁	출연		수탁	출연		수탁	출연		수탁		출연		
	단독	융합		단독	융합		단독	융합		단독	융합			단독	융합	수탁
기초·미래 선도형							성과목표 3-1						20.0	9	6	5
							3	4	1							
							성과목표 3-3									
							6	2	4							
공공·인프라형	성과목표 1-3									성과목표 4-2			18.0	6	0	12
	0	0	8							3	0	2				
										성과목표 4-3						
										3	0	2				
산업화형 (실용화형)	성과목표 1-1			성과목표 2-1			성과목표 3-2			성과목표 4-1			62.0	35	4	23
	7	0	5	5	2	3	6	0	2	3	0	2				
	성과목표 1-2			성과목표 2-2												
	5	2	3	4	0	3										
				성과목표 2-3												
				5	0	5										
계	12	2	16	14	2	11	15	6	7	9	0	6	100	50	10	40
	30			27			28			15						

2 목표 개요

1. 경영부문

성과목표	추진계획 개요		최종목표
1 우수성과 중심의 조직과 인재경영	1-1	우수인력 확보 및 양성	우수성과 창출을 위한 원천연구와 실용화 선순환 조직구성・운영 및 우수인력 확보·육성·평가체계 고도화
	1-2	신명나는 연구개발을 위한 연구몰입환경 및 정주여건 개선	
	1-3	여성과학기술인 채용・육성 및 친환경 조성	
	1-4	원천연구와 실용화가 선순환하는 조직 구성・운영	
	1-5	연구유형별 질적 평가제도 구축과 인적교류 확대	
	1-6	합리적이고 공정한 보수・복리후생제도 운영 및 관리	
2 투명하고 성숙한 윤리경영	2-1	예산・회계 업무의 투명성 및 집행 효율성 제고	투명하고 체계적인 예산집행과 선진 검증시스템 운영을 통해 청렴윤리경영 정착
	2-2	성숙한 연구윤리 문화 조성을 위한 관리 체계 강화	
	2-3	반부패・청렴 조직문화 정착 및 감사 기능 강화	
	2-4	연구개발 보안평가 강화(별도평가)	
3 창조경제를 지향하는 성과확산경영	3-1	IP관리 및 고객맞춤형 기술마케팅을 통한 성과확산 제고	연구성과와 기술정보의 보급・확산을 통해 국가 및 지역산업 발전에 기여
	3-2	소재부품 중소중견기업 지원 체계 고도화와 K-MATE 기업 지원	
	3-3	국가 풍력산업 발전에 기여하는 지역조직(풍력시험동) 운영	
	3-4	소재기술 정보보급 및 정책수립 역할 강화	
	3-5	산학연 융합협력 연구 활성화	
4 협력과 참여를 통한 소통경영	4-1	소재기술 중요성 공감대 형성 위한 대외 소통 강화	전략적 국제협력으로 글로벌 역량 강화와 경영정보・인프라의 공유를 통해 고객과의 소통 활성화
	4-2	글로벌 성과 창출을 위한 전략적 국제협력 강화	
	4-3	정부 3.0 추진기반 확충 및 활성화	
	4-4	연구장비 공동활용 촉진을 위한 관리체계 구축	
5 원천기술-실용화 연구 조화와 연구공간 확충	5-1	세계적 수준의 소재원천기술 확보	원천기술과 실용화의 이어달리기 성과창출 및 글로벌 수준의 연구환경 구축
	5-2	기술이전을 촉진하는 연구사업 및 관리체계 혁신	
	5-3	R&BD형 제2연구소 착공	
	5-4	연구실 안전환경 SAS(Standard, Advance, System) 구축	

경영목표 달성을 위한 경영부문 추진계획과 연계성

경영목표	**경영목표 1** 세계1등 기술 5개 달성 **(원천연구 강화)**	**경영목표 2** 기술료 20억원 시대 개막 **(기술이전 강화)**	**경영목표 3** K-Mate 기업 20개 육성 **(기업지원 강화)**
선순환 조직체계 정비	원천기술중심의 연구본부(4개)	실용화연구단 신설	산업지원/안전본부 재편
이어달리는 주요사업 체계 개편 (포트폴리오)	기초 선도형 (10 ~ 25%) 응용 개발형 (15 ~ 30%)	기술 이전형 (20 ~ 30%)	기술 지원형 (10 ~ 15%)
동기부여	세계1등 기술상 제정 (상금 2천만원)	연구수당 34% 추가지급 연구비 배정 우선지원	개인평가 가산점 부여
인력지원	신진 우수연구자 유치	기술마케팅 인력 보강	기업지원 전담인력 증원
지원 및 관리체계 고도화	• 국내외 연수 지원 • 선진기관과 파트너십 구축 (KIMS Academy Lab. 운영) • 연구몰입환경 구축 • IP품질관리 강화 • 전자연구노트 시행 • 성과물 표절검증 강화	• 기술사업화 MOT 교육 • Biz-Model 구축지원 • 사업화 유망기술 발굴 및 기술가치평가 지원 확대 • 연구성과추적관리 시스템 운영	• 기업지원관리시스템 고도화 • 산학연 기술교류회 개최 확대 • 연구원 기업파견 강화 • 외부인 교육훈련 지원
평가방식 다원화 개인	(원천기술 연구자) 논문/특허 우수성 중심 평가	(기술사업화 연구자) 기업 기술이전 성과 중심 평가	(기업지원 연구자) 기업의 만족도와 실적 중심 평가
평가방식 다원화 조직	경영목표 달성을 위한 조직성과평가제 정착		
연구환경 구축	제2연구소 착공	안전한 연구실환경 정비 (리모델링, 안전시설확충 등)	연구자 정주여건 개선 (소택 재개발 등)
의식 강화	연구윤리 준수	개방·융합·협력 고취	세계최고 도전

2. 연구부문

전략목표 1	에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발

- 에너지 플랜트의 발전 효율성 향상을 위한 금속소재 개발
- 표면기술 기반의 광전기능소재 및 박막기술 개발
- 초고온, 국방, 우주 등 극한 환경용 전략소재 개발

성과목표	개요	최종목표(2015-2017)
1-1 [산업화형] 에너지플랜트용 전략금속소재 개발 (출연금+수탁)	• 내환경 철강소재 • 고온 내환경 니켈 소재 • 저비용 고성능 타이타늄 소재	• 700℃/160MPa creep 수명 1000시간 내열강 개발 • 760℃/283MPa creep 수명 1050시간 니켈합금 개발 • 인장강도 1200 MPa인 고성능 타이타늄 소재 개발
1-2 [산업화형] 소재부품 표면 고기능화 기술 개발 (출연금+수탁)	• 전기화학 공정·기능 소재 • 광전기능소재 • 고성능 트라이볼로지 박막	• 선폭 1.8 ㎛인 마이크로 금속 메쉬 제조 • 면 저항이 1 Ω/sq인 고유연 투명전극 소재 개발 • 경도 30 GPa인 트라이볼로지 박막기술 개발
1-3 [공공・인프라형] 국방·우주소재개발 (수탁)	• 고강성·내열 경량복합소재 • 국방세라믹소재 • 고온 열차폐 코팅	• 방탄효율 105%(세라믹 대비)인 경량복합소재 개발 • 광투과율 80%인 국방세라믹 소재 개발 • Thermal Cycling(@1350°C) 300-350회 고온 열차폐 코팅기술 개발

전략목표 2	고효율·친환경 수송기기용 소재 개발

- 자동차 등 수송기기의 연비 및 배기가스 규제에 대응하는 경량화 소재 개발
- 수송기기 경량화를 위한 경량금속, 탄소 복합소재 등 신소재 개발
- 난성형 경량소재의 성형기술 개발 및 부품적용확대

성과목표	개요	최종목표(2015-2017)
2-1 [산업화형] 미래 수송기기용 경량금속소재 개발 (출연금+수탁)	• 고강도 주조용 알루미늄 제조 • 저비용/고특성 판재 제조 • 친환경 마그네슘 제조	• 인장강도 400 MPa 알루미늄 주조재 개발 • 인장강도(7xxx) 600 MPa 판재 제조기술 개발 • 발화온도 800 ℃인 친환경 마그네슘 개발
2-2 [산업화형] 자동차용 탄소복합소재 개발 (출연금+수탁)	• 탄소복합재 고속성형 • 반응중합형/속경화형 수지 • 자동차용 복합재통합설계	• 성형시간 3 min인 열경화성 탄소복합재 개발 • 중합시간 < 5 min인 반응형 Polyamide 수지 개발 • 통합설계기술 및 체계 1개 확보
2-3 [산업화형] 부품화 공정기술 개발 (출연금+수탁)	• 고강도 경량소재 부품화 • 부품화 수치해석 • 부품화 특성해석	• 성형 시간 6 min인 경량소재 부품화 기술 개발 • 국부파단 예측 정확도 95% 달성 • 항공용 부품 성형 조직 예측 정확도 90% 달성

전략목표 3	미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발

- 나노기술을 융합한 창의적 소재개발과 기능성 극대화
- 극미세 분말의 다차원 구조화를 통한 융복합 기능 분말소재 개발
- 융복합 기술을 이용한 기능 맞춤형 신소재 개발

성과목표	개요	최종목표(2015-2017)
3-1 [기초·미래선도형] 나노융합소재기술 개발 (출연금+수탁)	• 분자 및 생체신호 감지소재 개발 • 형광입자 및 AI잉크소재 개발 • 경조직용 바이오소재 개발	• 라만증강지수 $5x10^7$ 분자감지 기판소재 개발 • 광변환효율 85% 형광입자 플레이트 제조기술 개발 • 조골/파골세포 활성 촉진/억제률이 각각 250%/40%인 경조직용 바이오소재 개발
3-2 [산업화형] 차세대 산업용 고성능 분말융합소재 개발 (출연금+수탁)	• 정밀부품용 극미세 분말소재 • 전자기 정밀제어 자성소재 • 고기능 다공질 소재	• 분말 입도가 15 ㎛인 고품위 분말소재 개발 • 영구자석 성능지수가 65 MGOe+kOe인 자성소재 개발 • 수투과도 250 L/m^2hr인 다공질 소재기술 개발
3-3 [기초·미래선도형] 기능 맞춤형 융합 소재 개발 (출연금+수탁)	• 고효율 에너지 변환 전자소재 기술 • 고출력 전자부품용 방열소재 • 3D 프린팅 분말소재	• 열전 변환 성능 지수 1.5인 극성 전자 소재기술 개발 • 질화규소 기판 열전도도 110 W/m·K인 방열소재기술 개발 • 조형체 상대밀도 90%인 3D프린팅 소재 개발

전략목표 4	소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화

- 소재부품 중소중견기업의 기술력 향상과 기업성장 지원
- 플랜트 및 소재부품의 안전성 확보를 위한 공인검사, 손상원인분석 및 맞춤형 기술인력 양성
- 소재부품 연구개발 기간단축 및 비용절감을 위한 전문 인프라 조성 및 운영

성과목표	개요	최종목표(2015-2017)
4-1 [산업화형] 소재부품산업 중소중견기업 기술지원 (출연금+수탁)	• 중소중견기업 기술지원 • 전문인력 파견과 기술교류 • 소재부품 시험평가 지원	• K-MATE 기업당 제품 1건 개발 • 90명의 전문가 파견 달성 • 누적 8,600건의 시험평가 지원 달성
4-2 [공공·인프라형] 원전 및 대형플랜트의 안전을 위한 소재기술 지원 (출연금+수탁)	• 원자력공인검사 • 소재부품 손상원인 분석 • 소재부품 기술 엔지니어 양성	• 원전기기 제작업체 인증지원 기술이전 34건 달성 • 공정개선사례 20건 달성 • 교육과정별 참여인원 1,590명 달성
4-3 [공공·인프라형] 소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영 (출연금+수탁)	• 금속소재종합솔루션센터 운영 • 풍력부품 성능평가 인프라 구축 • 재료설계 및 정밀분석기반 조성	• 센터 활용 기업 134개 달성 • 성능평가 시험설비 구축 완성도 90% 달성 • 협력연구 21건 달성

3 주요성과 달성목표

1. 고유임무유형별 투입자원

고유임무유형	2014		2015		2016		2017	
	연구 사업비 (백만원)	비중 (%)	연구 사업비 (백만원)	비중 (%)	연구 사업비 (백만원)	비중 (%)	연구 사업비 (백만원)	비중 (%)
1. 기초·미래선도형	6,956	13.3	8,283	15.4	9,515	16.9	11,270	19.1
2. 공공·인프라형	10,355	19.8	11,187	20.8	11,542	20.5	11,801	20.0
3. 산업화형(실용화형)	34,986	66.9	34,316	63.8	35,243	62.6	35,935	60.9
총 계(S)	52,297	100.0	53,786	100.0	56,300	100.0	59,006	100.0

1) 해당년도 사업계획 및 예산에 따른 사업비(연구사업비) 기준
2) 주요사업 연구사업비는 직접비 기준, 수탁사업(정부, 민간) 연구사업비는 인건비를 포함
3) 연구사업비는 전략목표에 포함된 사업의 연구사업비 전체 (부록 2에서 제시한 '전략목표에 포함하지 않은 사업비'는 제외)

2. 기관 핵심 성과지표

성과 유형 (가중치)	지표(필수지표★, 자율지표☆)		실적				목표		
	지표명	비중 (%)	'12	'13	'14	평균 ('12~'14)	'15	'16	'17
과학적 성과 (25)	표준화된 IF상위 20% SCI(E) 논문 비율(%)★ (IF 상위 20%저널 등재 논문 수/ 총 SCI(E) 등재 논문 수)	15	33.3 (81/ 243)	44.0 (120/ 273)	46.3 (130/ 281)	41.2	50.0 (130/ 260)	50.9 (135/ 265)	51.9 (140/ 270)
	표준화된 CI 상위 10% SCI(E) 논문 비율(%)★ (CI 상위 10% 등재 논문 수/ 총 SCI(E) 등재 논문 수, 최근 3년 기준)	10	-	12.7 (96/ 755)	12.5 (100/ 797)	12.6	13.0 (106/ 814)	14.0 (113/ 806)	15.0 (119/ 795)
기술적 성과 (30)	특허활용률(%)★ (기술이전된 특허건수/특허등록보유건수)	30	4.6 (26/ 567)	4.1 (29/ 707)	3.7 (31/ 842)	4.1	6.7 (60/ 890)	7.1 (70/ 990)	7.3 (80/ 1,090)
경제적 성과 (40)	연구비 대비 기술료 수입(%)★ (기술료 수입/R&D성 연구비, 억원)	20	2.4 (8.5/ 356.9)	3.3 (10.6/ 318.2)	4.8 (15.5/ 320.6)	3.5	5.0 (17/ 340)	5.4 (20/ 372)	5.6 (22/ 391)
	중소기업 협력도(점)★	15	-	-	1.3	1.3	1.4	1.6	1.9
	연구소기업(창업 포함) 수(건, 누적)★	5	-	-	-	-	-	1	2
사회적 성과 (0)	시험평가 서비스만족도(점수)☆	P/F	87.5	87.3	86.4	87.1	88.0	88.5	89.0
인프라적 성과 (5)	기업지원 인프라 서비스 만족도(점수)☆	P/F	-	-	81.3	81.3	86.0	87.0	89.0
	장비공동 활용률(%)☆	5	-	64.3	73.1	68.7	75.0	77.0	80.0
합계		100	-	-	-	-	-	-	-

주1) 성과지표 정의 : 【부록 3】 참조
주2) 기관 핵심 성과지표는 경영부문(추진계획), 연구부문(성과목표)에 세부지표로 삽입
주3) CI(인용지수)는 논문 게재 이후 2~3년 후에 실질적인 성과가 나타나는 지표로서 신임 기관장의 성과가 아니므로 미반영 지표로 분류함

3. 경영성과계획서 부문별 분류

가. 연구부문 반영

○ 투입자원

구분		현재수준	2015	2016	2017
출연금 사업	연구사업비(백만원)	14,367	16,786	18,560	20,511
	인원(명)	121	124	128	132
수탁사업	연구사업비(백만원)	39,619	37,000	37,740	38,495
	인원(명)	98	100	102	104

주1) 해당년도 사업계획 및 예산에 따른 사업비(연구사업비) 기준
주2) 주요사업 연구사업비는 직접비 기준, 수탁사업(정부, 민간) 연구사업비는 인건비를 포함
주3) 연구사업비는 전략목표에 포함된 사업의 연구사업비 전체 (부록 2에서 제시한 '전략목표에 포함하지 않은 사업비'는 제외)
주4) 현재수준 : 2012, 2013, 2014년도 평균
주5) 인원 : 정규직 man/year 기준

○ 성과 달성목표

[출연금 사업 + 수탁사업]

성과목표	성과 유형	성과지표			배점	실적			목표		
		세부기술	지표	단위	(100)	'12	'13	'14	'15	'16	'17
전략목표 1 : 에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발											
1-1 [산업화형] 에너지플랜트용 전략금속소재 개발	기술혁신	① 내환경 철강소재	내열강 creep 수명 (700℃, 160MPa)	시간	10	-	-	100	200	500	1000
			내열강 내산화성 (HR3C 대비 상대치)	%	10	-	80	85	90	95	100
			내식강 부식저항성 (316L 대비 상대치)	%	7	75/80	80/75	85/70	90/60	95/55	100/50
		② 고온 내환경 니켈 소재	내열강 creep 수명	시간	10	-	-	10	200	500	1050
			니켈 합금 스팀 내산화성 (Haynes 282 대비 상대치)	%	10	-	-	-	80	90	100
			니켈 합금 반복산화저항성 (Haynes 282 대비 상대치)	%	6	-	-	-	80	90	100
		③ 저비용 고성능 타이타늄 소재	인장강도(상온)	MPa	10	-	-	-	800	1000	1200
			피로강도(>107 cycle)	MPa	7	-	-	-	-	450	550
			합금조성 함유량 (Ti-64 대비 비용절감효과)	wt.% (%)	10	10.5 (0)	9 (5)	8 (10)	< 7.5 (15)	< 7 (30)	< 6 (35)
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	7	7	6	8	9	9
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	5	20.0	60.5	57.5	47.5	48.8	48.8
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		7	26	23	19	20	20
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		35	43	40	40	41	41
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	10	0.6	4.6	7.2	7.5	8.7	8.3
		- 기술료(C)		백만원		35	217	378	363	408	409
		- R&D성 연구비(D)		백만원		5,668	4,763	5,289	4,823	4,676	4,726
1-2 [산업화형] 소재부품 표면 고기능화 기술 개발	기술혁신	① 전기화학 공정·기능소재	마이크로 메쉬(mesh) 금속 패턴 선폭	㎛	9	7	5	3.5	3	2.5	1.8
			전기도금에 의한 열전소재 파워팩터	㎼/mK^2	9	400	1,000	1,800	2,000	2,200	2,500
			Mg 합금 표면처리 후 내식성(SST)	hr	7	240	480	750	1,000	1,200	1,500
		② 광전기능소재	고유연 투명전극 소재 (면저항)	Ω/sq	10	10	5	3	2	2	1
			광전소자용 집적 기판 (투과도)	%	10	-	-	-	75	80	85
			2D소재 결정립 크기	㎛	10	-	-	-	0.5	1.0	3.0

		③ 고성능 트라이볼로지 박막	경도	GPa	10	-	-	20	20	25	30
			증착속도	um/h	10	-	-	0.2	0.5	0.75	1
			연속사용시간	hr	5	-	-	-	2	3	5
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	17	12	10	13	14	17
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	5	37.7	54.9	54.2	56.0	58.0	58.0
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		23	28	32	28	29	29
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		61	51	59	50	50	50
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	10	2.6	3.8	5.2	7.1	7.3	7.6
		- 기술료(C)		백만원		176	161	223	340	383	403
		- R&D성 연구비(D)		백만원		7,330	5,073	4,891	4,810	5,228	5,293
1-3 [공공·인프라형] 국방・우주 소재개발	기술혁신	① 고강성·내열 경량금속복합소재	방탄효율 (세라믹대비 중량효율)	%	10	-	-	-	100	103	105
			고온강도 @700 ℃ (Fe소재 대비)	%	10	-	-	-	110	115	120
			Fe 복합소재 밀도	g/cm^3	5	-	-	-	< 6.2	< 6.0	< 5.9
		② 국방세라믹소재	광투과율 @2-5 ㎛/t^2 mm	%	10	-	-	50	60	70	80
			꺾임강도 (투명세라믹	MPa	5	-	-	100	120	150	150
			내삭마율 @2000 ℃)	mm/sec	10	-	-	-	0.005	0.002	0.002
		③ 고온 열차폐 코팅*	TIT	℃	7	-	-	1,100	1,150	1,250	1,350
			Thermal Shock (@TIT)	회	9	30 (950℃)	30 (1000℃)	35	30	50	80
			Thermal Cycling (@TIT)	회	9	35	50	60	100 -150	200 -250	300 -350
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	6	3	1	4	5	5
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	10	21.1	17.4	44.0	47.4	47.4	50.0
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		4	4	11	9	9	11
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		19	23	25	19	19	22
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	5	0.0	2.8	2.6	2.2	2.4	2.5
		- 기술료(C)		백만원		-	56	35	32	36	36
		- R&D성 연구비(D)		백만원		2,271	1,986	1,349	1,429	1,501	1,468

성과목표	성과유형	성과지표			배점 (100)	실적			목표		
		세부기술	지표	단위		'12	'13	'14	'15	'16	'17
전략목표 2 : 고효율·친환경 수송기기용 소재개발											
2-1 [산업화형] 미래 수송기기용 경량금속소재 개발	기술혁신	① 고강도 주조용 알루미늄 제조	인장강도(중력주조)	MPa	8	250	280	300	350	370	400
			용탕처리시간	Min	7	5	3	3	2	1	0.5
		② 박판주조에 의한 고강도 판재 제조	인장강도(7xxx)	MPa	10	350	400	450	500	550	600
			인장강도×연신율	MPa·%	5	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	10,000
			인장강도(브레이징 후)	MPa	10	130	130	140	150	160	180
		③ 고특성 난연성 마그네슘 제조	발화온도-압출속도-인장강도	℃,m/min,MPa	10	-	-	710/2/280	730/10/260	760/15/270	800/20/280
			항복강도/연신율 (주조재)	MPa,%	15	-	120/5	130/5	130/10	140/12	150/12
			항복강도 (고강도 압출재)	MPa	15	280	300	320	340	380	400
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	2	10	2	7	8	9
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	5	26.3	56.7	39.0	47.8	48.0	50.0
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		5	17	16	11	12	13
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		19	30	41	23	25	26
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	10	5.6	0.0	2.1	8.5	8.3	8.2
		- 기술료(C)		백만원		140	-	55	200	210	210
		- R&D성 연구비(D)		백만원		2,507	2,487	2,680	2,365	2,542	2,569
2-2 [산업화형] 자동차용 탄소복합소재 개발	기술혁신	① 탄소복합재 고속성형	열경화성 복합재 성형시간	min	10	-	7	7	5	5	3
			열가소성 복합재 성형시간	min	10	-	-	-	17	12	7
			열경화성 복합재 인장강도	GPa		-	-	-	1.0	1.1	1.2
		② 반응중합형/ 속경화형 수지	반응형 Polyamide 수지 중합시간	min	10	-	-	-	< 15	< 10	< 5
			반응형 Polyamide 수지 전환도	%	5	-	-	-	> 80	> 90	> 95
			열경화성 수지 경화시간	s	10	-	-	300	< 100	< 80	< 60

성과목표	성과유형	성과지표			배점 (100)	실적			목표		
		세부기술	지표	단위		'12	'13	'14	'15	'16	'17
		③ 자동차용 탄소복합재 통합설계	자동차 복합재 차체 독자 전주기 통합 설계기술 확보율	% (7종 구성 요소)	15	-	-	-	30	70	100
			차체(특성부품)의 무게 감량율	% (기존 대비)	10	-	-	-	>10	>25	>30
			자동차용 Joint 기술 확보율 (Joint 3종)	종 (합계)	5	-	-	-	1	2	3
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	10	1	1	2	2	3	4
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	5	100.0	80.0	75.0	80.0	81.8	81.8
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		8	8	6	8	9	9
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		8	10	8	10	11	11
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	5	6.6	1.0	6.9	3.9	4.4	7.4
		- 기술료(C)		백만원		98	13	118	60	78	135
		- R&D성 연구비(D)		백만원		1,472	1,210	1,704	1,527	1,790	1,819
2-3 [산업화형] 부품화 공정 기술 개발	기술혁신	① 고강도 경량소재 부품화	정수압 응용 성형 시간	min	10	30	20	10	< 8	< 7	< 6
			Al합금 롤성형 가능 형상비	형상비	10	-	-	-	1.0	1.2	1.5
			전자기 기계적 접합 체결력	%	10	-	-	-	30	35	40
		② 부품화 수치해석	국부파단 예측 정확도	%	7	50	60	70	85	90	95
			공정수 절감 효과	%	7	-	-	-	5	10	20
			다물리 해석 정확도	%	6	-	-	-	60	65	70
		③ 부품화 특성해석	항공용부품 성형 조직예측 정확도	%	10	-	-	-	75	85	90
			Ti 성형 부품 피로강도	ksi	10	-	-	-	70	80	85
			Ti 성형 부품 파괴인성	MPa-$m^{1/2}$	10	-	-	-	60	65	70
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	8	7	5	7	9	9
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	5	18.2	47.8	27.8	47.6	47.6	50.0
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		4	11	5	10	10	9
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		22	23	18	21	21	18
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	10	3.8	2.2	6.8	2.7	5.3	5.2
		- 기술료(C)		백만원		140	60	142	94	200	200
		- R&D성 연구비(D)		백만원		3,703	2,766	2,081	3,460	3,786	3,881

성과목표	성과유형	성과지표			배점	실적			목표		
		세부기술	지표	단위	(100)	'12	'13	'14	'15	'16	'17
전략목표 3 : 미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발											
3-1 [기초·미래선도형] 나노융합소재 기술 개발	기술혁신	① 분자 및 생체신호 감지소재	라만증강지수 / 기판 직경	지수/ inch	25	-	-	$1x10^6$/ 2	$1x10^7$/ 4	$5x10^7$/ 4	$5x10^7$/6
			감지가능 전기신호	mV	10	-	-	1	0.5	0.2	0.1
		② 형광입자 및 AI잉크소재	형광입자 플레이트 광변환효율	%	10	-	-	40	60	80	85
			알루미늄 박막전극 넓이	m^2	15	0.0025	0.01	0.04	0.06	0.2	1
		③ 경조직용 바이오소재	조골/파골세포 활성 촉진/억제율	%	15	-	-	150/ 70	180/ 60	200/ 50	250/ 40
			약물서방 속도제어	일	5	-	-	30	60	90	120
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	7	3	2	5	6	8	9
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	13	41.7	30.8	53.3	62.5	62.5	57.9
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		5	4	8	10	10	11
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		12	13	15	16	16	19
3-2 [산업화형] 차세대산업용 고성능 분말융합소재 개발	기술혁신	① 정밀부품용 극미세 분말소재	분말 입도 (D_{50})	㎛	15	40	30	30	25	20	15
			상대밀도 (STS계)	%	15	90	91	92	93	95	97.5
			경도 (Inconel계)	Hv	5	180	185	200	230	250	270
		② 전자기 정밀제어 자성소재	영구자석 성능지수 (Nd-Fe-B계)	MGOe+ kOe	15	-	55	58	62	63	65
			철손 (@100kHz/0.1T)	mW/cc	5	-	-	-	-	< 150	< 130
			전자파 흡수능 (P_{loss}/P_{in})@10GHz (Fe-Co계 sheet)	%	15	20	20	25	30	33	35
		③ 고기능 다공질 소재	수투과도 (UF)	L/m^2hr	5	50	80	100	150	200	250
			탄화수소 전환율	%	5	-	-	-	70	72	75
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	1	9	13	9	9	10
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	5	29.4	18.8	25.6	27.0	27.8	27.0
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		10	9	10	10	10	10
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		34	48	39	36	36	37
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	10	2.2	13.8	9.9	13.3	13.7	14.1
		- 기술료(C)		백만원		90	373	279	430	480	500
		- R&D성 연구비(D)		백만원		4,128	2,697	2,836	3,238	3,494	3,542

성과목표	성과유형	성과지표			배점	실적			목표		
		세부기술	지표	단위	(100)	'12	'13	'14	'15	'16	'17
3-3 [기초·미래선도형] 기능맞춤형 융합소재 개발	기술혁신	① 고효율 에너지 변환 전자소재 기술	열전 변환 성능지수	무차원	15	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5
			압전계수	pC/N	15	500	500	500	1,000	1,000	1,200
			자기-전기결합계수	V/cmOe	10	1	165	500	1,000	1000	1,000
		② 고출력 전자부품용 방열소재	질화규소 기판 열전도도	W/m·K	15	-	-	-	70	90	110
			AlN 후막코팅층 열전도도	W/m·K	15	-	-	-	50	80	100
		③ 3D 프린팅 분말소재	조형체 상대밀도	%	5	-	-	-	-	80	90
			분말유동도	min	3	-	-	-	70	60	50
			무기물충진율	%	2	-	-	-	30	40	45
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	7	5	8	4	8	9	11
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	10	38.1	50.0	64.0	60.0	60.0	66.7
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		8	8	16	18	18	20
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		21	16	25	30	30	30
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	3	7.7	0.0	0.0	1.4	1.4	4.9
		- 기술료(C)		백만원		137	-	-	40	45	150
		- R&D성 연구비(D)		백만원		1,786	2,837	2,615	2,960	3,136	3,081

성과목표	성과유형	성과지표			배점	실적			목표		
		세부기술	지표	단위	(100)	'12	'13	'14	'15	'16	'17
전략목표 4 : 소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화											
4-1 [산업화형] 소재부품산업 중소중견기업 기술지원	기술혁신	① 중소중견기업 애로기술지원	K-MATE 기업지원 제품개발	건	11	-	-	-	3	10	10
			K-MATE 기업지원 평균 매출 증가율	%	7	-	-	-	5	5	5
			K-MATE 기업지원 기술이전	건	10	-	-	-	3	10	10
			애로기술지원	건	9	4	4	122	120	120	120
			기술지원 만족도	점	7	91	95	93	93	95	95
			중소기업 협력도	점	7	-	-	1.3	1.4	1.6	1.9
		② 전문인력 파견과 기술교류	전문가 기업파견	명	8	14	14	20	25	30	35
			전문가 파견 기업 만족도	%	6	-	-	79	80	82	83
			산업기술인회	회	5	4	4	4	4	4	4
		③ 소재부품 시험평가 지원	시험평가 지원	건	6	2,776	2,325	3,456	2,800	2,800	3,000
			시험평가 서비스 만족도	%	7	87.5	87.3	86.4	88.0	88.5	89.0
	기술지원	지원 기업		건	7	146	180	284	200	200	200
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	10	1.7	8.1	4.3	3.4	7.2	5.7
		- 기술료(C)		백만원		23	106	80	55	120	118
		- R&D성 연구비(D)		백만원		1,393	1,298	1,882	1,601	1,673	2,056
4-2 [공공·인프라형] 원전 및 플랜트 안전 확보를 위한 소재기술 지원	기술혁신	① 원자력공인검사	원전기기 제작업체 인증지원 기술이전	건	10	9	15	10	9	15	10
			시공원전 부적합 사항 시정조치	건	9	36	36	49	36	36	36
			가동원전 부적합 사항 시정조치	건	9	35	38	49	40	40	40
		② 소재부품 손상원인 분석	공정개선사례	건수	8	6	9	5	6	6	8
			불량률 감소	%	8	-	-	-	10	10	10
			손상원인분석 기술교류회	건수	6	2	2	2	2	2	2

성과목표	성과유형	성과지표			배점	실적			목표		
		세부기술	지표	단위	(100)	'12	'13	'14	'15	'16	'17
		③ 소재부품 기술 엔지니어 양성	교육과정별 참여인원	명	8	400	620	568	530	530	530
			교육과정 수강자 만족도 평가	평점	8	81	82	85	85	85	85
			교육인원 중 미취업자의 취업률	%	6	87	71	68	70	70	70
	공인검사	대상 시공 및 가동 원전		개	8	28	28	28	30	30	30
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	16	0.0	2.4	13.9	5.1	2.4	2.0
		- 기술료(C)		백만원		-	40	206	86	40	39
		- R&D성 연구비(D)		백만원		1,639	1,684	1,478	1,680	1,695	1,950
	교육	개설 교육과정		개	4	15	13	15	15	17	17
4-3 [공공·인프라형] 소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영	기술혁신	① 금속소재종합솔루션센터 운영	센터 활용 기업	개	12	1	8	36	40	44	50
			대형 공정장비 평균 가동률	점	12	-	17	18	35	45	55
			기업지원 인프라 서비스 만족도	%	12	-	-	81.3	86.0	87.0	89.0
		② 풍력부품 성능평가 인프라 구축 및 운영	7MW급 풍력 블레이드 성능평가인프라구축완성도	%	13	-	-	-	70	80	90
			블레이드 시험기술 관련 특허	건	4	2	2	4	3	3	3
		③ 재료설계 및 정밀분석기반 조성	협력연구(전산/분석)	건수	10	(-/4)	(1/4)	(1/4)	(3/6)	(4/8)	(4/10)
			구축 장비 가동률 (전산/분석)	%	11	(-/56)	(30/61)	(40/68)	(50/74)	(60/80)	(70/86)
			선진국 대비 기술수준 (전산/분석)	%	8	(-/50)	(40/60)	(50/65)	(60/70)	(65/75)	(70/80)
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	2	2	5	3	4	5
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	5	58.3	31.3	27.3	50.0	50.0	50.0
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		7	5	3	7	8	8
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		12	16	11	14	16	16
	정보	금속소재 물성정보 누적		천건	8	123	149	167	185	203	221

[수탁사업]

성과목표	성과유형	성과지표			배점	실적			목표		
		세부기술	지표	단위	(100)	'12	'13	'14	'15	'16	'17
전략목표 1 : 에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발											
1-3 [공공·인프라형] 국방・우주 소재개발	기술혁신	① 고강성·내열 경량금속복합소재	방탄효율 (세라믹대비 중량효율)	%	10	-	-	-	100	103	105
			고온강도 @700 °C (Fe소재 대비)	%	10	-	-	-	110	115	120
			Fe 복합소재 밀도	g/cm^3	5	-	-	-	< 6.2	< 6.0	< 5.9
		② 국방세라믹소재	광투과율 @2-5 ㎛/t^2 mm	%	10	-	-	50	60	70	80
			꺾임강도 (투명세라믹	MPa	5	-	-	100	120	150	150
			내삭마율 @2000 °C)	mm³/sec	10	-	-	-	0.005	0.002	0.002
		③ 고온 열차폐 코팅*	TIT	°C	7	-	-	1,100	1,150	1,250	1,350
			Thermal Shock (@TIT)	회	9	30 (950℃)	30 (1000℃)	35	30	50	80
			Thermal Cycling (@TIT)	회	9	35	50	60	100 -150	200 -250	300 -350
	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)		건	5	6	3	1	4	5	5
	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)		%	10	21.1	17.4	44.0	47.4	47.4	50.0
		- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)		편		4	4	11	9	9	11
		- 전체 SCI(E) 논문수(B)		편		19	23	25	19	19	22
	기술이전	연구생산성(C/D)		%	5	0.0	2.8	2.6	2.2	2.4	2.5
		- 기술료(C)		백만원		-	56	35	32	36	36
		- R&D성 연구비(D)		백만원		2,271	1,986	1,349	1,429	1,501	1,468

나. 경영부문 반영

구분			현황		목표		
성과목표	추진계획	항목	2013	2014	2015	2016	2017
3	3-1	연구소기업(창업 포함) 수(건, 누적)	-	-	-	1	2
		연구비 대비 기술료 수입(%) (기술료/연구비) (단위: 억원)	3.3 (11/318)	4.8 (15/321)	5.0 (17/340)	5.4 (20/372)	5.6 (22/391)
		특허활용률(%) (기술이전특허건수/특허등록보유건수)	4.1 (29/707)	3.7 (31/842)	6.7 (60/890)	7.1 (70/990)	7.3 (80/1,090)
4	4-4	장비공동 활용률(%)	64.3	73.1	75.0	77.0	80.0

다. 미반영 목표

지표			현황		목표		
분야	유형	지표명	2013	2014	2015	2016	2017
연구 부문	과학적 성과	표준화된 CI 상위 10% SCI(E) 논문 비율(%)	12.7	12.5	13.0	14.0	15.0

주) CI(인용지수)는 논문 게재 이후 2~3년 후에 실질적인 성과가 나타나는 지표로서 신임 기관장의 성과가 아니므로 미반영 지표로 분류함

2015-2017년 예상 연구성과 (원천기술)

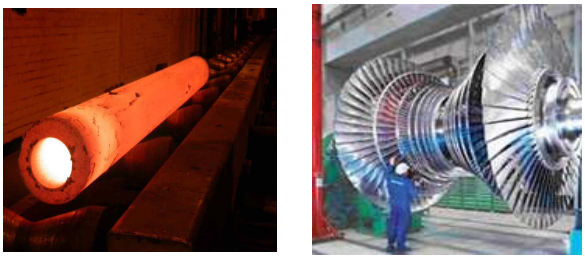
고특성 난연성 마그네슘 합금

일반적인 불활성 분위기에서도 용해가 가능하게 하고, 발화특성을 향상시켜 발화를 방지할 수 있도록 설계된 난연성 마그네슘합금

해당 성과목표 2-1

고온 내환경 니켈 소재

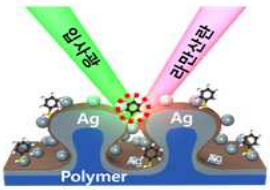
700℃ 이상의 고온 에너지 발전 환경에서 견딜 수 있는 니켈 소재 및 핵심 부품 개발을 통해 발전 효율 증가

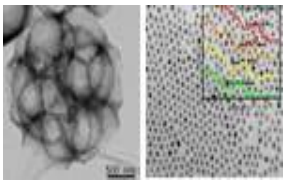


해당 성과목표 1-1

분자 및 생체신호 감지소재

ppb 농도 이하의 분자를 감지할 수 있는 라만신호 증강기판소재 및 인체뇌파(0.1mV 수준) 감지가 가능한 유연성 나노감지소재 및 공정기술 개발



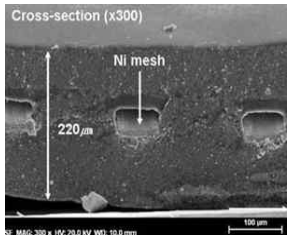


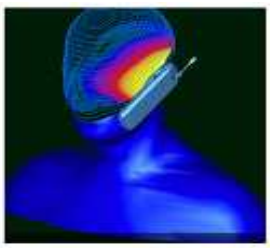
오염물질 감지

해당 성과목표 3-1

GHz 대역 전자파 흡수 복합소재

전자기파를 방출하는 소자에 사용 되어 광대역의 전자기파를 흡수할 수 있는 광대역 전자기파 흡수체 및 그 제조방법



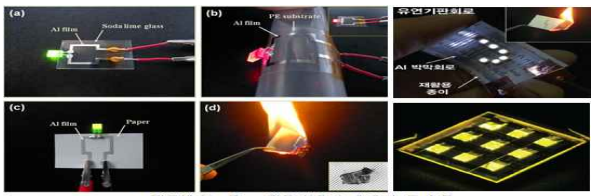


SAR 억제 장비

해당 성과목표 3-2

디스플레이용 잉크 및 전극 분말

습식 공정을 이용하여 알루미늄 전극은 진공 증착된 알루미늄 전극에 뒤지지 않는 전기적 특성을 지니며, 넓은 면적에 적용이 가능

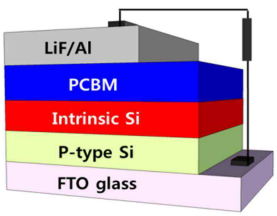


Al 전구체 잉크를 Al 전극 활용의 예(유리, 종이 등.)

해당 성과목표 3-1

전기화학기반 태양전지소재

광전변환효율 향상 PH_3과 같은 유해가스 대신 용액공정을 통해 플러렌 유도층을 형성시킬 수 있어 유해가스 사용에 따른 위험성을 방지

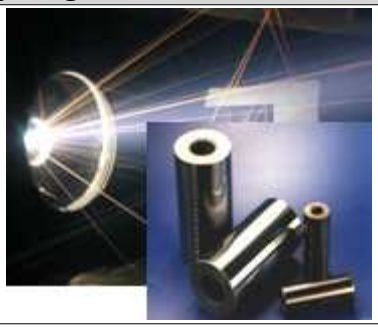


해당 성과목표 1-2

2015-2017년 예상 연구성과 〔실용화기술〕

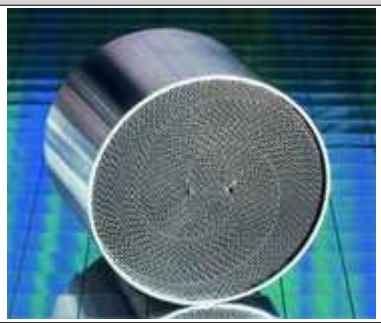
고융점 극미세 금속분말

Hydrogen-free DLC 후막코팅



자연모사 이용한 반사방지필름

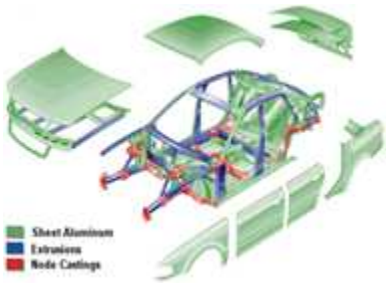
이동형 연료전지 촉매개질기



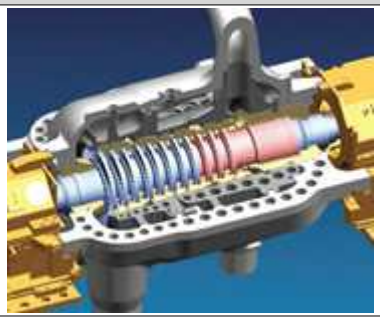
E2E 광반응 소재

환경 고도 청정화용 수처리 소재

자동차용 저비용 경량금속 부품



에너지플랜트용 고온/내환경 금속



Ⅲ. 부문별 계획

경영부문

1 목표체계

비전 (2020)	소재강국을 실현하는 글로벌 종합소재연구기관

경영목표 (2015-2017)	**글로벌 종합소재연구기관 진입을 위한 기반 강화**
	► 경영목표 1 : **세계적 수준의 소재분야 원천기술 확보** - 세계 1등 소재기술 5개 달성 ► 경영목표 2 : **고객 체감형 소재·부품 실용화 성과 확대** - 기술료 연간 20억원 시대 개막 ► 경영목표 3 : **강소형 소재·부품 중소중견기업 집중 육성** - K-MATE 기업 20개 이상 육성

성과 목표	추진 계획	
1 우수성과 중심의 조직과 인재경영	1-1	우수인력 확보 및 양성
	1-2	신명나는 연구개발을 위한 연구몰입환경 및 정주여건 개선
	1-3	여성과학기술인 채용·육성 및 친환경 조성
	1-4	원천연구와 실용화가 선순환하는 조직 구성·운영
	1-5	연구유형별 질적 평가제도 구축과 인적교류 확대
	1-6	합리적이고 공정한 보수·복리후생제도 운영 및 관리
2 투명하고 성숙한 윤리경영	2-1	예산·회계 업무의 투명성 및 집행 효율성 제고
	2-2	성숙한 연구윤리 문화 조성을 위한 관리 체계 강화
	2-3	반부패·청렴 조직문화 정착 및 감사 기능 강화
	2-4	연구개발 보안평가 강화(별도평가)
3 창조경제를 지향하는 성과확산경영	3-1	IP관리 및 고객맞춤형 기술마케팅을 통한 성과확산 제고
	3-2	소재부품 중소중견기업 지원 체계 고도화와 K-MATE 기업 지원
	3-3	국가 풍력산업 발전에 기여하는 지역조직(풍력시험동) 운영
	3-4	소재기술 정보보급 및 정책수립 역할 강화
	3-5	산학연 융합협력 연구 활성화
4 협력과 참여를 통한 소통경영	4-1	소재기술 중요성 공감대 형성 위한 대외 소통 강화
	4-2	글로벌 성과 창출을 위한 전략적 국제협력 강화
	4-3	정부 3.0 추진기반 확충 및 활성화
	4-4	연구장비 공동활용 촉진을 위한 관리체계 구축
5 원천기술-실용화 연구 조화와 연구공간 확충	5-1	세계적 수준의 소재원천기술 확보
	5-2	기술이전을 촉진하는 연구사업 및 관리체계 혁신
	5-3	R&BD형 제2연구소 착공
	5-4	연구실 안전환경 SAS(Standard, Advance, System) 구축

2 성과목표 총괄표

(단위 : 개)

구분	성과목표	추진계획 수
공통	1. 우수성과 중심의 조직과 인재경영	6
	2. 투명하고 성숙한 윤리경영	4
	3. 창조경제를 지향하는 성과확산경영	5
	4. 협력과 참여를 통한 소통경영	4
자율	5. 원천기술-실용화 연구 조화와 연구공간 확충	4

1. 공통분야

성과목표 1 우수성과 중심의 조직과 인재경영

번호	추진계획	최종목표(2017년)
1-1	우수인력 확보 및 양성	우수성과 창출을 위한 원천연구와 실용화 선순환 조직구성·운영 및 우수인력 확보·육성·평가체계 고도화
1-2	신명나는 연구개발을 위한 연구몰입환경 및 정주여건 개선	
1-3	여성과학기술인 채용·육성 및 친환경 조성	
1-4	원천연구와 실용화가 선순환하는 조직 구성·운영	
1-5	연구유형별 질적 평가제도 구축과 인적교류 확대	
1-6	합리적이고 공정한 보수·복리후생제도 운영 및 관리(15점)	

성과목표 2 투명하고 성숙한 윤리경영

번호	추진계획	최종목표(2017년)
2-1	예산·회계 업무의 투명성 및 집행 효율성 제고	투명하고 체계적인 예산집행과 선진 검증 시스템 운영을 통해 청렴윤리경영 정착
2-2	성숙한 연구윤리 문화 조성을 위한 관리 체계 강화	
2-3	반부패·청렴 조직문화 정착 및 감사 기능 강화	
2-4	연구개발 보안 강화(별도 평가 5점)	

성과목표 3 창조경제를 지향하는 성과확산경영

번호	추진계획	최종목표(2017년)
3-1	IP관리 및 고객맞춤형 기술마케팅을 통한 성과확산 제고	연구성과와 기술정보 보급·확산을 통해 국가와 지역산업발전에 기여
3-2	소재부품 중소중견기업 지원 체계 고도화와 K-MATE 기업 지원	
3-3	국가 풍력산업 발전에 기여하는 지역조직(풍력시험동) 운영	
3-4	소재기술 정보보급 및 정책수립 역할 강화	
3-5	산학연 융합협력 연구 활성화	

성과목표 4 협력과 참여를 통한 소통경영

번호	추진계획	최종목표(2017년)
4-1	소재기술 중요성 공감대 형성 위한 대외 소통 강화	전략적 국제협력으로 글로벌 역량 강화와 경영정보· 인프라의 공유를 통해 고객과의 소통을 활성화
4-2	글로벌 성과 창출을 위한 전략적 국제협력 강화	
4-3	정부 3.0 추진기반 확충 및 활성화	
4-4	연구장비 공동활용 촉진을 위한 관리체계 구축	

2. 자율분야

성과목표 5 원천기술-실용화 연구 조화와 연구공간 확충

번호	추진계획	최종목표(2017년)
5-1	세계적 수준의 소재원천기술 확보	원천기술과 실용화의 이어달리기 성과창출 및 글로벌 수준의 연구환경 구축
5-2	기술이전을 촉진하는 연구사업 및 관리체계 혁신	
5-3	R&BD형 제2연구소 착공	
5-4	연구실 안전환경 SAS(Standard, Advance, System) 구축	

3 세부계획

성과목표 1 우수성과 중심의 조직과 인재경영

기 본 방 향

□ **목적**

○ 우수 연구성과 창출을 위한 조직관리, 우수인재확보 및 연구몰입환경 구축

○ 여성과학자 채용 확대, 경영정상화 등 정부정책의 충실한 이행

□ **필요성**

외부적 요인	내부적 요인
• 산학연간 인력교류 확대 필요성 증대 • 정부의 유연근무제 도입, 여성과학자 채용 확대, 질중심 평가제도 도입 요구 • 공공기관 정상화의 지속적 추진	• 성과창출확대위한 우수인력양성 • 부족한 연구공간의 효율적 배치/확보 • 경영목표 재수립에 부응하는 조직운영 • 협력적 노사관계의 정착

□ **추진방향**

E(제거)	R(감소)
• 연구몰입을 방해하는 요인들을 발굴하여 제거 • 정부정책에 위배되는 관행이나 제도들을 정비	• 연구몰입도 향상을 위한 행정업무 간소화 및 대외 자료작성 최소화
R(증가)	**C(창조)**
• 직무와 경력에 맞는 차별적 능력개발 프로그램 운영을 통한 인재육성 • 유연근무제의 확대 등 업무생산성을 높일 수 있는 조직환경 구축	• 융합연구 활성화를 위한 파견자 지원 등 파견 제도 마련 • 경력단절여성 재취업을 위한 근무환경 조성

번호	추진계획	실천과제수(개)
1-1	우수인력 확보 및 양성	2
1-2	신명나는 연구개발을 위한 연구몰입환경 및 정주여건 개선	3
1-3	여성과학기술인 채용·육성 및 친환경 조성	3
1-4	원천연구와 실용화가 선순환하는 조직 구성·운영	3
1-5	연구유형별 질적 평가제도 구축과 인적교류 확대	2
1-6	합리적이고 공정한 보수·복리후생제도 운영 및 관리	4

추진계획 1-1 우수인력 확보 및 양성

추진부서 : 인력개발실

1. 주요 내용

□ **필요성**

○ 출연연 임무 재정립 및 급변하는 외부 환경에 대응하여 수요자 중심의 연구성과를 창출할 수 있는 우수 인재의 확보 및 교육을 통한 역량 강화가 필요

○ 연구지원을 위한 경영관리 업무의 다변화, 고도화 요구에 부응하기 위한 지원인력의 전문성 강화 교육체계 수립 및 시행이 필요

□ **추진방향**

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 선임급 이상, 박사 위주의 인원 확충	• 원급/석사급 중심의 신진 연구인력 충원 확대 • 연구책임자급 중견연구자[1] 확보
• 업무 특성에 따른 전문화·체계화된 교육 부족	• 인적자원 역량강화 프로그램의 체계적인 운영 - [연구인력] 첨단 기술·지식 습득 기회 확대, 기술경영교육 수강 - [지원인력] 전문성 강화를 위한 현장중심형 교육 - [교육공통] 사내강사 위촉 및 활용, 자체강좌 개설

1) 우수한 연구성과 창출을 통해 과학기술 발전에 공헌한 연구자, 재료(연) 중점 인재확보 분야(극한환경 소재, 수송기기용 소재, 창의융합소재 등)의 연구 Cycle에서 최정점 내지 상위급의 연구자로서 대형과제의 기획 및 수행의 수월성을 갖춘 리더 등을 의미

【참고자료】 재료(연) 우수인력 운영전략 및 세부 추진활동

전략	운영체계	세부 추진활동
확보전략	찾아가는 우수인재 리크루팅	▪ 국내외 주요 대학 리크루팅 및 연구소 홍보 ▪ 글로벌 과학자 모임, 국제학회를 통한 전문가 채용 ▪ 외부전문가 D/B 지속 확충 및 인재풀로 활용
	우수인재 선점 프로그램	▪ KIMS Post-Doc. 제도 운영 ▪ 소재부문 우수논문상 포상
	우수인재 검증 시스템	▪ 외부전문가를 포함한 면접위원단 구성 ▪ 4단계 우수인재 검증 및 전직원이 함께하는 공개검증 체계 운영
	우수인재 유치를 위한 인프라	▪ 소택 제공, 이전비 지급
육성전략	연구인력 양성	▪ 재료연구소 인재개발 교육계획에 의한 인재육성 프로그램 운영 - 기술료 및 특허실적 강화를 위한 MOT 교육 시행 - 해외 첨단기술 동향 파악을 위한 교육기회 제공
	지원인력 양성	▪ 재료연구소 인재개발 교육계획에 의한 인재육성 프로그램 운영 - 지원업무별 OJT 활동 강화 - 행정분야 신입소원 대상 조직적응훈련(순환교육) 시행
보상전략	우수인력 성과보상	▪ 우수성과(기술료, 특허 등) 창출에 대한 보상체계 운영 - 평가성과급, 능률성과급, 기술료 인센티브 등 차등 지급 - 내외부 포상, 승진, 연구연가 대상자 선정시 활용

□ 실천과제의 개요

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>실천과제의 개요</th></tr>
<tr><td rowspan="2">① 우수인재 확보</td><td>연구인력</td><td>• 신진 연구인력 충원을 위해 신규채용 T/O 및 총액인건비 제도[1], 정규직 전환제도 등을 활용
• 연구책임자급 중견연구자 확보를 위한 해외 전문가 네트워크 활용 및 경영진 인터뷰 실시
• 소재분야 외부전문가 D/B[2] 지속 갱신 및 우수인재 충원에 활용</td></tr>
<tr><td>지원인력</td><td>• 우수 지원인력의 검증 후 채용을 위한 무기계약직 전환 제도 활용</td></tr>
<tr><td rowspan="3">② 우수인재 양성</td><td>연구인력</td><td>• 중단기 연수, 승인수학 등을 통한 첨단기술 습득 기회 확대
<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>프로그램</td><td>중단기 기술연수, Post-Doc 연수, 연구연가, 승인수학</td></tr>
<tr><td>시행주기</td><td>상・하반기 년 2회 접수 및 심의</td></tr>
<tr><td>지원자격/
선정기준</td><td>저성과자의 지원 자격 제한
개인평가 우수자부터 대상자로 선정
* 연구연가 : 근무년수 매 7년마다 1년 이내에서 1회 실시</td></tr>
</table>
• 연구인력 대상 3년 주기의 1회 이상 기술경영교육 수강의무 부여[3]</td></tr>
<tr><td>지원인력</td><td>• 연구지원 분야 1업무-1전문가 육성을 위한 「OJT Camp」[4] 도입
• 「소재의 이해」기초교육을 지원인력 대상으로 시행</td></tr>
<tr><td>교육공통</td><td>• 「KIMS 마이스터」[5] 사내강사 인증제도 도입
• 자체 전문교육과정을 운영하여 직원역량 강화를 도모</td></tr>
</table>

1) 기관의 연간 총액 인건비 범위 내에서 인건비 절감분을 활용해 추가 인력을 채용하는 제도
2) 총 1,775명이 등록되어 있으며, 경영진 등의 글로벌 리쿠르팅을 통해 인재풀 등록자를 2,000명 수준으로 확충
3) '13-'14년 기술경영교육 의무 수강제도(1인당 1과목)를 운영하였고, 직원 의견을 수렴하여 '15년부터 3년간 1회 이상 보수교육을 수강하도록 함
4) OJT(On the Job Training) Camp : 연구지원 분야의 1업무-1전문가 육성을 위한 현장중심 교육 프로그램
5) 10년 이상 경력자 등 특정 분야의 전문가를 의미하며, KIMS 마이스터 인증을 통해 사내 강사로 활동

2. 성과목표와의 부합성

○ 글로벌 종합소재연구기관으로 도약하기 위해 소재연구를 선도할 핵심인재를 확보하고 연구인력과 행정인력의 지속적인 역량 강화를 추진

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제		성과지표	실적		목표		
			'13	'14	'15	'16	'17
① 우수인재 확보	연구인력	우수인재 적기 확보(명)	16	21	11	≥ 5[1]	≥ 5[1]
	지원인력	무기계약직 전환(명)	-	2	8[2]		-
② 우수인재 양성	연구인력	첨단기술 연수자(명)	3	2	3	6(누적)	9(누적)
		기술경영교육 수강률 (%, 누적)	-	-	50	70(누적)	100(누적)
	지원인력	1업무 1전문가 육성 (지원인력 중 OJT Camp 수료율, %)	-	-	20	40(누적)	60(누적)
		"소재의 이해" 교육수강률(%)	-	-	20	50(누적)	100(누적)
	교육공통	"KIMS 마이스터" 인증 사내강사수(명)	-	-	1	2(누적)	4(누적)
		자체 전문교육과정 교육(회)	-	-	2	4(누적)	8(누적)

1) 2016-2017년 신규 채용 T/O가 미확정 상태이며, 매년 5명을 신규 채용하는 것으로 가정(정부 T/O에 따라 변경 가능)
2) 지원부서 비정규직중 근무성적 우수자를 정규직과 동일한 수준의 무기계약직으로 전환

□ 목표 도출근거

실천과제		성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 우수인재 확보	연구인력	우수인재 적기 확보	• 2015년 11명 채용(신진연구자 6명) • 2016년 5명 채용(연구책임자급 1명, 신진연구자 4명) • 2017년 5명 채용(연구책임자급 1명, 신진연구자 4명)
	지원인력	무기계약직 전환 완료	• 기재부 T/O(8명)에 따른 무기계약직 전환
② 우수인재 양성	연구인력	첨단기술 연수 9명(누적)	• 과거 실적('13년 3명, '14년 2명)의 변동성을 감안하여 첨단기술 연수 목표를 매년 3명으로 산정
		기술경영교육 수강률 100%(누적)	• 연구인력에게 3년간 1회 이상 기술경영교육 수강의무 부여
	지원인력	1업무 1전문가 육성 60%(누적)[1]	• 연구지원 업무별 최소 1명의 전문가를 육성하되, '17년은 지원업무 중 60%의 전문가를 확보
		"소재의 이해" 교육수강률 100%(누적)[2]	• 신임자 : 입소 후 1년 내 필수 수강 • 재직자 : '17년까지 100%의 인력이 수강
	교육공통	"KIMS 마이스터" 제도 도입, 사내강사 4명(누적)	• KIMS 마이스터 선정기준 등 제도를 마련 • '17년 연구/지원 부문에서 각 2명의 마이스터 인증
		자체 전문교육과정 개최 8회(누적)	• 자체 전문강좌 개설시 과정 등록제도 실시 • 선정된 마이스터를 강사로 활용한 자체교육 시행

1) 「OJT Camp」 교육은 연구지원 인력(행정직) 중 정규직 선임급 이하 11명을 대상으로 시행(2015.4.20일부)
2) 「소재의 이해」 교육은 연구지원 행정인력 39명을 대상으로 시행(2015.4.20일부)

4. 연차별 실행계획

<table>
<tr><th colspan="2">실천과제</th><th>연도</th><th>세부 실행계획</th></tr>
<tr><td rowspan="3">① 우수인재 확보</td><td rowspan="2">연구인력</td><td>2015</td><td>• 중장기 인력운영계획('15년～'19년) 수립
- 퇴직대체 및 신규채용 T/O 확충계획, 정규직 전환계획 수립
• 국내외 신진연구자 확보
- 우수 연구인력에 대한 정규직 전환 실시
- KIMS Post-Doc. 제도, 총액인건비 제도, 신규채용 T/O를 활용한 우수인재 확보
- 소재부문 우수논문상 포상을 통해 국내 신진연구자 사전 발굴
• 연구책임자급 우수인재 확보
- 해외한인과학자협회 및 해외학회 등을 통한 리크루트
- 연구책임자급 중견연구자 영입 후보자에 대한 경영진 인터뷰
• 소재분야 외부전문가 D/B 갱신</td></tr>
<tr><td>2016
～
2017</td><td>• 신규채용 T/O를 활용한 신진연구자 확보
• 연구책임자급 우수인재 확보를 위한 대내외 리크루팅(지속)
• 원급/석사급 중심의 신진 연구인력 확충
- 중견연구자와 신진연구자의 적정비율 확보(비정규직 포함)
연구인력 구성(AS-IS)
<table><tr><th>학위</th><th>인원(명)</th><th>비율(%)</th></tr><tr><td>박사</td><td>171</td><td>47</td></tr><tr><td>석사이하</td><td>190</td><td>53</td></tr></table>▶
연구인력 구성(TO-BE)
<table><tr><th>학위</th><th>비율(%)</th></tr><tr><td>박사</td><td>40</td></tr><tr><td>석사이하</td><td>60</td></tr></table>• 소재분야 외부전문가 D/B 지속 갱신('14년말 1,700명 → '17년말 2,000명)</td></tr>
<tr><td>지원인력</td><td>2015
～
2017</td><td>• 무기계약직 전환제도를 통해 업무능력 검증을 마친 우수 지원인력을 확충
※ 2015~2016년 기재부의 무기계약직 T/O 8명을 충원(예정)
• 2017년 무기계약직 추가 T/O 배정시 해당 제도를 활용해 충원할 예정</td></tr>
<tr><td rowspan="6">② 우수인재 양성</td><td rowspan="3">연구인력</td><td>2015</td><td>• 연수·수학 등 개방형 교육 시행을 통한 첨단기술 교육기획 부여
- 상·하반기 년 2회 신청서 접수 → 위원회에서 심의 및 선정
• 연구인력 대상 기술경영교육 수강의무제도 시행
- 3년 주기로 1회 이상의 기술경영교육 수강을 의무화</td></tr>
<tr><td>2016</td><td>• 본부별 연수·수학 활성화 방안 마련 및 개방형 교육 T/O 관리
• 기술경영교육의 기초/심화과정 구분 및 수준별 교육 실시</td></tr>
<tr><td>2017</td><td>• 기술경영교육 내부 니즈 조사 및 지속적인 교육체계 개선</td></tr>
<tr><td rowspan="3">지원인력</td><td>2015</td><td>• "OJT Camp" 제도 설계 및 시범 실시
- 연구지원 업무 분석 및 표준교안 마련, 시범실시 및 수료율 20% 달성
• "소재의 이해" 기초교육 설계 및 시범 실시(수료율 20% 달성)
- 시행체계 수립(내부강사진, 횟수, 교육방법 등) 및 표준교안 마련</td></tr>
<tr><td>2016</td><td>• OJT Camp 확대 실시 : 시범실시 결과 환류, 교육방법 고도화, 수료율 40% 달성
• "소재의 이해" 기초교육 확대 시행 및 수료율 50% 달성</td></tr>
<tr><td>2017</td><td>• 현장중심형 OJT Camp를 통한 지속적인 지식과 노하우 전수(수료율 60%)
• "소재의 이해" 기초교육 수료율 100% 달성</td></tr>
<tr><td rowspan="3">교육공통</td><td>2015</td><td>• 사내강사 인증제 마련(사내강사 인정 요건, 선정체계, 포상 등) 및 시범 실시
• 자체 전문강좌 개설시 사전등록제도 시행</td></tr>
<tr><td>2016</td><td>• 「KIMS 마이스터」 2명 임명, 사내강사를 활용한 전문강좌 개설
• 자체 전문교육과정(내/외부 전문강사 활용) 확대 시행</td></tr>
<tr><td>2017</td><td>• 수강자 피드백을 반영한 제도 개선 및 자체 전문강좌 확대</td></tr>
</table>

추진계획 1-2 신명나는 연구개발을 위한 연구몰입환경 및 정주여건 개선

추진부서 : 대외협력사업실,시설자재실,기획예산실,인력개발실,총무재무실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 연구원들이 연구에 창의적이고 신명나게 매진할 수 있는 여건 마련
○ 연구시설 및 정주여건의 획기적 개선을 통해 우수 연구성과 창출 지원과 우수인력 확보 견인
○ 국가 발전에 기여하는 과학기술인으로서의 자부심과 자긍심 고취를 위한 몰입환경 필요

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 연구인력 행정업무 경감 요구 및 방안 검토	• 행정업무 간소화와 대외자료 작성 최소화를 위한 전산시스템 개발
• 연구동의 노후와 및 연구활동 시설물 분산	• 노후시설 개·보수 및 연구공간 집중화
• 노후소택(35년)의 재건축 추진	• 소택 재건축을 통한 직원의 정주여건 개선
• 시차출퇴근형 유연근무제 운영(1시간 단위)	• 유연근무제 확대 운영(시차출퇴근제 확대 및 시간 선택제 시행)

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 연구행정 최소화	• 연구자 사용중심 지식재산관리시스템 고도화 - 발명상담, 특허권리심사 모니터링 one-stop 직무발명시스템 구축 - 연구성과 현황파악을 위한 지식재산권 통계, 타시스템 연계 기능개발 • 실시간 구매계약 모니터링 시스템 구축 • 대외자료 DB관리시스템 구축[1)] - 연구성과 및 과제수행 관련 대외자료 DB관리를 통해 연구자 행정업무 감소
② 연구환경 및 정주여건 개선	• 우수연구성과 창출을 위한 연구자중심 연구공간 환경개선 • 노후시설물 리모델링 및 구조보강을 통한 연구시설의 안전성 확보 및 편의성 확대 • 노후소택(35년) 재건축을 통한 정주여건 개선으로 우수인력 유치 및 유지 견인
③ 복무환경 개선	• 연구몰입 지원을 위한 개인별 맞춤형 유연근무제[2)](탄력적 시차출퇴근제 확대와 시간선택제도) 운영/정착

1) 대외자료 DB관리시스템 : 정부부처, 국회 및 연구회 등 각종 요구자료에 대해, 자료 요구 '접수'에서 '제출'까지 히스토리 추적 및 키워드를 통한 과거자료 검색 등 관리가 가능하도록 연구소 자체적으로 개발한 전산시스템
2) 유연근무제 시행 : 연구몰입환경 조성을 위한 과학기술인 종합지원 계획(미래창조과학부, 2014.12.23)

2. 성과목표와의 부합성

○ 연구원의 행정처리 간소화로 연구몰입 환경 구축
○ 정주여건 환경개선으로 우수인력 유지 및 연구성과 창출과 안정적인 연구개발 추진
○ 연구몰입환경 조성을 위한 복무환경 개선

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 연구행정 최소화	연구자 사용중심 지식재산관리시스템 고도화	-	시스템 도입	사용자교육 만족도설문 (50%)	설문결과반영 개선기능개발 (70%)	타시스템 연동개발 (100%)
	실시간 구매계약 모니터링 시스템 구축	-	-	기본계획 수립(30%)	시스템 구축/시범 운영(90%)	운영 (100%)
	대외자료 DB관리시스템[1] 구축/고도화	-	시스템 개발	'14년분 DB 입력(100%)	'15~'16년분 DB입력(100%)	실시간 DB 업로드
② 연구환경 및 정주 여건 개선	노후시설 환경 개선	-	예산확보	개선계획 및 설계 (10%)	이주대책 및 개·보수(50%)	개·보수 완료 (100%)
	소택 정주여건 개선	-	재건축 추진 및 감정평가	이주 및 분양신청 (30%)	재건축 시행 및 소택 제도 정비(60%)	입주자 선정 및 입주 (100%)
③ 복무환경 개선	시차출퇴근제 확대	-	시행	지침 개정 및 시행	제도 안정화	운영 활성화
	시간선택제 운영 및 정착	-	-	지침 제정 및 시행	제도 확대	제도 정착

1) 대외자료 DB관리시스템 : 정부부처, 국회 및 연구회 등의 각종 요구 자료에 대해, 자료 요구 '접수'에서 '제출'까지 히스토리 추적 및 키워드를 통한 과거 제출자료 검색 등 관리가 가능하도록 연구소 자체적으로 개발한 전산시스템

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 연구행정 최소화	지식재산권 one-stop 서비스 시스템 고도화	• 발명상담, 특허심사모니터링등 신규 서비스를 제공을 위해 도입 • 연구자 관점에서 사용편의를 위해 설문실시 후 순차적인 시스템 수정 및 추가개발 진행
	실시간 구매계약 모니터링 시스템 구축	• 홈페이지(입찰정보) 및 인트라넷에 구매계약정보 제공 필요성
	대외자료 DB 구축 완료 및 실시간 갱신	• '국회/대정부 요구 및 제출자료 DB관리시스템'의 담당자 사용권한 개방 및 효율적인 활용을 위한 요구 및 제출자료 DB 입력 필요('14~'17년까지 실시간 DB 구축) • 시스템 내부활성화 및 만족도 증대를 위한 수정·보완 필요
② 연구환경 및 정주 여건 개선	노후시설 환경 개선 완료	• 연구환경 개선을 통한 시설 안정성 확보, 공간 활용도 제고 및 공용시설 정비로 연구공간 환경개선
	소택 정주 여건 개선 완료	• 창원시의 노후화된 재건축 정비구역 지정에 따른 소택 재건축 사업 추진('14~'17년)
③ 복무환경 개선	시차출퇴근제 운영 활성화	• 개인별 맞춤형 연구몰입 지원을 위한 근무시간 선택형 유연근무제도 운영과 정착 추진 * 연구몰입환경 조성을 위한 과학기술인 종합지원 계획 (미래창조과학부, 2014.12.23)
	시간선택제 운영/정착	

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 연구행정 최소화	2015	• 사용자교육, 만족도 설문조사를 통한 개선사항 도출 • 실시간 구매계약 모니터링 시스템 구축 기본계획 수립 (입찰정보의 홈페이지 및 내부 인트라넷에 계약정보 공개) • 국회/대정부 요구 및 제출자료 DB 구축 ('14년 국회/대정부 요구 및 제출자료 DB 입력) - 총 1,159회(약 2,400여 문항)
	2016	• 설문조사결과반영 개선기능 추가개발 - 연구자 관점 인터페이스 정비/ 온·오프라인 발명상담결과 DB화 - 지식재산권 법정마감일등 자동알림 구현 및 통계실시간 제공 • 실시간 구매계약 시스템 설계 및 시범시행 • 국회/대정부 요구 및 제출자료 DB 구축 ('15년 및 '16년 국회/대정부 요구 및 제출자료 실시간 DB 입력)
	2017	• 연구관리-기술이전 시스템과 연동기능 개발 • 실시간 구매계약 모니터링 시스템 시행 • 국회/대정부 요구 및 제출자료 DB 구축('17년 국회/대정부 요구 및 제출자료 실시간 DB 입력)
② 연구환경 및 정주 여건 개선	2015	• 연구공간 현황조사 및 연구자 중심 연구공간 환경개선 계획 • 구조물 보수·보강 방안 및 에너지절약설비 구축계획 ※ 본관동 건물에 대하여 구조검토 실시 • 시설물에 대한 개·보수 계획(노후 현황 파악 및 실시설계 추진) • 이주비 확보, 소택거주자 이주대책 수립 및 분양신청 완료
	2016	• 연구효율화를 위한 연구자중심 연구공간 환경개선 (연구실 7개소, 사무실 5개소, 공용공간 3개소) • 구조물보수, 보강 및 에너지절약설비 구축 • 본관동 시설물에 대한 개·보수 실시 • 재건축 시행 및 소택 관리기준 재정비
	2017	• 연구효율화를 위한 유형별 연구실험공간 환경개선 (연구실 12개소, 공용공간 2개소) • 구조물 보수, 보강 및 에너지절약설비 구축 • 업무협의를 위한 세미나실, 강당, 회의실 등 공용공간 재정비 • 우수인력 유치 및 유지 차원의 소택 입주자 선정 및 활용 (총 59세대)
③ 복무환경 개선	2015	• 시차출퇴근 제도운영 방식 개선 - 활용 시간 폭 확대(1시간→30분단위) • 시간선택제 관련규정 제정 - 사회보험, 퇴직급여 등 불합리한 차별이 없도록 제도 구비
	2016	• 시차출퇴근 제도 - 유연성 강화를 위한 직원 의견수렴 및 요구사항 분석으로 이용자 확대 추진 • 전일제근무→시간선택제근무 전환활성화(이용자 확대 추진) - 시간선택제 전환분위기 적극 선도(갈등예방교육 포함)
	2017	• 적용 가능한 다양한 유연근무제도 발굴 및 운영(이용자 확대 추진) • 시간선택제 우수사례 벤치마킹을 통한 보완(이용자 확대 추진)

추진계획 1-3 여성과학기술인 채용 · 육성 및 친환경 조성

추진부서 : 인력개발실, 총무재무실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 저출산·고령화 심화에 따라 인적자원이 감소되어 여성 인재가 혁신의 원천인 과학기술계로 진입해야 할 필요성이 절실

○ 사회형평적 채용을 통한 여성과학기술인 채용 확대

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 2007~2014년간 여성과학기술인 평균 채용비율 9%	• 채용노력을 통해 신규 채용비율 25% 달성
• 여성과학기술인을 위한 특화된 교육 부재 및 위원회 활동 전무	• 여성특화 리더십교육 및 위원회활동 기회를 제공하는 등 여성과학기술인을 육성
• 가족친화프로그램으로 수요일 정시퇴근하는 '가족의 날' 시행 등 피동적 프로그램 운영	• 여성과학기술인에게 실제적인 도움을 줄 수 있는 프로그램 및 일·가정 양립 친화적 근무환경 조성

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 여성과학기술인 채용	• 여성과학기술인 채용비율 목표 달성 : 9%(최근 8년 평균) → 25% 이상('17년) • 여성채용박람회(대한여성과학기술인회/WISET) 참가 및 유관기관과의 협력 • 경력단절 여성과학기술인 채용(비정규직)
② 여성과학기술인 육성	• 여성과학기술인 전문교육을 통한 육성 (과학기술여성인재아카데미와 연계) • 각종위원회 위원으로 활동하는 등 다각적 활동 지원
③ 여성 친화적 근무환경 조성	• 유연근무제(시차출퇴근제, 시간선택제) 운영[1)] • 여성연구자 간담회 개최 및 커뮤니티 활성화 • 가족친화인증[2)] 획득

1) 유연근무제 도입율 : 한국 2~7%, EU21개국 50% (고용노동부, 2008)
2) 가족친화인증 : 가족친화제도를 모범적으로 운영하는 기업 또는 공공기관에 대하여 심사를 통해 인증을 부여(여성가족부)

2. 성과목표와의 부합성

○ 양성평등 조직문화와 성별이 아닌 능력중심의 인재채용을 통한 정부 국정과제 목표 달성

○ 유연근무제 등 일·가정 양립 지원정책을 통한 연구생산성 향상

○ 여성과학기술인의 사기진작 및 지위향상

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표		실적		목표		
			'13	'14	'15	'16	'17
① 여성과학기술인 채용	여성과학기술인 채용 비율(%)[1]		11	14	≥ 20	≥ 25	≥ 25
	경력단절 여성채용(누적)[2]		-	-	1	2	3
② 여성과학기술인 육성	위원회활동 인원수(명)	특별위[3]	-	-	2	2	2
		제위원[4]			-	1	2
	여성리더십 교육(회)		-	-	1	1	1
③ 여성 친화적 근무환경 조성	유연근무제 활용 (시차출퇴근제/시간선택제)			시차출퇴근제시행	제도 마련[5]	유연근무제 활성화	유연근무제 정착
	여성연구자 간담회(회)		-	-	2	2	2
	가족친화인증 획득		-	-	인증환경 조성	인증획득	-

1) 미래창조과학부 여성과학기술인 채용목표 설정 비율(신규채용 기준) : 2015년 20%, 2016년 25%, 2017년 25%
2) 여성과학기술인지원센터 경력단절여성 채용 추천프로그램 활용(비정규직)
3) 기관 운영과 관련된 법률 등 필요에 따라 별도로 설치, 운영되는 위원회 (특별승진심사위원회, 채용전형위원회 등)
4) 소장의 자문에 응하기 위하여 항시 두는 기획위원회, 연구심의회, 인사위원회, 운영관리위원회 등
5) 시차출퇴근제 개정/시간선택제 제정

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 여성과학기술인 채용	여성과학기술인 채용목표 25%이상 달성	• 소재분야의 여성과학기술인[1] 지원모수가 부족하나 여성인력의 채용확대를 통한 양성평등 구현 • 미래창조과학부 채용목표 설정비율 준수
② 여성과학기술인 육성	위원회 활동 2명	• 정부 여성과학기술인 육성 세부추진과제 (주요의사결정그룹의 여성참여 비율 확대) • 여성과학기술인의 적극적인 활동극대화
	여성특화리더십교육 (연 1회 실시)	• 조직 내 자기인식을 통해 리더로의 성장을 지원
③ 여성 친화적 근무환경 조성	유연근무제 정착	• 원거리에 아이를 맡기는 등 육아·간병 등의 사유가 있는 경우 시차출퇴근제를 사용하도록 지원
	여성연구자 간담회 (연 2회 실시)	• 소장과 여성연구자와의 간담회를 통해 애로사항 건의와 개선방안 도출
	가족친화인증 획득	• 일·가정 양립 지원을 위한 가족친화적 직장문화 조성 • KIMS's Mom[2] 프로그램 실시

1) 재료공학계열 여성졸업자 : 박사 35명 (총 349명 대비 10%) (2014, 교육통계자료)
2) KIMS's Mom 프로그램 : 연구소 워킹맘을 위한 가족친화 관련 프로그램

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 여성과학기술인 채용	2015 ~ 2017	• 여성채용박람회 등을 활용한 여성과학기술인 채용 • 인력채용시 여성과학기술인을 전형위원으로 임명 • (재)한국여성과학기술인지원센터 인재등록 Pool 활용 • 우수 여성과학기술인을 찾아가는 리쿠르팅 시행 (국내외 캠퍼스방문) • 채용목표비율 최종 25% 이상 채용 • 여성과학기술인지원센터를 통한 경력단절여성 채용
② 여성과학기술인 육성	2015	• 여성과학기술인을 위한 맞춤형 교육프로그램 과정 신설 (과학기술여성인재아카데미 연계 혹은 자체교육) • 출산 및 육아휴직, 유연근무제 활성화를 위한 교육 • 승진(특별위원회)심사위원으로 임명
	2016	• 여성인력 위한 프로그램 피드백을 통한 개선 • 연구소 위원회 위원 임명 • 채용(특별위원회)심사위원으로 임명
	2017	• 여성과학기술인을 위한 특화된 교육수행 • 연구소 위원회 위원 임명
③ 여성 친화적 근무환경 조성	2015	• 여성과학기술인 담당관교육 및 포럼참가 등 담당관 역량강화 • 출산 및 육아기 여성근로자에게 유연근무제 홍보 • 여성연구자 간담회 개최 (처우향상을 위한 건의 등) • 가족친화인증 획득을 위한 제도, 프로그램 구비 • KIMS's Mom 프로그램 - 임신 및 출산 여직원에 대한 축하메세지 및 선물전달 - 출산장려금 지급 - 가족친화 직장교육 실시
	2016	• 출산, 육아기 여성근로자에게 개별적 유연근무제 홍보 및 권유 • 상하반기별 여성연구자 간담회 개최 - 처우개선 등 간담회 결과가 반영될 수 있도록 제도구비 • 가족친화인증 획득 • KIMS's Mom 프로그램 추가개발 (타기관 벤치마킹)
	2017	• 유연근무제 활성화를 위한 조직분위기 조성노력 - 교육, 홍보, 부서협조 등 • 여성연구자들의 대화모임 확대 - 소장, 여성담당관과의 간담회뿐만 아니라 여성연구자 자체모임 유도 • KIMS's Mom 프로그램 개선

추진계획 1-4 원천연구와 실용화가 선순환하는 조직 구성 · 운영

추진부서 : 기획예산실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 국내 소재 전문 연구기관으로서 소재분야 R&D역량 강화와 창조경제 실현을 위한 성과확산 등의 고유임무에 기반한 조직운영 필요

○ 신임 기관장의 철학(깊이 있는 연구, 연구결과 실용화, 중소중견기업 지원)을 반영한 조직의 개편과 운영

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 동일부서내 원천연구와 실용화연구 동시 추진 * 2013년 기준, 연구인력 1인당 기술료는 6백만원으로 미흡 (25개 출연(연)중 11위 수준)	• 3대 경영목표별로 전담 조직을 구성하고 인력을 배치하여 조직별 임무를 명확히 부여 - 실용화 연구조직 신설 및 기술지원 조직 강화
• 창조경제 실현을 위한 기술사업화 및 융합연구기획 조직 운영	• 창조경제 실현을 위한 지원조직 강화를 비롯하여 선진기관과의 국제협력 및 소재분야 연구성과의 홍보강화
• 개인평가 적용 중심의 조직성과제도 운영	• 전사적 경영목표 달성을 위한 조직성과평가제도 적극 활용

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 실용화 연구조직 신설 및 기술지원 조직 강화	• 연구개발 부서를 ①원천기술의 심층연구조직(4개), ②보유기술의 실용화연구조직(1개), ③기업지원 전담조직(1개) 등 임무(경영목표)와 연계하여 구성 - 원천연구와 구분하여 실용화를 전담하는 연구 조직 신설(☞ 추진계획 5-2 참조) - 산업체 지원조직을 통합하여 집중지원 및 소재안전강화 조직 신설 (☞ 추진계획 3-2 참조)
② 대외 협력 및 융합기획 지원조직 강화	• 기술사업화 등을 지원하고, 글로벌 국제협력 추진 및 소재의 중요성 대국민 홍보 활성화를 위한 대외협력 강화 조직 신설(☞ 추진계획 3-1, 4-1, 4-2 참조) • 소재 관련 기관간 협력을 이끌 대형연구개발과제 발굴 강화를 위한 융합연구과제 도출 · 기획 조직을 설치(☞ 추진계획 3-5 참조)
③ 경영목표 달성을 위한 조직성과평가 강화	• 경영목표의 효과적 달성을 위한 조직성과평가제도 재수립 • 조직별(원천기술, 실용화, 기업지원 조직) 임무와 목적에 맞는 평가제도 운영 (☞ 추진계획 1-5 참조)

2. 성과목표와의 부합성

○ 기술이전 전담조직 신설, 산업계 지원 및 소재안전 강화, 글로벌 협력 강화 등 성과창출과 고유임무 달성을 위한 효율적 조직운영으로 성과목표에 부합함

○ 개편된 조직운영을 통하여 기술이전, 산업체지원, 대외협력강화, 융합연구 활성화 등 창조경제 성장 동력 창출에 기여함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

<table>
<tr><th rowspan="2">실천과제</th><th rowspan="2">성과지표</th><th colspan="2">실적</th><th colspan="3">목표</th></tr>
<tr><th>'13</th><th>'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th></tr>
<tr><td rowspan="3">① 실용화 연구조직 신설 및 기술지원 조직 강화</td><td rowspan="2">실용화 전담조직 신설 및 운영</td><td colspan="2" rowspan="2">미 설치[1)]</td><td>실용화 전담 조직 설치</td><td colspan="2">• 실용화 성과확대 여건 조성
-평가제도 차별화
-연구수당 상향조정</td></tr>
<tr><td>4개 운영
(일몰형 팀조직)</td><td>4개 운영
(일몰형 팀조직)</td><td>6개 운영
(일몰형 팀조직)</td></tr>
<tr><td>연구직1인당 기술료(백만원)</td><td>6.21</td><td>8.59</td><td>8.95</td><td>10.0</td><td>10.48</td></tr>
<tr><td>산업계 지원/소재안전 조직 개편 및 운영</td><td colspan="2">산업지원 담당 부서가 있으나 담당 인력이 분산</td><td>산업지원 기능 집중화 및 안전 강화 조직 개편</td><td colspan="2">• 산업계 지원 조직 운영 및 실적 강화
• 소재분야 안전강화 조직 운영</td></tr>
<tr><td rowspan="2">② 대외 협력 및 융합 기획 지원조직 강화</td><td>대외협력사업화 조직 개편 및 운영</td><td colspan="2">기술마케팅부서내 국제협력 및 홍보 기능 수행</td><td>대외협력 전담 조직을 소장 직속으로 설치</td><td colspan="2">• 대외협력사업화 기능 강화
-기술사업화 기능 강화
-해외 유수기관 국제협력 체계 강화
-소재 중요성 대국민 홍보 강화</td></tr>
<tr><td>융합연구 활성화 조직 개편 및 운영</td><td colspan="2">융합연구기획 전담 조직 운용(겸직)</td><td>융합연구 추진팀 설치</td><td colspan="2">• 대형 융합연구과제 창출 노력
- 연구회 융합연구사업 추진 체계 구축
- 출연(연)간 융합협력사업 연구기획</td></tr>
<tr><td>③ 경영목표 달성을 위한 조직성과평가 강화</td><td>임무별 차별화된 평가제도 운영</td><td colspan="2">연구/산업기술지원 단순 이원화</td><td>조직임무별 특성을 반영한 조직성과평가 제도 재수립</td><td>조직 구성·운영에 대한 모니터링 및 점검</td><td>조직성과 종합 분석 및 조직 개편시 반영</td></tr>
</table>

1) 동일 연구조직에서 원천연구와 실용화연구를 동시에 추진

□ 목표 도출근거

<table>
<tr><th>실천과제</th><th>성과지표별
최종목표</th><th>목표 도출근거</th></tr>
<tr><td rowspan="3">① 실용화 연구조직 신설 및 기술지원 조직 강화</td><td>실용화연구단 운영을 통한 기술이전 성과 확대</td><td>• 실용화 성과창출 위해 전담 조직(실용화연구단) 운영
- 2개 센터내 일몰·순환형 팀 4개 운영('17년 6개 운영)
·임무 종료 후 원천연구 부서로 복귀(자유롭게 선순환)
·복귀에 대한 걱정없이 실용화 연구에 집중
- 조직 구성 기준: 단기간내 제품화 단계 성숙 목표
·기술이전 단계에 근접한 연구과제 수행팀
·주요사업중 기술이전형 연구과제 수행팀
- 원천연구 조직과 평가제도 차별화
·기술료 평가기준 등(실용화 조직에서 평가 불이익 감소)
- 주요사업 기술이전형 과제 수행시 인센티브 상향
·기술이전형 과제 적극참여 유도 위해 非기술이전형 과제의 연구수당(12%) 보다 34% 높게 책정(16%)</td></tr>
<tr><td>연구직 1인당 기술료 10.5백만원(2017년)</td><td>• 연구직 1인당 기술료: 8백만원('14년)→1천만원('17년) (약 25% 증가)
<table>
<tr><th rowspan="2">연도</th><th>실적</th><th colspan="3">목표</th></tr>
<tr><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th></tr>
<tr><td>연구직1인당 기술료 (백만원/명)</td><td>8.59
(1,546/180)</td><td>8.95
(1,700/190)</td><td>10.00
(2,000/200)</td><td>10.48
(2,200/210)</td></tr>
</table>
*연구직: 연도말 연구부서 근무하는 정규 연구직 인력</td></tr>
<tr><td>산업계 지원 및 소재안전 강화 조직 운영으로 기술지원 성과 확대</td><td>• 기존 분산되어 있던 소재종합솔루션센터* 기능을 본부로 통합하여 산업계 집중지원
* 소재종합 솔루션센터: Test Bed, Metals Bank, 전산해석 기능 포함하여 중소·중견기업 지원 수행
• 사회 안전을 위한 소재 안전연구 및 평가기능 강화, 국가기간시설 안전을 위한 용접기술연구 강화
* 기존 안전 관련 부분적/산발적 업무 수행</td></tr>
<tr><td rowspan="2">② 대외 협력 및 융합기획 지원조직 강화</td><td>대외협력 및 기술사업화 강화 조직 운영
- 글로벌 협력체계 강화 및 소재 중요성 홍보 강화</td><td>• IP품질관리 강화 등 기술이전 지원체계 고도화
• 소재 역량 제고를 위해 해외 유수기관과 국제교류 활성화를 통해 대형 R&D 프로그램 도출
- 기존 개도국 기술지원형 국제협력을 중점 추진
• 소재의 중요성을 대국민에 알리기 위해 소재 전공학생 및 일반인 대상 홍보행사와 언론홍보 강화
- 기존 중앙일간지 등을 통한 소재성과 홍보 미비</td></tr>
<tr><td>융합연구 활성화 위한 운영체 조직 운영</td><td>• 고유임무재정립에 따라 소재관련 기관간 협력을 이끌 '대형연구개발과제' 발굴 강화 조직 필요
• 국가과학기술연구회 융합연구사업 추진체계 필요</td></tr>
<tr><td>③ 경영목표 달성을 위한 조직성과평가 강화</td><td>임무별 차별화된 평가제도 운영</td><td>• 조직임무별 특성 반영한 조직성과평가지표 재수립 필요
- 임무유형: 원천연구, 실용화연구, 기업지원
• 조직 구성·운영에 대한 지속적 모니터링 필요</td></tr>
</table>

【참고자료】 조직성과평가 KPI와 경영성과계획 연계 체계도

관점	조직성과평가 (핵심성과지표(KPI)(안))	경영성과계획서 (관련 추진계획)	
성과	① 세계 1등 기술 확보	경영부문	추진계획 5-1
	② 기술료 징수액	경영부문	추진계획 3-1
	③ 특허 활용률	경영부문	추진계획 3-1
	④ IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율	연구부문	전략목표 1, 2, 3
	⑤ 산업기술지원	경영/연구부문	추진계획 3-2 / 성과목표 4-1
인프라	⑥ 연구소 행사/교육 참여도	경영부문	추진계획 1-1
	⑦ 국제 심포지엄 및 기술교류회 개최	경영부문	추진계획 3-5
고객	⑧ 부서별 고객만족도 점수	연구부문	성과목표 4-1
	⑨ 정부 R&D 정책 및 연구기획 참여 실적	경영부문	추진계획 3-4
풍토	⑩ 연구소 대외 인지도 제고	경영부문	추진계획 4-1
	⑪ 대외 인력교류 실적	경영부문	추진계획 1-5
	⑫ 주요사업 평가 결과	연구부문	전략목표 1, 2, 3, 4

* 상기 조직성과평가 KPI(안)은 연구조직 평가(안)이며, 2015년 6월말 최종확정 예정임

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 실용화 연구조직 신설 및 기술지원 조직 강화	2015	• 실용화 전담조직인 '실용화연구단' 신설 - 일몰·순환형 팀제 운영(4개팀 구성) • 산업계 지원 및 소재안전 강화 위한 통합 전담조직 설치 - 소재종합솔루션센터 기능 통합하여 산업계 집중 지원 - 소재안전평가 및 용접기술 연구조직 설치로 안전기능 강화
	2016	• 일몰·순환형 팀제 운영(4개팀)\ • 실용화 성과 확대 여건 재정비 - 원천연구와 차별화된 평가제도 - 기술이전형 과제에 대한 인센티브 상향 • 산업계 지원 및 소재안전 강화 조직 운영 - K-MATE 기업지원 등 기업지원사업 정착
	2017	• 일몰·순환형 팀 재구성(6개팀) - 임무종료 후 원 소속 복귀 및 신규 팀 구성 • 신설조직 운영성과 종합분석 및 지속여부 검토
② 대외 협력 및 융합 기획 지원조직 강화	2015	• 대외협력 강화 위한 '대외협력사업화실' 소장 직속 설치 • 임무중심형 일몰조직인 '융합연구추진팀' 설치
	2016 ~ 2017	• IP 품질관리 강화 등 기술이전 지원체계 강화 • 세계 소재분야 유수기관과 글로벌 협력 네트워크 구축 확대 • 소재 중요성 대국민 홍보 활성화 • 융합연구과제 기획 강화
③ 경영목표 달성을 위한 조직성과평가 강화	2015	• 조직 임무별 특성을 반영한 조직성과제도 재수립 - 세계1등기술, 연구소기업설립 등을 핵심성과지표에 반영
	2016	• 조직성과 평가지표 및 조직운영 성과 지속적 모니터링
	2017	• 조직 운영성과 종합분석 - 분석결과에 대한 개선사항을 도출하여 차기 조직개편시 반영

추진계획 1-5 연구유형별 질적 평가제도 구축과 인적교류 확대

추진부서 : 인력개발실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 추격형 R&D에서 선도형 R&D로 전환됨에 따라 과학기술연구개발과 지식재산의 질적 수준 제고 등을 위한 평가제도의 정비가 필요

○ 원천연구와 실용화가 양립하는 조직 개편에 부합하는 평가제도의 재설계 필요

○ 산학연 융합연구 활성화, 개인역량개발 및 중소기업 인력교육을 위해 인력교류 강화

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 개인별 직군에 의한 일률적인 평가(연구, 기술, 행정직) • 개인평가에 양적성과지표 과다 - 재정기여도 존재 - 기술료 (단순 금액으로 평가) - 논문건수, 발표건수, 저서건수에 의한 평가 - 국내외 특허출원(등록)건수로 평가 - 기타(교육시간, 홍보횟수, 심포지엄개최건수) • 해외연수 및 UST학생교류 등 인력교류 루트 단순	• 조직구성 유형별(원천·실용·산업지원) 평가제도 구비 • 질적성과지표의 배점 강화로 연구결과의 질 고취 - 재정기여도 삭제 - 기술료 (성격에 따른 배점, 경상기술료 반영) - 논문 학술지영향력, 피인용지수 반영강화 - A급 특허 반영 및 비중확대 - 세계1등기술, 고객만족도, 주요사업평가결과 등 반영 • 산업체와의 적극적인 인력교류 추진

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 연구유형별 질적 평가제도 확립	• 조직구성 연구유형(원천, 실용화, 산업지원)별 평가제도 구비 • 지표별 항목들을 세분화하여 질적 지표*에 높은 점수 배부 * A급 특허[1], NSC(Nature, Science, Cell) 저널 등 I/F 10, I/F 상위 10%이상 논문, 기술료 • 저성과자에 대한 피드백을 통해 조직의 성과 극대화 • 양적평가에서 질적 평가로 전환
② 개방형 인적교류 강화	• 인력교류 활성화를 위한 제도 구비 • 인력교류 연구자에 대한 지원강화 • 중소기업 기술인력 R&D 교육훈련 프로그램 제공 (6개월 과정)

1) A급 특허 : 해외등록, 스마트A등급, 활용특허(기술이전 특허)

2. 성과목표와의 부합성

○ 연구소 임무에 맞는 평가시스템 도입으로 역량집중을 유도하여 국가산업발전에 기여

○ 개인과 조직, 기관의 성과목표를 연계하여 기관전체의 목표 달성

○ 국내외 대학, 산업체, 출연(연)과의 인적교류를 통한 네트워크 강화

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표		실적		목표		
			'13	'14	'15	'16	'17
① 연구유형별 질적 평가제도 확립	연구유형별 평가제도 마련		-	직군별 일률적 평가	원천연구, 실용화연구, 산업지원 연구별 차별화된 평가배점 구비		
	질적 평가지표[1]의 반영 비중 확대		양적지표 중심의 평가체계운영 질적지표 20% 반영		재정기여삭제 질적지표 30% 반영	질적지표 40% 반영	질적지표 50% 반영
	저평가자 피드백/교육(회)		-	-	1	1	1
② 개방형 인적교류 강화	국내외 파견자수(명) (연수 등 포함)		7	5	6	8	10
	해외인력 교류자수(명)[2]		17	18	20	22	25
	산학연 인력교류 사업	중소기업 핵심 R&D 인력 교육훈련(명)[3]	-	-	≥ 5	≥ 5	≥ 5
		풍력산업 전문인력 양성 및 교육(명)[4]	330	300	250	250	250

1) 질적 평가지표 반영 : ① 재정기여도 폐지, ②기술료 성격에 배점분리, 경상기술료반영, ③논문 학술지영향력 및 피인용지수 반영 강화, ④A급 특허 비중 확대, ⑤NSC논문: 전원 S등급 부여, ⑥조직성과부문의 질적지표 강화 등
2) 해외전문가, UST(과학기술연합대학원대학교) 소속 외국인
3, 4)인력교류사업명 : 기계소재부품 산업기술 R&D전문인력 양성사업 / 풍력산업 전문인력 양성사업

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 연구유형별 질적 평가제도	연구유형별 평가제도	• 기관의 임무에 맞게 개편된 직제에 따라 원천연구· 실용화연구·산업지원 분야의 평가차별화 필요 • 연구성과 지표(기술료, 지적재산권, 논문 등)점수를 연구유형마다 상이하게 배정
	질적 평가 지표확대	• 정부의 질적평가 비중 확대 정책 부응 및 연구사업 결과의 질적 향상을 위한 평가체제 구축
	저평가자 피드백/교육 연 1회	• 저평가자 피드백을 통한 효과 기대 - 업무방향 재설정, 피평가자의 학습과 개발유도 - 효과적인 업무방식강화로 조직성과 창출 • 피평가자들에 대한 평가신뢰도 향상
② 개방형 인적교류	국내외 파견자 10명	• 연구회 산하 소관연구기관간의 인력교류 확대를 위한 연구회 규정 • 융합연구 활성화를 위한 주체(출연(연)·대학·기업)간 칸막이 제거
	해외전문가 교류자수 25명	• 과거 변동성과 교류계획을 감안한 인원 - 2014년 해외전문가 교류자수를 기준으로 매년 2-3명씩 상향
	산학연 인력교류사업 활성화	• 창원전략산업 기업지원 사업 목표 - 소재부품 중소기업 기술인력을 연간 5명이상 교육훈련 • 정부의 저탄소 녹색성장 정책에 따른 풍력산업육성 - 풍력산업 전문인력을 매년 250명 이상 교류/양성

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 연구유형별 질적 평가제도	2015	• 내부평가개선 TFT 운영 - 기존 평가제도의 문제점 도출 및 개선 - 산업계 기술지원에 대한 평가비중 확대 - 경영성과계획서와 평가지표의 연계 - 조직차원에서의 팀플레이 강화를 위한 조직평가 강화 • 내부 평가지표 개선 - 조직구성 연구유형별(원천, 실용화, 산업지원) 평가항목 차별화 - 양적성과지표의 삭제 또는 축소 - 연구성과와 직결될 수 있는 질적 지표 개발 - 조직성과 평가비중 상향 및 부서별 차등폭 확대 • 저평가자 개별 피드백
	2016	• 연구유형별 평가제도 실시결과 분석 • 질적 성과지표 추가발굴 및 제도개선 (평가관리시스템 개선) • 저평가자 피드백 및 교육
	2017	• 연구유형별 평가제도 문제점 개선 지속 • 질적 성과지표의 점진적 비중 확대 (50%이상) • 저평가자 피드백 및 교육
② 개방형 인적교류	2015	• 연구회 및 출연(연)간 융합연구와 협력업무 확대를 위한 인력교류 운용지침 마련 • 타기관의 우수 인력교류사례 등을 통해 연구소의 인적교류 개선점 도출 • UST 연계 국외 우수학생 교류 강화 • 창원지역 소재부품중소기업 기술인력 5명이상 R&D 교육훈련 • 풍력산업 전문인력을 매년 250명 이상 양성
	2016	• 파견자 관련규정 개선 (파견인력에 대한 처우, 평가 등) - 파견인력에 대한 처우강화 • 해외전문가 유치장벽 분석 및 제도적 해법모색 • 창원지역 소재부품중소기업 기술인력 5명이상 R&D 교육훈련 • 풍력산업 전문인력을 매년 250명 이상 양성
	2017	• 연구자들의 국외파견, 교육연수, 연구연가 독려 • 해외전문가 활용 활성화 지원 - 활성화 제도마련, 활용부서지원 • 창원지역 소재부품중소기업 기술인력 5명이상 R&D 교육훈련 • 풍력산업 전문인력을 매년 250명 이상 양성

추진계획 1-6 합리적이고 공정한 보수 · 복리후생제도 운영 및 관리

추진부서 : 인력개발실, 총무재무실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 공공기관 정상화 이행 및 방만 경영 예방을 위해 보수·복리후생 운영에 대한 지속적 점검 필요

○ 비정규직 처우와 근로 환경에 대한 제도개선 필요

○ 기관 선진화를 위한 노사 상호 협력과 신뢰를 바탕으로 협력적 노사관계 유지 필요

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 공공기관 정상화의 정부지침에 따른 개선	• 방만경영 가이드라인 준수와 이행사항 상시 모니터링 실시
• 지속적인 비정규직 처우개선	• 정부정책에 부합하는 비정규직 처우 및 근로조건 개선
• 정부기준에 따른 총인건비 관리 지속	• 공기업·준정부기관 예산편성 지침의 총인건비 인상률 준수
• 불합리한 노사관계 개선	• 합리적이고 협력적인 노사관계 정착

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 합리적 복리후생 제도 운영 및 기준 준수	• 합리적이고 공정한 수준의 복리후생제도 운영 • 복리후생제도 시행에 대한 정부 가이드라인 준수와 지속적 모니터링
② 비정규직 처우 개선	• 비정규직 임금수준 개선 • 비정규직의 정규직 및 무기계약직 전환으로 고용안정
③ 총인건비 인상률 정부지침 준수	• 공기업·준정부기관 예산편성 지침의 총인건비 인상률 준수
④ 협력적인 노사관계 정립	• 노사 신뢰문화 강화를 위한 소통 및 협력채널 다양화 • 공공기관 정상화 지속을 위한 단체협약 체결 및 유지

2. 성과목표와의 부합성

○ 정부의 공공기관 방만경영 가이드라인 준수를 통한 합리적 보수·복리후생 제도 추진 등 공공기관으로서의 책임성 강화와 투명성 확보

○ 정부 국정과제「비정규직 차별해소 및 근로자 생활보장」과「출연(연)의 비정규직 근로자 고용개선 조치계획」에 따른 불합리한 차별과 고용불안 해소로 안정적 고용환경 조성

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

<table>
<tr><th rowspan="2">실천과제</th><th rowspan="2" colspan="2">성과지표</th><th colspan="2">실적</th><th colspan="3">목표</th></tr>
<tr><th>'13</th><th>'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th></tr>
<tr><td>① 합리적 복리후생 제도 운영 및 기준 준수</td><td colspan="2">정부 가이드라인 규정 준수</td><td>자체 규정 준수</td><td>공공기관 정상화 가이드라인 이행 완료</td><td colspan="3">공공기관 정상화 가이드라인 100% 준수 및 모니터링</td></tr>
<tr><td rowspan="2">② 비정규직 처우 개선</td><td colspan="2">정규직 대비 급여수준(%)</td><td>83</td><td>90</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><td colspan="2">정규직/무기계약직 전환 인원수(명)</td><td>7</td><td>4</td><td colspan="2">13[1)]</td><td>-</td></tr>
<tr><td>③ 총인건비 인상률 정부 지침 준수</td><td colspan="2">총인건비 인상률(%) (정부기준)</td><td>2.8</td><td>1.7</td><td colspan="3">정부기준 준수 (공기업·준정부기관 예산편성지침)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">④ 협력적인 노사 관계 정립</td><td rowspan="2">노사 소통</td><td>노사협의회 (회)</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td>노사합동 워크숍(회)</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>노사 단체 협약</td><td>지부/공동 단협 체결</td><td>지부단협 체결</td><td>공동단협/ 지부보충협약 체결</td><td>지부단협 체결</td><td>공동단협 체결</td><td>지부단협 체결</td></tr>
</table>

1) 비정규직 인력의 정규직/무기계약직으로 전환 배정 인원('15년～'16년 : 13명)

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 합리적 복리 후생 제도운영 및 기준 준수	기획재정부 공공기관 정상화 가이드라인 준수	• 학자금・의료비・재해보상 등 공공기관 정상화 가이드라인 준수 • 정상화 이행 상시 및 정기 모니터링
② 비정규직 처우 개선	임금수준 정규직 대비 100%	• 정부의 '비정규직 차별해소 및 근로자 생활보장' 요구에 따른 차별 없는 보수 제공
	정규직 및 무기계약직 전환 (누적 13명)	• 정부의 비정규직에 대한 정규직 및 무기계약직 전환 배정 인원('15년～'16년 : 13명)
③ 총인건비 인상률 정부지침 준수	공기업·준정부기관 예산편성지침 준수	• 공기업·준정부기관 예산편성지침에 준한 제도 시행 • 총 인건비 산정에 따른 항목 수시 점검 * 총인건비 인상률 = $\frac{\text{당연도 총인건비-전년도 총인건비}}{\text{전년도 총인건비}}$
④ 협력적인 노사관계 정립	·노사협의회 개최(4회) ·노사합동워크숍 개최(1회) ·공공기관 정상화 단체 협약 유지 및 체결	• 노사협의회 정기 개최 (분기 1회) • 노사간 대화채널 활성화를 통한 합리적 노사관계 문화 정착 • 공공기관 방만경영에 대한 국민정서와 정부정책 환경에 부응하는 단체협약 체결

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 합리적 복리 후생 제도운영 및 기준 준수	2015	• 방만경영 유사제도에 대한 지속적 개선 추진 • 정상화 이행·점검위원회 운영 (제도개선 이행 실적 점검 및 모니터링)
	2016	• 정상화 이행·점검위원회를 통한 제도개선 및 이행 모니터링 지속 추진
	2017	• 정상화 이행·점검위원회를 통한 제도개선 및 이행 모니터링 지속 추진 • 사회적·국민정서에 맞는 합리적 복리후생 제도 운영
② 비정규직 처우 개선	2015	• 정규직 대비 100% 수준으로 임금 지급 및 복리후생 동일수준 유지 • 정규직 및 무기계약직 전환(13명 이내)으로 고용안정 환경 조성
	2016	• 정규직 대비 100% 수준으로 임금 지급 및 복리후생 동일수준 유지 • 정규직 및 무기계약직 전환 ('15년 13명에 대한 미전환 이월 인원)
	2017	• 정규직 대비 100% 수준으로 임금 지급 및 복리후생 동일수준 유지 • 정규직 및 무기계약직 전환 (정부 신규정원 추가 배정시)
③ 총인건비 인상률 정부지침 준수	2015 ~ 2017	• 총인건비 인상률 공기업·준정부기관 예산편성지침 준수 • 총 인건비 산정에 따른 주요 항목 수시 점검 • 노사 임금 협상시 예산편성 지침 준수
④ 협력적인 노사관계 정립	2015	• 협력적 노사관계 유지를 위한 정례적 노사협의회(연4회) 및 노사 합동 워크숍 개최(연 1회) • 공공기관 정상화를 준수하는 단체협약 유지 및 체결(지부단체협약)
	2016	• 협력적 노사관계 유지를 위한 정례적 노사협의회(연4회) 및 노사 합동 워크숍 개최(연 1회) • 공공기관 정상화를 준수하는 단체협약 유지 및 체결(공동단체협약)
	2017	• 협력적 노사관계 유지를 위한 정례적 노사협의회(연4회) 및 노사 합동 워크숍 개최(연 1회) • 공공기관 정상화를 준수하는 단체협약 유지 및 체결(지부단체협약)

※ [참고] 공공기관 정상화 이행실적 주요내용

분 야	개선항목	개선실적
퇴직금	① 비위행위자 퇴직금 등 제한 규정 미비	• 비위행위자 퇴직금 등 제한규정 신설
	② 공상 퇴직 및 순직시 퇴직금 가산지급	• 공상 퇴직 및 순직시 퇴직금 가산지급 폐지(규정 삭제)
	③ 공상 순직시 산재법에 따른 유족보상 외에 추가로 유족보상금과 장제비 지급	• 공상 순직시 산재법에 따라 유족급여 및 장의비 지급
의료비	④ 만50세 이상자 특수검진 지원(두부 MRI)	• 특수검진 지원 폐지
경조사비/ 기념품	⑤ 장기근속자에 대한 창립기념 포상	• 창립기념일 장기근속자에 대한 포상 폐지(규정 삭제)
	⑥ 정년퇴직자에 대하여 순금(1냥)의 고가 기념품 지급	• 정년퇴직자 기념품 지급 한도 변경(온누리 상품권)
복리비 기타	⑦ 직원을 대상으로 하는 단체보험을 선택적 복지와 별도 운영	• 직원의 상해보험 가입비를 개인의 선택적 복지비에서 집행
	⑧ 업무상 부상 또는 질병으로 인해 산재법에 따라 지급되는 장해급여 외 별도의 추가보상	• 업무상 부상 또는 질병으로 인해 지급되는 보상을 산재법에 맞게 개정
휴가/ 휴직제도	⑨ 경조사휴가 사유 항목과 기간을 국가공무원 복무 규정보다 과도하게 운영	• 경조사휴가 사유 중 국가공무원복무규정에 없는 항목 폐지
	⑩ 장기근속자에 대한 특별휴가 운영	• 장기 근속자 특별휴가 폐지 (규정개정)
	⑪ 연구직이 아닌 일반직원의 경우에도 유급 안식년 휴직 운영	• 행정직은 안식년 대상에서 제외(규정 개정)
복무형태	⑫ 근무시간중 공감데이 운영(격월 셋째 수요일)	• 공감데이 폐지 및 봉사의 날 시행
	⑬ 일반조합 간부 근무시간 유급 조합활동 보장	• 조합 활동은 근무시간외 행함 원칙(지정된 사항에 대해서 근무시간중 조합활동 실시)
경영인사	⑭ 조합원 신분변동(정리해고 등)시 조합과 합의	• 조합원 신분변동(정리해고 등)시 조합과 충분히 협의
기타	⑮ 근속 가호봉제도 운영	• 근속 가호봉제도 폐지

성과목표 2 투명하고 성숙한 윤리경영

기 본 방 향

□ **목적**

○ 정부출연(연)에 걸맞는 합리적이고 투명한 경영체계 확립 및 책임 있는 연구문화 조성

○ 성숙한 연구윤리를 토대로 우수한 연구성과 창출

□ **필요성**

외부적 요인	내부적 요인
• 공공기관으로서 국민적 요구에 부응하는 투명한 경영 • 연구표절방지 등 연구진실성 확보를 위한 제도 구축 • 공공기관에 상응하는 청렴도 확보를 위한 제도의 조기 정착 및 기반 조성	• 한정된 예산의 효율적 분배 및 활용 • 예산집행의 투명성 등 집행시스템 보완 • 윤리경영실현을 위한 윤리문화정착 및 감사 기능의 강화

□ **추진방향**

E(제거)	R(감소)
• 연구부정행위 발생요인을 사전에 제거 • 예산절감 아이디어 공모 등 지속적인 개선을 통한 예산낭비요인 제거	• 예산집행 통합관리시스템의 구축을 통한 예결산 차이 축소
R(증가)	**C(창조)**
• 예산집행모니터링 및 집행관련 제도개선을 통한 경영 투명성 강화 • 직원들의 청렴의식강화 및 감사기능강화 등을 통해 윤리경영문화 강화	• 연구성과물 검증시스템도입 등을 통해 연구윤리 문화 창출 • R&D정보 지식재산 가치제고를 위한 전자 연구노트시스템 도입

번호	추진계획	실천과제수(개)
2-1	예산·회계 업무의 투명성 및 집행 효율성 제고	3
2-2	성숙한 연구윤리 문화 조성을 위한 관리 체계 강화	3
2-3	반부패·청렴 조직문화 정착 및 감사 기능 강화	2
2-4	연구개발 보안 강화 (별도 평가)	-

추진계획 2-1 예산 · 회계 업무의 투명성 및 집행 효율성 제고

추진부서 : 기획예산실, 인력개발실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 최근 3년간 예산은 정체 및 감소하고 있어 한정된 예산의 집행 효율성 제고를 위한 노력 필요

○ 국가연구개발사업 O/H의 예산 대비 결산 비중 차이는 정부 가이드라인 기준 5.0%p를 유지하고 있으나 지속적인 관리 필요

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 국가연구개발사업 O/H 예·결산 비중 차이는 5%p 이내이나 지속적인 관리 필요	• 예산집행 통합관리 시스템을 구축하여 국가연구개발사업 O/H 예·결산 비중 차이 축소
• 신규 인력증원은 감소 추세이며, 인건비 잔액은 최근 3년 평균 7억 발생 (인력증원 '13년 6명 → '14년 6명 → '15년 2명)	• 총액인건비 제도를 활용해 정원 외 자체승인 인력 추가 확보
• 투명성 강화를 위한 제도개선을 실시하였으나 외부 요인에 의한 수동적 추진	• 예산·회계의 전주기 업무 모니터링 강화로 낭비요인을 사전에 차단할 수 있는 제도 개선 및 시스템 구축 추진

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 예결산 차이 축소	• '예산집행 통합관리 시스템'을 통한 예·결산 오차율 관리 - 국가연구개발사업의 경상경비 및 정규직 인건비(O/H)의 예·결산 비중 차이 축소 * 예산집행 통합관리 시스템 : 예산 · 연구관리 · 회계 시스템 연계로 사업별, 재원별 집행현황 및 O/H 수입 추정 가능 시스템
② 자체승인인력 추가 확보	• '총액인건비 제도'를 도입해 정체된 인력의 추가 증원 추진 • 인건비의 예결산 차이를 축소하여 예산집행의 효율성 제고 * 총액인건비 제도 : 출연(연)이 총액인건비 예산(인건비 항목 중 퇴충금, 법정부담금 제외)의 범위내에서 예산상 정원을 초과하여 인력을 추가 채용할 수 있는 제도
③ 예산·회계 투명성 강화를 위한 제도 개선	• 예산집행의 투명성 및 효율성 강화를 위한 제도개선 및 시스템 구축·운영

2. 성과목표와의 부합성

○ 예산집행 상시 모니터링을 통한 투명한 예산 집행 및 집행실적 분석으로 예·결산 차이 감소 및 외부 지적사항 최소화

○ 총액인건비 제도를 도입하여 추가 연구인력 확보를 통해 연구생산성을 제고함으로써 예산 운영의 효율성 증대

○ 투명한 집행을 위한 제도개선을 통해 예산의 낭비요인을 원천적으로 제거

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 예결산 차이 축소	정부수탁 O/H 예결산 비중 차이 일정 비율 유지	-2.1%	-1.3%	±3.0%p 이내	±3.0%p 이내	±3.0%p 이내
② 자체승인인력 추가 운용	총액인건비 제도를 통한 예산정원 초과 운용 인원수(명, 누적)	-	-	3	4	5
③ 예산·회계 투명성 강화 제도개선	투명성 강화를 위한 제도개선 및 시스템 구축	·검수지침 개정 ·인건비 집행 정부기준 준수 ·국외출장 심의 ·RCMS시스템 구축		·조달청 견적 이용 확대 (2천만원↑) ·법인카드 모니터링 시스템	·실시간 구매계약 상황 점검 시스템 ·전자세금계산서 발급시스템	·분리발주 방지시스템

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 예결산 차이 축소	국가연구개발사업 O/H 예결산 비중 차이 3.0%p 이내 유지	• O/H의 정확한 예측은 기관운영을 위한 매우 중요한 요소이며, 정부가이드라인 기준인 5.0%p 보다 낮은 3%p 이내로 설정
② 자체승인인력 추가 확보	총액인건비 제도를 통한 예산정원 초과 운용 5명(누적)	• 최근 3년간 예산정원 초과 운용 없음 • 정부는 제16차 위기관리대책회의('12.5.1)에서 일자리 창출을 위한 출연(연)의 총액인건비 제도 도입 의결
③ 예산·회계 투명성 강화 제도개선	제도개선 및 시스템 구축 5건(누적) 이상	• 조달청 전자조달시스템 이용 대상 수의계약 금액을 낮추어 예산집행의 투명성 제고 • 법인카드 집행의 실시간 모니터링 시스템 구축하여 감사실의 상시 점검 가능 • 실시간 구매계약 모니터링 시스템 구축하여 내외부 공개함으로써 효율성 및 신뢰성 높은 계약업무 수행 • 전자세금계산서 발급 시스템 구축으로 투명한 거래환경 조성 • 분리발주 방지시스템 구축하여 분리발주 원천 차단

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 예결산 차이 축소	2015	• 예산 집행 통합관리 시스템 설계 • 예결산 O/H 비중 차이 일정 유지(±3p%)
	2016	• 사업별·부처별 예산 집행 통합관리 시스템 개발·구축 • 예결산 O/H 비중 차이 일정 유지(±3p%)
	2017	• 예산 집행 통합관리 시스템 수정·보완 • 예결산 O/H 비중 차이 일정 유지(±3p%)
② 자체승인인력 추가 확보	2015	• 인건비 집행 분석을 통한 인건비 적절성 점검 - 인건비 집행 정부 기준 준수 • 예산정원 초과 운용 : '15년 3명
	2016	• 인건비 집행 분석을 통한 인건비 적절성 점검 - 인건비 집행 정부 기준 준수 • 예산정원 초과 운용 : '16년 4명
	2017	• 인건비 집행 분석을 통한 인건비 적절성 점검 - 인건비 집행 정부 기준 준수 • 예산정원 초과 운용 : '17년 5명
③ 예산·회계 투명성 강화 제도개선	2015	• 조달청 전자조달시스템 이용 수의계약 금액 확대(2천만원 이상) - 계약업무요령 개정 및 시행 • 법인카드 집행 실시간 모니터링 시스템 구축 및 감사실 활용 - 동일시간 동일업체 집행 등 모니터링 실시
	2016	• 실시간 구매계약 진행 상황 점검 시스템 구축 및 내외부 공개 - 거래기업·연구책임자의 구매 계약건에 대해 실시간 모니터링 가능 • 전자세금계산서 발행 시스템 구축
	2017	• 분리발주 방지 시스템 구축

추진계획 2-2 성숙한 연구윤리 문화 조성을 위한 관리 체계 강화

추진부서 : 연구운영실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 국정감사 및 주요 언론기관에서 연구윤리 위반사례가 지적되고 있어, 출연연구기관으로서 책임있는 연구수행 문화 확립을 위해 창의적인 연구윤리 방안 마련 필요

○ 좋은 연구수행(GRP) 또는 책임있는 연구수행(RCR)은 연구자나 연구기관이 실현하기 위해 노력해야 할 이상적인 기준(ideal standard)을 의미하며, 연구의 진실성 확보하기 위한 필수 조건

* 「연구부정행정위 검증 및 처리 관련 연구윤리 실무 매뉴얼」(한국연구재단, 2014.1)

* 좋은 연구수행(GRP) : Good Research Practice, 책임있는 연구수행(RCR) : Responsible Conduct of Research

○ 국내 연구자의 연구윤리 의식은 높아졌으나 상대적으로 연구윤리 교육과 제도장치는 미흡

* 온라인 설문조사 「연구윤리, 어디쯤 와 있는가?」 (연구윤리정보센터(CRE), 생물학연구정보센터(BRIC), 2013.1)

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 연구윤리 준수 및 연구부정행위 발생을 예방하기 위한 사전적 예방 관리체계 미흡 • 올바른 연구수행 문화 확립을 위한 연구자 연구윤리 이해 및 교육 미흡	• 사후적 제재보다는 사전적 예방을 위한 연구윤리 관리체계(표절검증시스템, 전자연구노트) 운영 • 연구윤리 인식 확산을 위한 전직원 연구윤리 교육 및 테마별 연구윤리 집체 교육 강화

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 연구성과물 표절검증시스템 도입·운영	• 연구성과물(논문·보고서) 연구부정행위 사전 검증프로그램 도입·운영 • 연구성과물(논문·보고서) 제출시 「연구윤리준수확인서」 제출 의무화 • 연구윤리를 확립하고 연구부정행위를 사전에 예방하며, 연구부정행위 발생시 체계적인 진실성 검증을 위한 연구윤리진실성위원회 정례화
② 전자연구노트 시스템 구축·운영	• R&D정보의 지식재산 가치제고 및 밀착형 연구노트 제도 정착을 위한 전자 연구노트 시스템 구축·운영
③ 연구윤리 인식제고	• 온·오프라인 연구윤리 교육 실시 - 신규 직원(정규직) : 국가과학기술인력개발원(KIRD) 국가과학기술 신임자 교육과정을 통해 '연구윤리' 강좌 수강 - 기존 직원 : 연구윤리 실무 교육 강화 및 참여율 증대 • 국가과학기술인력개발원(KIRD)과 연계한 테마별 연구윤리 집체교육 실시

2. 성과목표와의 부합성

○ 연구자의 사회적 책임 강화를 위해 연구윤리를 확보하고 연구부정행위 발생을 예방하기 위한 연구문화 조성

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 연구성과물 표절검증시스템 도입·운영	표절검증시스템 도입·운영	-	-	현황파악 및 방안수립	도입 및 시범운영 (사용률20%)	전면 시행 (사용률 100%)
	연구윤리준수 확인서 징구	-	-	연구윤리준수 확인서 징구 (주요사업)	연구윤리준수 확인서 징구 (전면시행)	연구윤리준수 확인서 징구 (전면시행)
	연구윤리진실성 위원회 개최(회)	-	1	1	2	2
② 전자연구노트 시스템 구축·운영	전자연구노트 시스템 구축	서면연구 노트 사용	서면연구 노트 사용	현황파악 및 방안수립	도입/시범 운영 (사용률20%)	전면시행 (사용률 100%)
	전자연구노트 사용 교육/홍보	-	연구 노트 사용 안내 교육	설명회 및 교육 개최 (1회)	핸드북 제작·배포	우수사례 포상/ 만족도 조사
③ 연구윤리 인식제고	연구윤리 집체교육 실시(회)	-	-	1	2	2
	연구윤리 교육 이수율(%) (정규직 기준, 집체교육 또는 개인 온/오프라인 교육 포함)	-	26	≥ 40	≥ 70	≥ 90

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 연구성과물 표절검증시스템 도입·운영	표절검증시스템 전면시행 (사용률 100%) 연구윤리준수확인서 징구 연구윤리진실성위원회 정례화	• 한국연구재단「연구윤리 실무 매뉴얼」취지 부합 * 연구부정행위 사전 예방으로 논문유사도검색시스템 및 연구윤리 준수 확인서 도입 필요 제기 • 기관「연구윤리진실성위원회 구성 및 운영 규정」부합 * 연구윤리 확립 및 체계적 진실성 검증을 위해 연구윤리진실성위원회 활성화 필요 * 구축기관 : 철도(연), 에너지(연), 기계(연) 등
② 전자연구노트 시스템 구축·운영	전자연구노트 전면시행 (사용률 100%)	• 미래창조과학부 훈령「연구노트 지침」제정 • 특허청 전자연구노트 시범구축 및 한국지식재산전략원「전자연구노트 종합지원 프로그램」사업을 통해 전자연구노트 시스템 구축 활성화 추진 * 구축기관 : 생명(연), 표준(연), 원자력(연), 화학(연) 등
③ 연구윤리 인식제고	테마별 집체교육 실시(2회) 및 연구윤리 교육 이수율 90% 이상 달성	• 2015년 : 연구책임자 중심의 연구윤리 교육(≥40%) • 2016년 : 연구부서 연구인력 중심의 연구윤리 교육(≥70%) • 2017년 : 전직원(정규직) 대상 연구윤리 교육(≥90%)

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 연구성과물 표절검증시스템 도입·운영	2015	• 국내외 표절검증시스템 현황 파악 및 방안 수립 * 국내외 표절프로그램 현황 조사 및 타기관 벤치마킹 * 국내외 표절프로그램 : Turnitin, iThenticate, Copykiller, DEVAC 등 • 연구성과물(논문·보고서) 제출시 연구윤리준수확인서 징구(주요사업) • 연구윤리 제도 및 운영을 위한 연구윤리진실성 위원회 개최(1회)
	2016	• 표절검증시스템 도입 및 시범 운영(사용률 20%) • 연구성과물(논문·보고서) 제출시 연구윤리준수확인서 징구 의무화 (전면시행) • 연구윤리 제도 및 운영을 위한 연구윤리진실성 위원회 개최(2회)
	2017	• 표절검증시스템 전면 시행(사용률 100%) • 연구성과물(논문·보고서) 제출시 연구윤리준수확인서 징구 • 연구윤리 제도 및 운영을 위한 연구윤리진실성 위원회 개최(2회)
② 전자연구노트 시스템 구축·운영	2015	• 전자연구노트 현황파악 및 방안 수립 * 전자연구노트 타기관 벤치마킹 및 사례조사 • 전자연구노트 교육 및 설명회 개최(1회) * 연구노트 작성·관리, 특허출원방법 등 지재권 교육
	2016	• 전자연구노트 도입 및 주요사업 대상 시범운영(사용률 20% 이상) • 전자연구노트 사용 전직원 설명회 개최(1회) • 전자노트 활성화를 위한 홍보 지원(핸드북 제작 및 배포 등)
	2017	• 전자연구노트 전사업 대상 시행(사용률 100%) • 전자연구노트 사용 우수자 포상 및 우수사례 발굴 • 전자연구노트 사용 만족도 조사 및 개선사항에 대한 피드백
③ 연구윤리 인식제고	2015	• 연구윤리 온·오프라인 교육 실시(교육 이수율≥40%) • 국가과학기술인력개발원(KIRD)과 연계한 연구윤리 집체교육 실시(1회)
	2016	• 연구윤리 온·오프라인 교육 실시(교육 이수율≥70%) • 국가과학기술인력개발원(KIRD)과 연계한 연구윤리 집체교육 실시(2회)
	2017	• 연구윤리 온·오프라인 교육 실시(교육 이수율≥90%) • 국가과학기술인력개발원(KIRD)과 연계한 연구윤리 집체교육 실시(2회)

추진계획 2-3 반부패 · 청렴 조직문화 정착 및 감사 기능 강화

추진부서 : 총무재무실, 감사실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 국민적 요구에 부응하여 합리적이고 투명한 경영체계 확립, 공직자로서의 청렴도 정립 및 대내외 신뢰도 확보 필요

○ 공공기관에 상응하는 청렴도 확보를 위한 제도의 조기 정착 및 기반 조성

○ 청렴교육의 강화 및 문화조성을 통한 청렴의식 확산 및 인식의 제고

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 청렴제도 및 청렴문화 내실화 부족	• 청렴제도 분석 및 의식 강화를 통한 청렴문화 정착
• 부패방지를 위한 사전 예방 대책 부족	• 반부패자 처벌 강화, 청렴우수자 포상 및 부패신고자 보호 대책 수립
• 사전 예방감사 강화 및 감사인 전문성 강화 필요	• e-감사시스템 도입 및 협동·교차 감사 등 감사 인프라 구축 및 감사인 전문성 강화

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 반부패/청렴 의식 강화 및 문화 정착	• 부패처벌기준 강화, 부패신고자 보호 방안 등 관련제도 정비 • 감사사례집 발간 등을 통한 청렴문화 고취 • 청렴 서약 및 청렴 교육 강화를 통한 교육 효과의 극대화
② 사전 예방형 감사시스템 구축 및 감사 전문성 강화	• e-감사시스템을 통한 모니터링기능 강화 및 예방감사기능 강화 • 내·외부 전문가를 활용한 감사인의 전문성 확보 • 전문교육 이수 등 감사인 전문성 강화

2. 성과목표와의 부합성

○ 부패를 배척하고 청렴한 조직문화를 정착함으로써 경영의 투명성과 합리성을 제고하고, 대국민 신뢰를 확보하고자 하는 공공기관의 변화와 개혁에 부합

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 반부패/청렴 의식 강화 및 문화 정착	청렴의식 강화	청렴교육 1회 (전직원)	-	· 청렴 서약 실시 · 청렴교육 2회 (전직원 70% 이수)	· 청렴우수자 포상 · 청렴교육 2회 (전직원 70% 이수)	· 청렴우수자 포상 · 청렴교육 2회 (전직원 70% 이수)
	청렴우수사례 및 감사지적사례 전파 (건)	16	30	≥ 30	≥ 40	≥ 50
	종합청렴도[1]	-	-	4등급	3등급	2등급
② 사전 예방형 감사시스템 구축 및 감사 전문성 강화	예방 감사시스템 구축	물품 검수 감사 (격주 1회)		물품 샘플링 감사 (주 1회 이상)		
		-		e-감사시스템 (벤치마킹)	e-감사시스템 (인프라 구축)	e-감사시스템 (시스템 구축)
	자체감사 내실화	교차감사[2]	협동감사[3]	교차감사 (1회)	협동감사 (3명/외부)	교차감사 (1회)
	감사인 전문성 강화 교육 (시간)	30	42	≥ 45	≥ 50	≥ 50

1) 종합청렴도 : 내·외부에서 평가한 결과를 국민권익위원회 기준으로 변환한 청렴도 등급 (부설기관은 국민권익위원회 청렴도 평가 제외)
2) 교차감사 : 한국기계연구원과 재료연구소 상호간 교차 감사
3) 협동감사 : 자체감사의 효율성과 감사성과를 높이기 위해 타기관의 경력직원을 자체감사반에 편성하여 실시하는 감사
4) 청렴교육 2회 : 정규직 1회 + 비정규직 1회

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 반부패/청렴 의식 강화 및 문화 정착	종합청렴도 2등급 달성	• 국민적 요구에 부합하는 공공기관의 투명성 제고 및 청렴문화 체계 구축 • 국민권익위원회 반부패 청렴정책 추진지침의 지속적 자율적 이행
② 사전 예방형 감사시스템 구축 및 감사 전문성 강화	감사 인프라 구축 및 감사인 전문성 강화	• 공공감사에 관한 법률 및 상위규정 등의 자율적 이행 • 취약분야 모니터링을 통한 사전 부패요인 제거 및 일상 감사 강화 • 미래창조과학부 운영 방침에 따라 협동감사인 전문성 향상 및 운영 내실화

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 반부패/청렴 의식 강화 및 문화 정착	2015	• 부패처벌기준 강화 및 부패신고자 보호 방안 마련 • 전직원 청렴 서약 실시 • 전직원 청렴교육 실시(전문강사 초빙 1회, 이수율 ≥80%) • 신규 직원 교육시 청렴교육 실시 • 내·외부 청렴 및 감사지적사례집 배포(30건 이상) • 청렴 조직문화 확산을 통한 종합청렴도 4등급 달성
	2016	• 부패유발 원인 분석 및 부패 관련제도 개선 • 청렴우수자 인센티브 제도 마련 및 시행 • 전직원 청렴교육 실시(전문강사 초빙 1회, 이수율 ≥60%) • 신규 직원 교육시 청렴교육 실시 • 내·외부 청렴 및 감사지적사례집 배포(40건 이상) • 청렴 조직문화 확산을 통한 종합청렴도 3등급 달성
	2017	• 부패 관련제도 효율성 점검 및 개선안 도출 • 청렴우수자 인센티브 제도 확립 • 전직원 청렴교육 실시(전문강사 초빙 1회, 이수율 ≥70%) • 신규 직원 교육시 청렴교육 실시 • 내·외부 청렴 및 감사지적사례집 배포(50건 이상) • 청렴 조직문화 확산을 통한 종합청렴도 2등급 달성
② 사전 예방형 감사시스템 구축 및 감사 전문성 강화	2015	• 내·외부전문가를 활용한 교차감사 실시 • 물품 샘플링 감사(주1회 이상) • e-감사시스템 구축을 위한 내부통제시스템 점검 및 타기관 벤치마킹 • 감사인 감사전문교육 45시간 이상 이수
	2016	• 외부전문가를 활용한 협동감사 실시 • 물품 샘플링 감사(주1회 이상) • e-감사시스템 구축을 위한 내부통제시스템 개선 및 보완(전산시스템 및 관련 인프라 구축) • 감사인 감사전문교육 50시간 이상 이수
	2017	• 내·외부전문가를 활용한 교차감사 실시 • 물품 샘플링 감사(주1회 이상) • e-감사시스템 구축을 통한 상시 모니터링 실시 • 감사인 감사전문교육 50시간 이상 이수

추진계획 2-4 연구개발 보안 강화

※ 별도 평가 (관계기관 보안점검 결과 반영)

성과목표 3 창조경제를 지향하는 성과확산경영

기 본 방 향

□ **목적**

○ 창조경제실현을 위한 연구성과의 산업화 촉진 및 중소·벤처기업 지원체계 강화

○ 소재분야 Hub 역할 및 산학연 협동연구 강화를 통한 우수성과창출로 국가경제에 기여

□ **필요성**

외부적 요인	내부적 요인
• 연구성과 산업화, 창업지원 등 창조경제 기여 • 외부기관과의 연구협력 요구 • 국가차원의 정책적 역할 증대	• 기술이전 등을 통한 연구생산성 증대 • 융합연구를 통한 연구역량 강화 • IP품질관리 통한 우수특허 창출 지향

□ **추진방향**

E(제거)	R(감소)
• 미활용 등 활용가능성이 낮은 특허의 처분 • 기업 지원체계 개편으로 애로기술 감소	• 공급자 중심의 단편적 산업체 기술지원 • 창업 절차 등 복잡한 행정처리의 간소화
R(증가)	**C(창조)**
• 산학연간 융합협동연구과제 발굴 및 이를 지원하는 제도 정착 • 중소·중견기업기술력향상을 위한 수요자 중심의 기술지원정책 수립 및 실행 • 기획단계에서 성과관리까지 전주기 관리를 통한 연구생산성 증대	• 창업 등 연구성과를 사업화할 수 있는 기업경영 마인드 함양 • 소재산업발전을 위한 정책기획 및 사업의 발굴

번호	추진계획	실천과제수(개)
3-1	IP관리 및 고객맞춤형 기술마케팅을 통한 성과확산 제고	3
3-2	소재부품 중소중견기업 지원 체계 고도화와 K-MATE 기업 지원	3
3-3	국가 풍력산업 발전에 기여하는 지역조직(풍력시험동) 운영	2
3-4	소재기술 정보보급 및 정책수립 역할 강화	3
3-5	산학연 융합협력 연구 활성화	2

추진계획 3-1 IP관리 및 고객맞춤형 기술마케팅을 통한 성과확산 제고

추진부서 : 대외협력사업화실

□ 필요성

○ 특허등록수는 대폭적으로 증가하였으나 특허생산성(특허비용 대비 기술료)이 감소함에 따라 특허출원 사전심의 등 IP 품질관리가 필요한 상황

* 특허등록건수: 68건('11) → 126건('14), 특허생산성 : 127.0%('11) → 76%('14)

○ 기술이전을 촉진하기 위해 시장니즈 맞춤식 기술비즈니스 모델 구축과 연구원 직접 창업(연구소기업) 등의 공격적인 기술사업화 강화가 필요

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 연구실적용 특허양산으로 특허활용률 저조	• 기술이전 관점의 IP 품질관리 강화
• 기술공급자 관점의 일방향 기술마케팅	• 수요자 중심의 맞춤형 기술마케팅 실시
- 기술적측면만 강조, 적정기술료 협상애로	- 시장관점 기술사업화 기획 확대
• 연구소 기업 설립실적 없음	• 연구소기업 창업을 통한 기술사업화 다각화

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① IP 품질관리 강화	• 발명인터뷰 도입, 우수특허 조기 발굴 • 특허, 시장, 기술 전문가에 의한 IP심의 및 특허등급제 실시 • 연구전주기 특허동향조사 기획 • 핵심IP 포트폴리오 구축, 특허라이선싱 기회 확대
② 수요자 중심 기술이전 고도화	• 기술이전 심의 강화를 통한 기술이전 성공률 및 기술료 증대 - 시장전문가 참여 기술이전 심의를 통한 공정 기술료 산정, 협상안 도출 • 수요자 중심 기술상용화 기획 - 기술적 측면을 넘어 사업적 측면(용도, 기능 등) 강조한 Biz-Model 구축 - 불특정 다수 기업이 아닌 특정 아이템/특정 기업 타깃 마케팅 - 기술이전 사전에 상용화 검증 단계 추가
③ 연구소기업 창업 지원	• 사업화 후보기술 발굴, 유망 출자기술 가치평가 실시 • 한국과학기술지주회사, 기술보증기금, 연구개발 특구본부와 연계한 사업화 추진 < 사업화 및 창업지원 절차 > 보유기술 선별 ▶ 사업화컨설팅 ▶ IP포트폴리오, BM개발 ▶ 기술출자 및 창업 연계 ☞ 성과지표5-2

2. 성과목표와의 부합성

○ IP 활용 확대를 위한 품질관리, 수요자 중심 기술이전·사업화 체계 고도화 등은 창조경제(기술사업화, 창업 등)의 실천적 과제로서 성과목표와 부합함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① IP 품질관리 강화	IP포트폴리오 보유(건)	-	-	3	10	15
	특허활용률(%) (기술이전특허건수/등록특허보유건수)	4.1 (29/709)	3.7 (31/842)	6.7 (60/890)	7.1 (70/990)	7.3 (80/1,090)
② 수요자 중심 기술이전 고도화	Biz-Model 기획(누적, 건)	-	-	1	3	5
	연구비[1] 대비 기술료 수입(%) (기술료(억원)/연구비(억원))	3.3 (11/318)	4.8 (15/321)	5.0 (17/340)	5.4 (20/372)	5.6 (22/391)
③ 연구소기업 창업지원	기술출자 후보기술 발굴(건)	-	1	2	3	3
	연구소기업(창업 포함) 수 (건, 누적)	-	-	-	1	2

1) 연구비: 해당년도 R&D성 연구개발비(연구사업비 중 인건비, 간접비 제외(결산기준))

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① IP 품질관리 강화	IP포트폴리오 보유 15건	• 사업화기획 기술을 중심으로 포트폴리오 구축 ('15-'17년 Biz-Model, 기술출자 기획 기술 대상) • 특허동향조사를 통한 유망기술 포트폴리오 추가 개발
	특허활용률 7.3%	• 정량평가에서 정성평가로 전환하여 IP품질관리 ('14→'17: 등록 12% 축소, 양도·포기 60% 확대) • 핵심특허 마케팅으로 특허기술료 증가 견인 (3년 평균 특허활용률 4.1%대비 '17년 176%향상)
② 수요자 중심 기술이전 고도화	Biz-Model 기획 5건(누적)	• Target 제품에 맞춤화된 기술개발 및 양산 적용 • 이전가능기술의 기업 맞춤형 사업화 계획 사전 기획
	연구비 대비 기술료 수입 5.6%	• 경제적 성과지표(기술료) 활용 연구생산성 향상 (3년 평균 3.2%)
③ 연구소기업 창업지원	기술출자 후보기술 발굴 3건	• 출자가능성 제고를 위한 후보기술에 대한 가치평가실시 • ('14년) 기술가치평가 1건 수행
	연구소기업(창업 포함) 수 2건	• 지리적 난점(연구개발특구 미포함)으로 설립실적 전무 • 소재산업 고도화를 위해 연구소기업 등 지속적인 성과 창출 모델 발굴 필요

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① IP 품질관리 강화	2015	• 특허동향조사, 발명인터뷰 수행 강화 • 무상 특허활용(양도, 기부채납, 신탁) 프로세스 제도화 • 기술이전 유망 IP포트폴리오 기술선정 및 시범구축
	2016	• 특허, 기술, 시장전문 참여 개방형 특허심의 • 발명 등급제 시행으로 우수특허 지원, 휴면특허 처분 활용 • 특허동향조사를 통한 유망기술 포트폴리오 추가
	2017	• 해외 전담대리인 지정을 통한 해외특허 품질 관리 • 특허활용률 지표 내부평가제도 반영 • 기술, 시장변화에 대응을 위한 심사단계별 특허등급관리
② 수요자 중심 기술이전 고도화	2015	• 기술이전 심의 절차 강화 - 적정 심의 범위, 전문가 풀 구성, 평가방법 마련 • Biz-Model 세부 필요요소 정의, 타기관 벤치마킹 - Biz-Model 구축 및 시범 적용(1건 수행)
	2016	• Biz-Model 기획 확대(3건) 및 목표기업 지원(1개사) - 유망산업 중심 기업 발굴, K-MATE 기업 지원을 통한 기술이전 • Target 제품 관련 기업 마케팅 강화 - KIMS Tech Fair, NTB[1], 미래기술마당 등 온/오프라인 마케팅
	2017	• Biz-Model 활용 평가를 반영한 Biz-Model 고도화 - 기업 및 전문가 평가를 통한 Model 고도화 작업(5건 수행) - 기 발굴된 Biz-Model 대상 주요사업 신규과제 기획 연계 • 기술사업화 실태조사, 성과분석 - 고객 Needs 분석으로 맞춤형 기술이전 서비스 지원 - 정밀실태조사로 경상기술료 징수 확대
③ 연구소기업 창업 지원	2015	• 기반마련을 위한 관련 규정, 지원제도 정비 - 절차 간소화, 지원규모 확대, 지원프로그램 신설 등 • 연구자 사업화 마인드 고취를 위한 MOT, 사업화 교육 실시
	2016	• 기술, 시장 전문가를 활용하여 기술출자 후보기술 발굴 - 세계1등 선정기술 및 TRL 7단계 이상의 유망기술 대상 • IP포트폴리오 기획, Biz-Model 기획을 통한 사업계획 구체화
	2017	• 한국과학기술지주회사, 기술보증기금, 연구개발 특구본부와 연계한 금융, 추가 R&D 지원 등 멀티 지원시스템 구축 • 연구소기업, 창업 우수사례 발굴, 확산을 통한 잠재 창업자 발굴 • 창업형 주요사업 유형 신설 및 사업화 연구비 배정

1) NTB : National Tech-Bank

추진계획 3-2 소재부품 중소중견기업 지원 체계 고도화와 K-MATE 기업 지원

추진부서 : 중소중견기업지원실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 「정부출연(연)의 중소중견기업 R&D 전진기지화 방안」 및 「기업공감 원스톱서비스 구축 · 운영」 정책에 부응한 중소중견기업 지원 정책을 중점적으로 추진

○ 실적건수 위주의 '융단폭격형 지원'이 아닌 가시적 성과 창출 중심의 '정밀타격형 지원'을 통해 재료(연)과 소재부품 중소중견기업이 재료(연)의 동반자로서 상호 성장을 견인

○ 재료(연)의 소재기술 역량을 집중하여 소재탐색, 소재·공정설계, 시험생산, 양산화, 신뢰성 제고 등 전주기 단계에 걸친 통합 지원을 제공함으로써 강소형 소재부품기업 육성에 기여

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 기업기술지원 수요에 대한 보편·수동적 기업지원 • 기업현장 애로사항 해결 개념의 단기성 지원 중심 • 실적건수 위주 지원 ('14년 즉시지원 646건, 단기지원 117건) • 기업지원관리시스템 v1.0 개발	• 적극적 수요 발굴과 선택·능동적 지원을 위하여 중점지원 중심으로 기업지원 주요사업 재편 • 기업 미래 먹거리 확보 개념의 전주기 통합지원 • 연간 10개의 K_MATE 기업을 선정, 집중 지원 • 기업지원 로드맵 구축과 관리시스템 고도화

* K-MATE: KIMS Materials Industry Assistance for Technology Enhancement

<K-MATE 기업 선정 절차>

KFC pool ⇒ (수요조사, 기획) 후보 기업 발굴 (차년도 지원 대상) ⇒ (선정위원회) K-MATE 기업

* KFC(KIMS Family Company) pool: 기업별 관계성 이력 분석을 통해 관리되는 중점지원 대상 기업군
* 후보 기업: 자체 연구소(또는 연구조직)를 보유하고 이전 3년간 평균 매출규모가 70억원 이상이며 매출액 대비 연구개발 투자 비중이 2% 이상인 소재부품 중소중견기업
* 선정위원회: 내·외부 전문가로 구성 (외부 전문가 50% 이상 포함)

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 소재부품기업 지원 자원 재편 및 확충	• "전주기 통합지원 사업"을 신설, 기업지원 주요사업을 중점지원 중심으로 재편 • 기업지원 주요사업 예산 비율을 연차별로 지속 확대
② K-MATE 기업 지원 프로그램 운영	• K-MATE 기업 지원체계 확립을 통한 사업운영 기반 마련 • '17년까지 20개 기업 이상 기업에 전주기 통합 지원을 시행 • 수요 및 후보기업 발굴을 위한 기업기술멘토링 실시와 대상기업 선정
③ 지원대상기업 확대 및 관리시스템 고도화	• 지원대상 소재부품기업 관계사(KFC, KIMS Family Company) 확대 및 정보관리 • 기업별 관계성 이력분석과 로드맵에 의거한 성장사다리형 지원시스템 구축

2. 성과목표와의 부합성

○ 소재부품 중소중견기업을 실질적으로 지원하고 국가 산업발전에 능동적으로 대응하여, 국민 삶의 질 향상 및 출연(연)의 사회적 역할을 다하는 것은 기관 핵심 성과지표와 밀접함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 소재부품기업 지원자원 재편 및 확충	중점지원 중심의 사업 비중(%)	-	-	50	65	75
	기업지원 주요사업 예산 비중(%)	7.1	9.8	12.0	≥ 13.5	≥ 15.0
	중소기업지원 전담인력수(명)	-	4	4	6	8
② K-MATE 기업 지원 프로그램 운영	지원 전략/지침 마련	-	-	전략/지침 마련 (달성률 80%)	지원 전략/지침 운영 (달성률 100%)	
	지원수요 기업 기술멘토링(기업수)	-	-	20	30	30
	차년도 지원대상 기업 선정(기업수)	-	-	10	10	10
③ 지원대상 기업 확대 및 관리시스템 고도화	관계기업 확대 (기업수)	604	710	800	900	1,000
	관리시스템 고도화	기본정보 관리	기업지원 이력관리	지원 이력 분석 (달성률 40%)	지원로드맵 구축 (달성률 80%)	지원로드맵 운영 (달성률 100%)

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 소재부품기업 지원자원 재편 및 확충	중점지원 중심의 사업 비중 75%	• 기업지원 주요사업 예산중 지원기간 6개월 이상의 중점지원형 사업 비중
	기업지원 주요사업 예산 비중 15%	• 재료(연) 고유임무 재정립 목표치
	중소기업지원 전담인력수 8명	• '14년부터 중소기업 지원 전담인력 제도 시행 • 매년 인원을 2명씩 확대
② K-MATE 기업 지원 프로그램 운영	지원 전략/지침 마련	• 지원 전략 및 사업 지침 마련으로 K-MATE 기업에 대한 전주기 통합 지원 시행 및 성과 창출
	지원수요 기업 기술멘토링 80개 기업(누적)	• 지원수요 기업 기술멘토링을 통한 후보기업 매년 20-30개 발굴
	차년도 K-MATE 기업 매년 10개 선정	• 후보 기업를 대상으로 선정위원회의 평가를 거쳐 매년 차년도 지원대상 기업 10개를 선정
③ 지원대상기업 확대 및 관리시스템 고도화	관계기업 확대 1,000개 기업	• 국내 소재부품분야 중소중견기업 4,600개 기업중 20% 이상을 재료(연) 관계 기업에 포함
	기업지원 관리시스템 지원로드맵 운영	• 기업 현황, 지원 이력, 결과, 성과, 지원만족도, 지원 로드맵 등을 관리하는 시스템 개선 및 운영

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 소재부품기업 지원자원 재편 및 확충	2015	• 중점지원형 사업 중심 주요사업 체계 재편 - 단기성 애로기술지원사업 비중 축소(50% 이하) 및 전주기 통합지원 사업 신설 (3개사 선정 수행) • 기업지원 주요사업 예산 비율 증대 반영 : 12% • 중소기업지원 전담인력 4명 운용 - 국과위에 '16년 전담인력 T/O증원 신청
	2016	• 중점지원형 사업 중심 주요사업 예산 및 지원기업 확대 수행 - 전주기 통합지원 사업 중심으로 예산 확대 : 50%→65% - 지원기업 확대와 사업 수행 : 10개사 • 기업지원형 주요사업 예산 비율 증대 반영 : 13.5% • 중소기업지원 전담인력 6명 운용
	2017	• 중점지원형 사업 중심 주요사업 예산 및 지원기업 확대 수행 - 전주기 통합지원 사업 중심으로 예산 확대 : 65%→75% - 지원기업 선정 및 사업 수행 : 10개사 • 기업지원형 주요사업 예산 비율 증대 반영 : 15% • 중소기업지원 전담인력 8명 운용
② K-MATE 기업 지원 프로그램 운영	2015	• 기업지원 전략 및 지침 마련 및 운용 - K-MATE 기업 선정 절차, 선정위원회 구성, 지원성과관리 등 • 20개사 대상 지원수요 기업 기술멘토링 실시 - 상시 멘토링 및 후속 기술지원 기획 • '16년 지원 대상 10개 기업 선정
	2016	• 기업지원 전략 및 지침 운용 • 30개사 대상 지원수요 기업 기술멘토링 실시 - 상시 멘토링 및 후속 기술지원 기획 • 17년 지원 대상 10개 기업 선정
	2017	• 기업지원 전략 및 지침 운용 • 30개사 대상 지원수요 기업 기술멘토링 실시 - 상시 멘토링 및 후속 기술지원 기획 • 18년 지원 대상 10개 기업 선정
③ 지원대상기업 확대 및 관리시스템 고도화	2015	• 지원대상기업 90개사 확대 : 관계성 신규발생기업(70개사) + 기술멘토링 실시(20개사) • 기업 관리시스템 Version 2.0 개발 : 기업지원 이력 분석시스템
	2016	• 지원대상기업 100개사 확대 : 관계성 신규발생기업(70개사) + 기술멘토링 실시(30개사) • 기업 관리시스템 Version 3.0 개발 : 기업별 지원로드맵 구축
	2017	• 지원대상기업 100개사 확대 : 관계성 신규발생기업(70개사) + 기술멘토링 실시(30개사) • 기업 관리시스템 Version 3.0 운영 : 기업별 지원로드맵에 의한 기업지원 수행

추진계획 3-3 국가 풍력산업 발전에 기여하는 지역조직(풍력시험동) 운영

추진부서 : 풍력핵심기술연구센터

1. 주요 내용

□ 지역조직 운영개요

지역조직명	설치 년도	소재지	주요임무	총인원[1] (정규직)	'13년 총예산[2]	시설현황
부안 풍력시험동	2011년	전북 부안	대형 풍력 부품 성능평가 수행	20명 (6명)	1,500백만원	-부지: 72,376㎡ -건물: 22,940㎡ ('10년 무상임대)

1) 총인원(20명)은 부안 풍력시험동 관련업무 수행자임, 상주인력은 5명임
2) 부안 풍력시험동 시험수행 직접비는 시험수입으로 운영

□ 주요 현황

○ 위치 : 전라북도 부안군 신재생에너지단지內

○ 시험동 건물 및 시험설비 현황(5MW급)

시험 장비	사 양
시험동 건물	103m(L)×30m(W)×16.5m(H)
블레이드 고정장치	최대 하중 50MNm (5MW급)
블레이드 정하중 시험시스템	최대 길이 70m (5MW급)
블레이드 피로하중 시험시스템	최대 길이 45m (3MW급)
증속기 내구시험 시스템	최대 정격 5MW
피치/요 베어링 시험시스템	최대 크기 3MW

< 부안 풍력시험동 >

< 블레이드 시험설비 >

□ 배경 및 필요성

○ 건립배경

- 정부의 저탄소 녹색성장 정책에 따른 풍력산업 육성 지원을 위해 전라북도 재생에너지단지 내에 세계 수준의 시험설비를 갖춘「부안 풍력시험동」건립
- 국내 풍력산업의 성공적 시장 진입 및 지속적 발전을 위해 국가적 차원의 풍력부품 전문 시험기관 필요

○ 지역적 연관성 및 당위성

- 전북 지자체의 신재생에너지 지원 육성 정책 및 투자 의지에 따라, 부안 신재생에너지 단지 내에 풍력시험동 건립(전북도가 시험동 건립비용 130억 투자)
- 풍력 주요 시험 제품인 대형 풍력블레이드 제조업체가 모두 전북지역에 소재하고, 군산항이 해상풍력 배후항만으로 대형 풍력부품의 운송기지 역할을 하므로, 전북 지역이 풍력시험동 위치로 적합

  * 대형 풍력 블레이드는 길이 50~80m, 중량 10~30톤에 이르는 대형 구조물로서 내륙 운송이 어렵기 때문에 풍력시험동의 지리적 여건이 중요한 요소임

□ 임무 및 역할

○ 임무

- 대형 풍력터빈의 핵심부품 개발 및 상용화를 위한 시험설비 및 시험기술 제공

○ 역할

- 대형 풍력부품의 성능시험을 통한 제품 개발 및 인증획득 지원
- 국산 풍력터빈 신뢰성 향상을 위한 시험/인증 기술 개발

□ 추진방향

○ 국내 유일의 산업부 지정 '대형풍력부품 성능평가기관'으로 운영

* 풍력터빈 핵심부품인 블레이드(날개) 시험은 풍력터빈 인증에 필수 성능평가 항목이므로, 국산 풍력터빈의 모든 개발, 상용화, 시장 진출 등에 부안 풍력시험동의 역할과 기능이 필수적임
* 풍력 블레이드 인증시험을 통해 정부의 서남해안 풍력단지 건설사업의 원활한 추진에 기여

○ 세계최고수준의 시험설비와 시험기술을 갖춘 '국제공인시험기관'으로 도약

* 현) 아시아 최대 규모(5MW급)의 '국제공인시험기관'으로 KOLAS 인정 획득('13.09)
  → 향후) 7MW급 블레이드의 시험설비와 시험기술 구축으로 세계최고수준의 '국제공인시험기관' 달성

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 국내외 풍력 블레이드 인증시험 수행	• 대형풍력 블레이드 성능평가 시험을 통한 인증획득 및 상용화 지원 * 국내 풍력기업의 해외 성능평가시설 이용으로 인한 시간·경제적 손실 및 기술유출 방지 < 블레이드 인증시험 >
② 지역 산업 전문인력 양성 및 과학기술 문화 확산	• 전북지역 중소·중견기업의 전문인력 양성 지원, 과학기술 문화 확산 및 국내외 네트워킹 지원 < 지역개최 국제포럼 참여/지원 >

2. 성과목표와의 부합성

○ 국내 풍력산업 발전 및 보유기술 확산을 위해 지역조직의 시험장비, 시험기술 등을 고도화하고 전문인력 양성을 통해 지역산업 발전에 기여

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 국내외 풍력 블레이드 인증시험 수행	블레이드 정하중시험(건)	2	1	1	1	1
	블레이드 피로시험(건)	1	1	1	1	1
② 지역(전북) 산업 전문인력 양성 및 과학기술문화 확산	전북지역 풍력산업전문인력 양성교육(명)	55	48	50	50	50
	국제포럼 지원(건) (풍력 분야)	1	1	1	1	1
	중소기업 기술간담회(건) (풍력 분야)	1	1	1	1	1

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 국내외 풍력 블레이드 인증시험 수행	MW급 대형 풍력 블레이드 인증시험 6건(누적)	• 3년 x 2건 (정하중시험 1건 + 피로시험 1건) - 블레이드 시험 소요기간: 평균 6개월/1건 (해외 기관의 경우도 인증시험 평균 연 2건 수행)
② 지역(전북) 산업 전문인력 양성 및 과학기술 문화 확산	전북지역 풍력산업 전문인력 양성 교육 150명(누적)	• 2013년 이후 국내 대형풍력터빈 개발사(중공업) 4개중 2개사의 풍력터빈 사업 철수로 국내 풍력 교육 수요의 감소가 예상되나 2014년 실적치(48명) 수준을 목표로 설정
	국제포럼 및 기술상담회 6건(누적)	• 3년 × 2건 (포럼 1건 + 기술상담회 1건)

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 국내외 풍력 블레이드 인증시험 수행	2015	• 국내 개발 블레이드의 정하중시험 및 피로시험 수행
	2016	• 해외 개발 블레이드의 시험수주를 통한 해외 블레이드 정하중시험 및 피로시험 수행
	2017	• 국내외 인증시험 수요에 대응하여, 7MW급 내외 블레이드 정하중시험 및 피로시험 수행
② 지역 산업 전문인력 양성 및 과학기술 문화 확산	2015	• 풍력산업 전문인력양성사업 수행 • 신재생에너지(풍력) 국제포럼 참여 및 지원 • 중소기업 기술상담회 참여 및 지원(풍력 분야)
	2016	• 풍력산업 전문인력양성사업 수행 • 신재생에너지(풍력) 국제포럼 참여 및 지원 • 중소기업 기술상담회 참여 및 지원(풍력 분야)
	2017	• 풍력산업 전문인력양성사업 수행 • 신재생에너지(풍력) 국제포럼 참여 및 지원 • 중소기업 기술상담회 참여 및 지원(풍력 분야)

추진계획 3-4 소재기술 정보보급 및 정책수립 역할 강화

추진부서 : 전략연구실, 대외협력사업화실, 중소중견기업지원실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 재료(연)의 산학연관 고객은 소재분야의 기술·시장·정책동향 제공 서비스의 고도화와 기관의 역량을 활용하여 국가정책수립에 적극적 참여 필요

○ 현재 재료(연)은 금속소재 물성DB, 재료(연) 보유기술 정보의 제공·유통을 위한 소재기술정보 포털을 운영하고 있으며, 수요지향적 기술정보유통 체계 확립이 필요

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 공급자 관점에서 기술동향분석 보고서를 생성하고 있으며, 정부 요구에 수동적으로 정부정책수립·기획에 참여	• 고객 니즈를 반영한 기술동향분석 주제발굴 및 정보 생산, 정부의 소재기술정책수립에 주도적으로 참여
• 전문 소재기술정보를 유통하는 온라인 플랫폼을 운영하고 있으나 기술공급자의 관점에서 정보/자료를 제공하여 수요지향성은 다소 부족	• 고객편의성 및 수요지향적인 소재기술정보의 온라인/오프라인 유통채널 개편 필요 - 고객니즈를 반영한 모바일 정보유통 강화 등

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 기술동향분석 정보보급 활성화	• 수요자 중심의 소재기술정보 분석지 발간 ① 소재기술백서(연례) : 소재분야 통계/기술동향 자료 집대성 ② 기계와재료(반기) : 소재/기계분야 기술동향 심층 분석 ③ 해외단신(월간) : 해외 최신 연구성과 소개
② R&D 전문정보 보급 활성화	• 금속소재정보은행 : 금속소재 중심으로 유효성이 높은 물성정보 DB 제공 • KIMS TLO(기술이전) 홈페이지 : 재료(연) 기술이전 관련 정보를 일괄적으로 제공
③ 정부 정책 수립 역할 강화	• 정부소재기술정책(4대 분야) 수립 지원을 지원 ① 정책 및 산업발전계획 수립 ② 국가 연구개발사업 기획 ③ 국가 기술예측/ 로드맵 수립 ④ 표준화 활동

<소재기술백서>

<기계와재료>

<해외 단신>

<금속소재정보은행>

<KIMS TLO 홈페이지>

2. 성과목표와의 부합성

○ 소재기술 정보보급의 Hub 역할(소재기술동향 분석지 발간, 소재기술정보 유통) 및 국가소재기술 정책수립 참여 강화는 산학연관 고객의 니즈에 부응하는 것으로 성과목표(창조경제를 지향하는 성과확산경영)와 부합함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 기술동향분석 정보보급 활성화	인터넷 다운로드 지수(회)[1]	-	약3,000	≥ 3,300	≥ 3,700	≥ 4,100
	고객만족도 지수(점)[2]	-	95	≥ 90	≥ 90	≥ 90
② R&D 전문정보 보급 활성화	금속소재정보은행 페이지뷰 수(누적, 건)	246,451	331,470	400,000	420,000	440,000
	KIMS TLO 등록건수 대비 기술이전특허건수 비율(%)	-	12% (31/250)	23% (60/260)	25% (70/275)	28% (80/290)
③ 정부 정책 수립 역할 강화	정부 소재기술정책 수립 지원 실적(건)[3]	35	30	35	39	42

주1) 인터넷 다운로드 지수 = 소재기술백서 (1 × 회) + 기계와재료 (0.2 × 회) + 해외단신(0.1 × 회)
* 전년도에 발행된 기술동향분석지 기준

주2) 고객만족도 지수 = { (소재기술백서 × 1) + (기계와재료 × 0.2) + (해외단신 × 0.1) } / 1.3

주3) 정부 소재기술정책 수립지원 실적(건) : ①정책 및 산업발전계획 수립(건) + ②국가 연구개발사업 기획(건) + ③국가 기술예측/ 로드맵 수립(건) + ④표준화 활동(건)

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 기술동향분석 정보보급 활성화	인터넷 다운로드 지수 ≥4,500	• 2014년 실적 대비 연평균 15% 이상 상향 설정
	고객 만족도 지수 ≥ 90점	• 최소 90점 이상을 목표로 설정
② R&D 전문정보 보급 활성화	금속소재정보은행 페이지뷰 수 440,000건(누적,건)	• 물성정보 보급·확산 지표인 페이지뷰의 '13~14년 실적 평균 대비 상향 설정
	KIMS TLO 등록건수 대비 기술이전특허건수 비율 28(%)	• 2014년 실적을 토대로 연차적으로 상향 설정
③ 정부 정책 수립 역할 강화	정부 소재기술정책 수립 지원 실적 42건	• 최근 2년 실적평균을 기준으로 연평균 10% 증가

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 기술동향분석 정보보급 활성화	2015 ~ 2017	• 고객 수요를 반영하여 기술동향분석지 발간 및 배포 - 고객만족도 인터넷 설문조사 실시(매년) - 고객의 수요에 부합하는 기술동향분석 주제 발굴 (차년도 반영) - 원고의 품질관리 강화 (기술의 범위(coverage) 조절, 내용의 충실도 강화 등) <기술동향분석지 발간/배포 방법차> * 기술동향분석 주제 선정 → 전문가 선정 및 섭외 → 원고감수 → 교정 및 인쇄 → 배포 및 피드백 * 배포방법 : 책자, 홈페이지, 모바일앱, 신문사 등
② R&D 전문정보 보급 활성화	2015	• 이전가능기술 등록 자료 고도화 - 기술적용효과, 적용제품 관점에서 기업중심 기술자료 작성 • 금속소재정보은행 모바일 홈페이지 개설 - 접속환경 다양화에 따른 정보수요 대응
	2016	• 이전가능기술 등록 자료 고도화 - 우수기술의 동영상 기술자료 작성(2건) • 금속소재정보은행 물성정보 제공환경 개선 - 그래픽 모듈 등 액티브X 환경 제거 및 표준 HTML 대응
	2017	• 이전가능기술 등록 자료 고도화 - 연구개발 진행 과제의 기술예고 기술 등록 서비스 실시 • 금속소재정보은행 물성정보 221천건 확보
③ 정부 정책 수립 역할 강화	2015 ~ 2017	• 정부 소재기술정책 수립 참여를 강화를 위한 목표 관리 * 조직성과평가시 '정부 R&D정책 및 연구기획 참여실적'을 평가

추진계획 3-5 산학연 융합협력 연구 활성화

추진부서 : 융합연구추진팀, 전략연구실, 연구운영실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 기술혁신의 돌파구를 마련하고, 연구개발의 효율성을 제고하기 위해 산학연 융합협력이 중요한 정부정책 기조로 부상하고

○ 기업애로기술의 적극적인 해소와 출연(연) 노하우의 기업전수를 위한 민간수탁사업 활성화 대책 마련이 필요

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 주요 기관과의 협력은 개인차원의 교류/상호보완적인 협력 중심 - 1회성 위주의 협력관계 및 개인차원의 교류 중심 - 상호보완 관계	• 단순 위탁관계가 아닌 전략연구분야에 대한 융합협력을 위한 전략적 파트너십 구축 - 지속적인 협력 관계 및 기관차원의 협력 - 동반자적인 관계
• 출연(연)간 융합협력 촉진 중심의 R&D 정책방향	• 출연(연)의 융합협력뿐만 아니라 기업과의 공동협력을 장려하는 민간수탁 과제 추진 활성화

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 산학연 협력 파트너십 구축	• 산학연 고객별로 긴밀한 교류/협력을 위한 기관간 협력 파트너십을 구축 - 대학 : 재료(연) 필더랙(Feel the Lack)[*1] 분야의 기초원천기술 확보를 위해 주요 대학에 KIMS Academy Lab.[*2]을 설치하여 운영 [*1] 필더랙(Feel the Lack) 분야 : 연구소가 수행하고 싶으나 역량/자원 부족으로 못하고 있는 기초연구 분야 [*2] KIMS Academy Lab : 기관 차원에서 추진하고자 하는 필더랙분야를 공동 연구개발 및 기술협력을 수행하는 국내외 유수 대학의 파트너 연구실 - 출연(연) : 사회문제해결을 위한 연구회 융합협력연구사업 공동 기획 및 수행을 통해 정부정책방향에 부응 - 기업 : 기술교류회 등을 통한 산업계 니즈 파악 및 기술실용화 연구 수행
② 융합협력 연구 강화	• 기관차원의 융합협력 연구 활성화를 위한 조직/예산/제도 관련 방안 마련 - 융합연구기획 전담조직 신설(2015.1) - 출연(연)간 융합연구 강화를 위한 주요사업 연구비 비중 확대 - 민간기업과의 연구활성화를 위한 민간수탁과제 확대 등

2. 성과목표와의 부합성

○ 산학연 융합협력 활성화는 출연(연) 개방형 생태계 조성 및 고객이 체감하는 연구성과창출을 위한 효과적인 실행전략으로써 성과목표(창조경제를 지향하는 성과확산경영)와 부합함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 산학연 협력 파트너십 구축	산학연 협력파트너십 지수[1]	228	203	235	260	290
② 융합협력 연구 강화	출연(연)간 주요사업 융합연구비 비중(%)	3.4	18.8	> 20	> 20	> 20
	민간수탁 비중(%)[2]	14.4	10.0	> 11	> 11.5	> 12

주1) 산학연 협력파트너십 지수 : ①KIMS Academy Lab. (20점 × 설치수) + ②산학연관 기술교류회 운영 (10점 × 개최횟수) + ③산학연 MOU 체결(연구협력) (5점 × 체결건수) + ④초청세미나(1점 × 건수)

주2) 민간수탁비율 : 당해연도 계약고 기준(시험검사 제외)

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 산학연 협력 파트너십 구축	산학연 협력파트너십 지수 285	• 산학연 주요 고객과의 지속적 기술교류를 통해 연구기획/기술모니터링 활동을 지속적으로 강화 ① KIMS Academy Lab. 설치(개) : 3('13) → 3('14) → 4('17) ② 산학연관 기술교류회(개) : 4('13) → 4 ('14) → 7('17) ③ 산학연 MOU 체결(건) : 7('14) → 6('13) → 10건('17) ④ 초청세미나(건) : 93('13) → 73('14) → 110('17)
② 융합협력 연구 강화	출연(연)간 주요사업 융합연구비 비중 20% 이상	• 2014년 출연(연)간 융합연구 사업비 비중보다 상향 설정 * 2013년 ('14년) 18.8%
	민간수탁 비중(%) 12%	• 2014년 기준, 민간수탁비율을 연평균 6% 이상 증가를 목표로 설정함 연도 / 2010 / 2011 / 2012 / 2013 / 2014 재료연 민간수탁 비중(%) / 11.0 / 10.5 / 11.9 / 14.4 / 10.0 출연연 평균 민간수탁 비중 (%) / 7.7 / 9.3 / 8.1 / 7.6 / 7.0 * 결산기준 (단, 2014년은 출연(연) 민간수탁 평균은 예산기준) * 2013년 민간수탁 비중 14.4%는 특이값에 해당 (당해연도 원자력공인검사 관련 다수 민간수탁 사업 수주 영향)

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 산학연 협력 파트너십 구축	2015	• KIMS Academy Lab. 사업 선정(2015.3월) • 현재 추진중인 4대 기술교류회를 연구분야별로 확대 - 운영중 : 타이타늄, 분말기술, 복합재료, 손상원인분석 - 신규 : 경량금속, 표면기술, 세라믹소재 등 * 기준 : 산학연관 외부고객이 총 20명 이상 참석 (수요기업의 참여 확대)
	2015 ~ 2017	• 산학연관 기술교류회의 정례적 개최 및 기술수요조사 실시 - 기업 기술수요서는 예비연구과제풀(PPP) 아이디어에 등록(필수) • 융합협력사업 추진을 위한 제도적 기반 정비 - 연구기획 추진절차, 선정평가, 인력파견, 내부평가 등을 연구회 가이드라인에 부합하도록 개편
② 융합협력 연구 강화	2015	• '융합연구추진팀(운영체 조직)' 신설(2015.2.26) • 출연(연)간 융합협력 연구과제 발굴 프로세스 정비 • 연구기획시 고객수요조사 및 성과목표 검증 의무화 방안 마련 - 주요사업 연구기획시 산업계 기술수요조사 의무화 및 니즈 기반 문제정의서 작성 - 주요사업 연구기획시 산학연 외부전문가 검증단을 구성하여 성과목표 검증 및 컨설팅 의무화 하는 방안을 마련 - 시스템 출연(연), 국방(연)과의 기술교류회 개최 및 연구기획 추진 • 민간수탁사업 활성화를 위한 제도개선, 인센티브 확대 및 내부평가 우대방안 마련
	2016 ~ 2017	• 산학연 융합협력 연구 확대 - 연구회 융합연구단 사업(미래선도형, 실용화형) 참여 - 융합클러스터 사업참여를 통해 타출연연과의 융합협력 연구기획 추진 - 민군협력사업 R&D 기획 및 과제를 발굴 - 산업계 니즈 기반의 기술실용화 연구 수행

성과목표 4 협력과 참여를 통한 소통경영

기 본 방 향

□ **목적**

○ 경영정보의 공개 및 과학대중화 프로그램 강화를 통한 소통 경영의 실현

○ 전략적 국제협력을 통한 우수성과창출과 장비 등의 개방을 통한 창조경제의 촉진

□ **필요성**

외부적 요인	내부적 요인
• 과학 대중화를 위한 정부차원의 대국민 홍보 강화 • 정부 3.0에 의한 경영정보의 공개로 국민과 소통하는 경영체계 구축 • 미래부 "개방형 협력 생태계 조성 계획"의 적극적 이행	• 소재분야를 대표하는 전문연구기관으로서 국민과의 소통강화 • 전략적 국제협력을 통한 글로벌 연구기관으로서의 역량 강화 • 활용률이 낮은 장비의 산학연 공동활용률 강화

□ **추진방향**

E(제거)	R(감소)
• 대국민 소통을 방해하는 인식 및 관습의 제거	• 정보공개에 대한 부정적 마인드 개선
R(증가)	**C(창조)**
• 과학 대중화를 위한 고객별 차별적 홍보방안 마련 • 선진연구기관과의 네트워크 강화 및 실제적 협력방안의 도출 • 경영정보 및 장비·시설물에 대한 개방 및 공동활용 촉진을 위한 실행 강화	• 글로벌 연구기관으로 도약을 위한 거점확보 및 제반 제도의 구축 • 공공데이터 활용을 통한 일자리 창출 • 미래 과학자 양성위한 지원제도 도입 • 해외기술이전을 위한 성과확산사업 참여

번호	추진계획	실천과제수(개)
4-1	소재기술 중요성 공감대 형성 위한 대외 소통 강화	2
4-2	글로벌 성과 창출을 위한 전략적 국제협력 강화	3
4-3	정부 3.0 추진기반 확충 및 활성화	3
4-4	연구장비의 운영·활용 고도화 및 공동활용 촉진	3

추진계획 4-1 소재기술 중요성 공감대 형성 위한 대외 소통 강화

추진부서 : 대외협력사업화실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 전 세계적으로 부각되고 있는 소재기술의 중요성에 대해 국민들도 공감할 수 있도록 소재기술 관련 언론 홍보 및 과학대중화 프로그램 강화 필요

○ 청소년·일반인·기업인 및 전문가 등 계층별 맞춤형 콘텐츠 확산

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 소재기술에 대한 대국민 인식 부족 • 정보와 재미 결합된 소재기술 콘텐츠 필요 • 제공자 위주의 과학대중화 활동	• 계층별 소재기술 인지도 제고 위한 홍보 전개 • 영상, 전시품 등 소재기술 콘텐츠 개발 • 참여자 중심의 과학대중화 활동 전개 - 설문조사를 통한 만족도 조사 및 의견 적극 수렴

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 대상 맞춤형 정보 제공 확대	• 연구성과 보도 확대(대국민) - 소재기술 중요성 강조 기획기사 • 블로그 등 활용한 온라인 홍보 강화(청소년) • 우수 기술 소개 전시 참여(기업인) - 체험형 및 완제품형 전시품 제작 • 소재기술 관련 영상 및 책자 제작(대국민) - 놀자 시리즈 영상, Easy Science 시리즈 책자
② 참여형 과학대중화 강화	• 소재 꿈나무 육성 - 소재 꿈나무 지수 개발로 체계적 관리 - 진로교육 인프라(교재, 강의안 등) 구축 등 지원 체계 마련 - 소재기술 연구자 및 과학자를 꿈꾸는 고등학생 장학금 지원 • 재료(연) 고유 과학대중화 활동 강화 - 과학상상 그리기 대회 및 소재기술 대중화 공모전의 질적 향상 위한 만족도 조사 실시

2. 성과목표와의 부합성

○ 고객 중심 과학대중화 활동으로 소재기술의 중요성과 재료연구소의 브랜드 가치 제고에 기여

○ 소재기술 관련 다양한 정보 공유하는 소통 문화를 조성함으로써 창조경제에 기여

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 대상 맞춤형 정보 제공 확대	연구성과 기획기사(회)	2	2	2	3	3
	블로그 방문자(명)	30,293	39,500	45,000	50,000	55,000
	체험형 및 완제품형 전시품 제작(건)	1	0	2	3	4
	영상 및 책자 제작(건)	1	2	2	2	3
② 참여형 과학대중화 강화	소재꿈나무 지수	5.2	7.4	12.5	17.5	22.5
	과학대중화 행사 만족도 제고(10점 만점 기준)	-	-	≥ 8.0	≥ 8.5	≥ 9.0

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 대상 맞춤형 정보 제공 확대	연구성과 기획보도 3회	• 소재기술의 중요성을 알릴 수 있도록 사회 이슈 등과 연계한 기획보도 구성 - ('13~'14년) 평균 2회 실시
	블로그 방문자 55,000명	• 평균 30%가량 방문자 수 증가함에 따라 블로그 등 온라인 전용 콘텐츠를 확대해 홍보 효과 증대 - '14년 39,500명
	체험형 및 완제품형 전시품 제작 4건	• '17년까지 연구소 연구분야 전반에 대해 제작 - '17년까지 총 10건 제작 완료
	영상 및 책자 제작 3건	• 소재기술 분야별 영상 및 책자 제작, 활용 - '17년까지 총 10개 분야 완료
② 참여형 과학대중화 강화	소재꿈나무 지수[1)] 22.5	• 청소년들이 소재기술에 관심을 갖고 소재꿈나무로 성장할 수 있도록 다양한 프로그램 전개 필요 - 진로교육 횟수, 과학대중화 행사 및 청소년 대상 전시회, 장학금 수여 등을 종합적으로 평가
	과학대중화 행사 만족도 9.0점 이상	• 과학대중화 행사의 질적 향상을 도모하기 위해 참가자 의견 반영할 수 있는 설문조사 실시

주1) 소재꿈나무 지수 : [(연구소 주최 과학대중화 행사 건수+청소년 대상 전시 참가 건수) × 1] + [진로체험 횟수 × 0.2] + [장학금 지원 건수 × 0.5]

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 대상 맞춤형 정보 제공 확대	2015	• 소재기술 중요성 관련 연구소 성과와 연계한 기획기사 2회 - 첨단제품 속 소재기술, 경량금속 관련 • 블로그 참여 이벤트 등을 통해 대국민 소통 강화 - 괄호 채우기 등 이벤트 2회 실시 • 체험형 및 완제품형 전시품 제작 위한 수요조사 실시 및 2건 제작(금속, 세라믹 관련 전시품) • 소재기술 대중화를 위한 소재기술 영상 등 2건 제작 및 온라인 배포 - 복합재료야 놀자, Easy Science 세라믹편
	2016	• 소재기술 중요성 관련 사회적 이슈와 연계한 기획기사 3회 - 안전, 환경, 스마트기기 관련 • 블로그 등 온라인 전용 콘텐츠 제작 - 인포그래픽 등 콘텐츠 5건 • 체험형 및 완제품형 전시품 활용 성과 분석 후 추가 제작(분말, 표면기술 관련 전시품) • 소재기술 콘텐츠 강화 위한 영상 및 책자 2건 제작 및 온오프라인 배포 - 표면기술아 놀자, Easy Science 복합재료편
	2017	• 연구성과 및 소재기술 관련 언론 노출 증대 추진 • 연구분야별 체험형 및 완제품형 전시품 구축, 전시 및 홍보관 등에 활용해 상시 기술 소개 체계 구축(복합재료, 실용화, 평가기술) • 소재기술 심화학습 가능한 영상 및 책자 데이터 구축 완료 - 평가기술아 놀자, Easy Science 표면기술편, 성공스토리
② 참여형 과학대중화 강화	2015	• 청소년 진로 교육 체계 마련(40건 실시) - 연구소 견학 시 진로 교육 가능한 워크북 제공 • 장학금 지원 위한 직원 수요조사 및 지원(3명) • 과학상상 그리기 대회 만족도 조사 1회 실시 및 개선 - 대회 진행방식, 시설, 부대행사 등에 대한 만족도 8점 이상
	2016	• 청소년 과학기술 진로 교육 위한 표준 강의안 제작(60건 실시) - 미래 과학기술자에 대한 비전과 진로 지도 등 • 장학금 지원 통해 소재기술 및 재료연구소에 대한 지속적 관심 고취(5명) • 전문기관에 의뢰해 과학상상 그리기 대회 및 소재대중화 공모전 만족도 조사 방식 적정성 검토 및 조사 실시, 의견 반영(2회)
	2017	• 학교로 찾아가는 청소년 진로 교육 정례화 및 확대(80건 실시) - '연구원이 되기까지' 등을 주제로 한 강연 • 직원들의 자발적 참여 확산 유도해 장학금 지원(7명) • 전년 대비 항목별 만족도 비교 및 개선

추진계획 4-2 글로벌 성과 창출을 위한 전략적 국제협력 강화

추진부서 : 대외협력사업화실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 글로벌 연구기관으로 성장하기 위해서는 선진 연구기관과 전략적 국제협력을 통한 선진기술 습득이 필수

○ 성과 창출을 위해 성과확산강화사업, 박람회 참여로 재료(연) 우수기술 홍보

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 단순협력 MOU 체결 • 각 연구실별 해외 기관과 파트너 구축 • 공동연구 중심의 국제협력	• 중장기 계획을 통한 전략적 국제협력 • 각 연구실별 연구 분야의 기술을 심화 할 수 있는 협력 네트워크 강화 • 성과창출을 위한 국제협력 • 글로벌 수탁사업 강화

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 글로벌 협력 네트워크 확대	• 연구 분야의 기술을 극대화 할 수 있는 글로벌 협력 파트너 구축 • 선진연구기관과 MOU 체결확대(UC Campus-재료연+동남권대학, 해외협력사업수행) [1)] • 세계재료연구기관포럼(WMRIF) 참여
② 성과창출 중심의 국제협력	• 해외 우수기관과 국제공동협력사업 확대 • 아세안국과 기술협력(기술자문, 논문발표), 기술이전 기반 조성 • 글로벌성과확산 강화사업, 국제박람회 참여(재료(연) 우수기술 홍보)
③ 글로벌 수탁사업 강화	• KIMS-Boeing 프로젝트, KIMS-Volkswagen 프로젝트 • UAE 원전 공인검사 수주 • 국제공동연구비 확대

1) UC Campus - 재료(연)+동남권대학 해외협력사업
- 미국: University of California at Riverside를 거점으로 UC 우수대학과 공동연구 및 협업을 위한 Center 구축
  한국: 재료(연)을 거점으로 동남권 우수대학과 클러스터 형성, 한-미간 해외협력사업수행-기술교류, 첨단기술 습득

2. 성과목표와의 부합성

○ 국제협력 분야 창조경제 실현을 위해 해외 선진연구기관과 협업, 신기술·신시장 개척, 세계시장 선도

○ 해외우수기관과 국제공동협력사업 확대, 글로벌성과확산강화사업 참여로 세계 시장으로 성과확산, 국가과학기술 위상 제고

○ 정부 경제혁신 3개년 계획 담화문에서 창조경제, 미래대비 투자, 해외진출 촉진이 핵심과제로 제기

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 글로벌 협력 네트워크 확대	글로벌 협력파트너 구축(건, 누적)	10	20	23	27	30
	선진기관과의 기술교류회(회)	3	3	4	5	6
	UC-KIMS 해외협력사업	-	-	사업 발굴	사업 착수	사업 추진
② 성과창출 중심의 국제협력	해외 우수기관과 국제공동협력사업(개)	11	12	13	15	17
	아세안국과 협력사업 기술자문/논문발표(회/건)	4 / 4	4 / 5	5 / 5	5 / 5	6 / 6
	성과확산 강화사업 참여(개)	-	-	1	2	2
③ 글로벌 수탁사업 강화	해외수탁사업 연구비($)	$119만	$110만	$135만	$140만	$140만
	국제공동연구비 비중(%)	10.1	10.2	10.5	10.5	11

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 글로벌 협력 네트워크 확대	글로벌 협력 파트너(누적30개) 구축	• 글로벌 연구역량 강화를 위한 각 연구실 별 연구기술을 극대화 할 수 있는 해외 파트너 발굴
	선진기관과의 기술교류회 (14건, 누적)	• 중국 타이타늄 산업의 급성장(세계2위)에 따라 중국 북경유색금속연구총원(GRINM) 등, 선진연구기관과 국제공동심포지엄 개최('13-'14년 평균대비 100% 증가)
	UC-KIMS 해외협력사업 추진	• UC Riverside-KIMS MOU 체결, UC-KIMS 해외협력사업 합의
② 성과창출중심의 국제협력	국제공동협력사업 추진 17개 사업	• 소재분야 우수 연구 기관과 협력 네트워크 확보 • M-ERA-NET등 유럽다자간공동 R&D 프로그램 참가 ('13-'14년 평균대비 47% 증가)
	아세안국과 협력사업 강화 기술자문 (6건) / 논문발표 (6회)	• 다년간 진행된 KIMS-ASEAN 사업을 통해 재료(연) 보유 기술에 대해 아세안 회원국의 관심 증대 ('13-'14년 평균대비 50% 증가)
	성과확산 강화사업 참여 (누적 5개)	• 성과확산강화사업(GCC, EEN), 국제 박람회 참여 (풍력핵심기술 기술이전 추진-북미, 중국 등) ('13-'14년 평균대비 200% 증가)
③ 글로벌 수탁사업 강화	해외수탁사업 연구비 $415만(누적) 달성	• Boeing社, Volkswagen社와 수탁과제 수행 • UAE 원전 공인검사수주, 원전 가동 전 검사 수주 노력 ('13-'14년 평균대비 22% 증가) • 국제공동연구비의 점진적 확대
	국제공동연구비 비중 11% 확대	

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 글로벌 협력 네트워크 확대	2015	• 글로벌 네트워크 확대(WMRIF, Eureka Day 등 참여) • 중국 GRINM, 타이완국립대등과 공동심포지엄 개최 • 영국 옥스퍼드 대학, 캐나다 천연자원부 등과 MOU 체결 • UC-KIMS 해외협력사업 1단계(사업구축-MOU 체결, 공동연구분야 협의)
	2016	• 글로벌 협력 파트너 4개 연구기관 추가(KIC-Global 등 활용) • 중국 IMR, 중국국립대등과 공동심포지엄 개최 • 선진 연구기관 발굴, MOU 체결, 후속조치 강화 • UC-KIMS 해외협력사업 2단계(사업착수-fund 확보, 공동연구분야 합의)
	2017	• 글로벌 협력 파트너 3개 연구기관 추가(GT online 등 활용) • 일본 NIMS, 독일 DEWI-OCC등과 공동심포지엄 개최 • 선진 연구기관과 MOU 체결(6건), 인력교류, 공동연구 • UC-KIMS 해외협력사업 3단계(사업안정화-공동연구 개시, 기술습득)
② 성과창출중심의 국제협력	2015	• 독일 드레스덴공대와 첨단기술정보 해외협력사업 착수 • KIMS-ASEAN 2단계 2차년 사업추진(계속) • 국제기술협력 아카데미 참가(기술이전 기획, 기술이전 컨설팅) • 제9회 중국 국제풍력에너지 박람회 참가
	2016	• 미국 델라웨어대학과 공동연구(금속입자 표면 제어기술 확보) • KIMS-ASEAN 2단계 3차년 사업추진(계속) • 유럽 기술사업화 프로그램(EEN)참가(기술이전 및 컨설팅 지원) • 국제 박람회 참가(재료연 보유기술 홍보)
	2017	• 독일 TU Darmstadt와 공동연구(세라믹 전구체 합성 기술 확보) • 신 재생에너지분야 국제 박람회 참가(기술이전설명회) • 성과확산강화사업(GCC)참가(풍력핵심기술 기술이전 방안 모색)
③ 글로벌 수탁사업 강화	2015	• 미국 Boeing社 수탁과제 수행 • 독일 Volkswagen社 수탁과제 수행 • UAE 원전 공인검사 수주
	2016	• 미국 Boeing社와 수탁과제 추진(계속) • 글로벌 동방성장 R&BD사업 추진(최종 수요자를 Boeing社로 선정) • UAE 원전 공인검사 수주, 원전 가동 전 검사 수주노력
	2017	• 미국 Boeing社, 독일 Volkswagen社 수탁과제 추진(계속) • 해외 수탁과제 추가 발굴 • UAE 원전 공인검사 수주, 원전 가동 전 검사 수주노력 • 국제공동연구비 11%로 확대

추진계획 4-3 정부 3.0 추진기반 확충 및 활성화

추진부서 : 기획예산실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 정부 3.0정책을 효율적으로 달성하기 위해 추진체계를 재정비하고 내재화 될 수 있는 적극적인 방안 마련 필요

○ 기관운영의 투명성 강화, 국민의 알권리 충족 등 공공기관으로서의 신뢰 구축을 위한 지속적인 정보공개 확대 추진 필요

□ 추진방향

○ 정부 3.0의 체계적 추진을 통해 국민들의 정보접근성을 강화하고, 정보공개를 확대

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 초기단계수준의 추진체계 운영	• 전문가 자문 등을 통한 추진체계 강화 및 전직원 교육 등을 통한 직원 참여 촉진
• 기본정보중심의 경영정보 공개 - 경영공시(알리오) 36건, 경영정보(홈페이지) 27건 - 공공데이터 4개 DB	• 국민의 알권리 충족위한 경영사전정보 대폭 확대 - 경영정보 추가 발굴 공개 - 연구성과 중심의 공공데이터DB 추가 공개

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 정부 3.0 추진체계 강화	• '정부3.0 정보공개' 홈페이지를 수요자 중심으로 정보 접근성 강화 • 추진위원회 활성화 및 정보공개 담당부서들과의 협력체계 강화 • 직원 및 담당자들에 대한 교육 및 사례전파를 통한 참여 및 내재화 촉진
② 정보공개 확대	• 정부공개가능 항목 발굴 및 추가 게시 및 내용 충실화 * 사전정보 : (공공기관의 정보공개에 관한 법률 제7조) 국민이 정보공개를 청구하기 전에 국민이 필요로 하는 정보를 선제적·능동적으로 공개하되, 원문공개가 아닌 이용자가 쉽게 접근할 수 있도록 원문을 종합·추출·요약하여 공개
③ 공공데이터 개방 확대	• 기업 등 민간이 활용 가능한 연구성과 등의 공공데이터 발굴 * 공공데이터 : (공공기관의 정보공개에 관한 법률 제8조) 공공기관이 보유한 원시데이터(raw data) 수준의 정보

2. 성과목표와의 부합성

○ 정부 3.0에 의거 연구소 보유 공공정보의 공개로 투명하고 국민과 소통하는 기관으로 발전

○ 민간기업 등 현장중심의 정보공개로 일자리 창출 및 창조경제 구현에 일조

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 정부 3.0 추진체계 강화	정부3.0 참여 확산	실행계획 수립	추진체계 구축 표어제정[1]	운영체제 점검 및 개선 집체교육 (1회)	추진성과 점검(2회) 우수사례 전파 및 집체교육 (1회)	최종점검 및 운영 내실화 집체교육 및 직원인식도 개선
② 정보공개 확대	정보 공개 항목 (건, 누적)	-	· 경영공시 36건 · 사전정보 27건	· 경영공시 36건 · 사전정보 추가 8건 (총 35건)	· 경영공시 36건 · 사전정보 추가 8건 (총 43건)	· 경영공시 36건 · 사전정보 추가 7건 (총 50건)
③ 공공데이터 개방 확대	공공데이터 공개 DB (개, 누적)	-	DB 4개 개방	DB 2개 추가개방 (총 6개)	DB 1개 추가개방 (총 7개)	DB 1개 추가개방 (총 8개)

1) 정부3.0 표어 제정 : **"연구는 협력하고, 결과는 공유하자. 정부 3.0"**

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 정부 3.0 추진체계 강화	전직원의 정부3.0에 대한 가치 내재화	• 초기 단계의 운영체제를 타기관 벤치마킹, 전문가 자문 및 성과점검을 통해 공공기관 상위수준으로 지속 개선 • 정부 3.0에 대한 직원들의 인식제고 및 참여확대를 위한 교육 및 우수사례 전파 등을 실시하고 결과를 점검
② 정보공개 확대	경영공시 36건 및 공공정보 총 50건 공개	• 투명한 기관경영 기반을 확보하고, 국민의 알권리를 충족하기 위해 최대한의 경영정보를 공개 • 사전정보 공개 확대 : 85%증가(현재 27건 → 50건) * 타기관의 정보공개 건수 : 40~50건 수준
③ 공공데이터 개방 확대	연구성과 DB 8개 공개	• 연구성과정보 등 주요 데이터 전부 공개 * 공개완료 : 이전가능기술, 지식재산권, 소재기술백서, 기계와 재료 (4개 DB 및 원문) * 공개추진 : 논문, 연구보고서, 소재물성정보, 기타기술정보(4개 DB) • 공공데이터 공개 확대 : 100%증가(4개('14) → 8개('17)) * 타기관의 정보공개 DB 수 : 6~8개 수준

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 정부 3.0 추진체계 강화	2015	• 정부 3.0 대국민 홍보위한 현수막 설치 • 타기관 벤치마킹, 전문가 자문 등을 통해 홈페이지 개선 및 추진체계 개선 • 정부 3.0에 대한 이해 제고와 참여확대를 위한 전직원 교육 실시
	2016	• 담당부서들간의 협업 체계 지속적 관리 및 추진 • 추진위원회 운영 및 정기점검(상하반기) • 전직원 대상 교육(우수기관 사례 전파) 실시
	2017	• 추진체계 최종 점검 및 안정화 • 설문조사 등을 통한 전직원 정부 3.0 인식도 향상 및 가치 내재화
② 정보공개 확대	2015	• 담당부서들과의 협의를 통한 정보공개 부분들에 대한 공개 내용 등 기준 재검토 및 공개정보의 질적 개선 • 경영정보 8건 추가 공개 (총 35건 공개) • 기재부 경영공시 36개 항목 지속 관리
	2016	• 공개자료의 지속적 갱신 • 경영정보 8건 추가 공개 (총 43건 공개)
	2017	• 공개정보내용의 질적 수준 고도화 및 안정화 • 경영정보 7건 추가 공개 (총 50건 공개)
③ 공공데이터 개방 확대	2015	• 논문, 연구보고서 DB 추가 공개(관련 포탈과의 연계) - 논문 : 연간 약 1,000건 논문자료 - 보고서 : 연간 160여건의 정부R&D 연구보고서 (총 6개 DB)
	2016	• 소재물성관련 DB 추가 공개 - 금속소재물성 정보 : '15년 현재 약17만 여건으로 계속 추가됨 (총 7개 DB)
	2017	• 수요자 분석 등을 통한 개선 방향 도출 및 반영 • 기술정보 등 기업체 현장에 필요한 DB 추가 공개 (총 8개 DB)

추진계획 4-4 연구장비 공동활용 촉진을 위한 관리체계 구축

추진부서 : 시설자재실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 국가연구장비의 도입부터 폐기까지 전주기 단계(기획-도입-운영-관리-이전·처분)를 하나의 시스템에서 관리하는 선진화된 관리체계를 도입

○ 장비이용을 손쉽게 할 수 있는 체계적 운영과 활용도 낮은 연구장비는 공공기관으로 이전을 확대하고 연구장비 기부문화 확산을 통한 유휴·저활용 장비 재활용 유도

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 전주기 단계별 미흡사항에 대한 개선 방안 필요 • 공동활용 허용률 제고를 위한 개선 미흡	• 전주기관리체계 강화 • 공동활용 활성화를 위한 기관차원의 시스템 개선 방안 마련

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 체계적 연구장비 관리 운영	• 연구장비 전주기 단계관리 체계 확립 • KIMS통합시스템과 NTIS 연계시스템 고도화
② 연구장비관리 시스템 선진화	• RFID기술을 활용하여 연구장비 정보를 효과적으로 관리하여 사용자 및 관리자 편의 증진
③ 연구장비 공동활용 확대	• ZEUS(장비이용자서비스)와 공동활용 장비관리시스템 연계·통합 개선 * 장비공동활용 허용률 및 장비활용률 체계적 실적관리 개선 * 장비공동활용 고객만족도 설문조사 실시하여 서비스 개선 • 유휴·저활용장비의 재할용 활성화

2. 성과목표와의 부합성

○ 연구장비도입 심의 제도를 강화하여 중복투자 또는 불필요한 장비 도입에 따른 예산낭비를 사전에 제거함으로써 예산을 합리적으로 집행

○ 보유장비 공동활용 체계구축 및 정보공개로 정부의 연구장비 공동활용 확대정책에 적극 호응

* 출연(연) 연구시설장비 공동활용 촉진 방안 및 문제점(연구회, 2014.12)

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 체계적 연구 장비관리 운영	연구장비 도입 자체 사전심의 강화[1]	자체심의 완료	자체심의 (외부위원 일부포함)	자체심의 (외부위원 참여/ 3천만원이상 장비 대상)		
	NTIS 장비정보 등록 기간(일)[2]	95.2 ('13 경영성과)	≤ 30	≤ 20	≤ 10	
	자체전산시스템(ERP)과 NTIS 연계시스템구축[3]	-	ERP-NTIS 정보표준화	ERP-NTIS 연계추진	NTIS연계 구축(100%)	NTIS/ZEUS 연계(100%)
② 연구장비 관리 시스템 선진화	RFID기반 연구장비 관리시스템 구축[4]	-	도입검토	구축 방안마련	개발시험 운영(80%)	구축시행 (100%)
③ 연구장비 공동활용 확대	공동활용 허용률(%)[5]	29.5 ('13 경영성과)	60	80	80	85
	장비공동 활용률(%)[6]	64	73	75	77	80
	장비공동활용 만족도 (100% 기준)	81	76	≥ 80	≥ 85	≥ 90

1) 「장비심의위원회」 구성 운영에 관한 사항
2) 국가연구시설장비 관리 표준지침(2013.3 미래부)
3) ERP(Enterprise Resource Planning / 전사적 자원관리), NTIS(국가과학기술지식정보서비스 / 미래창조과학부), ZEUS(Zone for Equipment Utilization Service / 연구시설장비 공동활용서비스 / 국가연구시설장비진흥센터)
4) RFID(Radio Frequency Identification) :무선인식 통합 자산관리시스템
5) 공동활용 허용률(%) : (공동활용허용장비수/전체장비수)X100
6) 공동활용 활용률(%) : (공동활용에 사용된 장비수/전체공동활용허용장비수)X100

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 체계적 연구 장비관리 운영	연구장비 도입 자체 사전심의 (년/4회)	• 국가연구시설장비 관리 표준지침(2013.3 미래부) * 표준지침 제1부 3.2.1「장비심의위원회」 구성·운영 - 위원 중 외부위원의 참여비율은 30%이내 - 3천만원 이상 연구장비의 도입 타당성 검토 * 표준지침 제2부 3.연구시설장비의 등록 / 3.1 자산등재 - 장비취득 후 30일 이내에 NTIS 정보등록 이행 • NTIS와 연계API 개발 및 적용(2016년말/연구회)
	NTIS정보등록 강화 및 연계시스템구축 완료	
② 연구장비 관리 시스템 선진화	연구장비관리시스템의 ERP기반 RFID 호환시스템 구축 완료	• 국가연구시설·장비 실태조사 결과 및 이용 효율화 종합대책(2013년 미래부) "신기술 활용(IT)" * 도입기관: 조달청, 생기원, ETRI 등
③ 연구장비 공동 활용 확대	공동활용장비 허용률 85% ZEUS연계시스템구축 완료	• 국가연구시설장비 관리 표준지침(2013.3 미래부) - 공동활용계획: '15~'17 연구장비 공동활용 허용률 목표치 * "출연(연)의 연구장비 공동활용 대책" 연구회, 65%이상 권고 • 장비이용자서비스(ZEUS)와 연계 공동활용 서비스질 개선
	공동활용장비 활용률	• 과거실적 대비 2%p 이상 증가
	장비공동활용 만족도 90% 이상	• 2014년 장비공동활용 고객만족도를 기준으로 매년 5%p 이상 증가

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 체계적 연구장비 관리 운영	2015	• 장비 도입 전 사전 수요조사 실시 후 자체심의 강화 - NTIS 중복성 검토 및 자체 시스템에서 중복성 검토 - 워원회 개최시 외부전문가 4~5명을 위촉하여 심의 • 3천만원 이상 연구장비 취득 후 20일 이내 NTIS 등록 수행 • 장비운영일지, 장비유지보수일지의 운영관리 정착
	2016	• NTIS 등록장비 정보누락 방지(자체ERP↔NTIS 시스템 연계통합) • 장비활용실적, 장비가동실적, 공동활용실적을 최단시간 검색
	2017	• 장비관리용 휴대형 리더기를 사용하여 연구장비 변경정보 단시간 처리 • 3천만원 이상 연구장비 취득 후 10일 이내 NTIS 등록 정착
② 연구장비 관리시스템 선진화	2015	• 1단계 : RFID 기반 자산관리시스템구축 방안 수립 - 타기관 개발 사례수집, 개발 전문업체와 구축방안 협의* * 개발범위, 교육훈련, 유지보수, 기술이전계획 등
	2016	• 2단계 : RFID기반 자산관리시스템 소프트웨어개발 계획 수립 - ERP연계 S/W, PDA 물품관리 S/W, 태그발행 S/W 관리코드 표준화, 매뉴 구성의 단순화 - 시험운영, 품질 테스터, 사용자 만족도 제고
	2017	• 3단계 : RFID기반 자산관리시스템 시행 - 사용후기 개선사항 도출 적용
③ 연구장비 공동 활용 확대	2015	• 공동활용장비 정보공유 확대 - 공동활용서비스 장비현황 및 공동활용 요령 홈페이지 게시 - ZEUS 정보공유로 공동활용허용률 증가 • 주요 공동활용 장비정보 매뉴얼 기획 • 장비공동활용 업체 대상 고객만족도 조사 실시
	2016	• 주요 공동활용 장비정보 매뉴얼 제작(Ver 1.0)하여 산·학·연 배포 • 유휴 저활용장비는 공공기관으로 이전 활성화 • 장비공동활용 업체 대상 고객만족도 조사 실시
	2017	• 주요 공동활용 장비정보 매뉴얼 제작(Ver 2.0)하여 산·학·연 배포 • RFID시스템 기반으로 연구현장 실태조사 결과 활용 - 활용목적별·활용상태별의 장비상태를 단시간에 정보공유 • 장비공동활용 업체 대상 고객만족도 조사 실시(*장비공동활용 반영)

성과목표 5 원천기술-실용화 연구 조화와 연구공간 확충

기 본 방 향

□ **목적**

○ 원천기술 확보와 기술이전·실용화가 균형적으로 수행되고, 구조적으로 연결될 수 있도록 포트폴리오 구축, 부서별 임무 정립, 제도적 정비 등의 R&BD 전략을 강화

○ 글로벌 종합소재 연구기관으로 도약을 위한 제 2연구소 건설계획 수립·착공과 더불어 각 연구실의 안전성을 높이는데 노력

□ **필요성**

외부적 요인	내부적 요인
• 장기적인 미래선도형 연구개발과 산업경쟁력 강화를 위한 단기적인 기술사업화 수요가 양립 • 연구실 안전 위한 관련법(화학물질 관리 등)의 철저한 이행 요구	• 보유기술(특허, 노하우 등)의 산업계 이전 활성화와 미활용 특허의 감축 등 • 기관의 부지난 해소를 위한 제2부지 확충과 건립이 필요

□ **추진방향**

E(제거)	R(감소)
• 연구보고서 제출로만 끝나는 연구수행 행태와 연구결과의 완결성 부족 • 연구실 안전관리에 대한 안일한 자세 및 사고 요인	• 특허의 양적 증가로 인한 미활용(혹은 휴면) 특허 • 관리부재, 시스템 미비 등으로 발생하는 연구실 안전사고
R(증가)	**C(창조)**
• 연구성과의 기술이전·실용화·창업을 촉진을 위한 지원제도와 전주기 연구관리 체계 • 연구실 안전도를 높이기 위한 관리체계(실시간 모니터링, 통합적 관리 등)	• 세계 최고수준의 원천기술에 도전하는 연구자세와 연구풍토 • 연구개발(R&D)와 실용화(기업 등)가 공간적으로 공존하는 연구소

번호	추진계획	실천과제수(개)
5-1	세계적 수준의 소재원천기술 확보	1
5-2	기술이전을 촉진하는 연구사업 및 관리체계 혁신	3
5-3	R&D와 Business가 공존하는 제2연구소 착공	3
5-4	연구실 안전환경 SAS(Standard, Advance, System) 구축	3

추진계획 5-1 세계적 수준의 소재원천기술 확보

추진부서 : 전략연구실, 연구운영실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 고객(정부, 민간)은 세계적 수준의 우수한 원천기술 확보를 통해 관련 산업의 경쟁력 제고를 요구하고 있음

○ 이를 위해 세계 최초 혹은 최고를 추구하는 도전적인 연구풍토 조성과 연구성과의 질적 수준을 높이는 방향으로 전략 강화가 필요함

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 세계적 수준의 소재원천기술 확보를 위해 2012년부터 '세계1등 기술상' 마련하여 동기부여와 보상 시행중 - 현재까지 3개의 세계1등 기술 확보	• 2020년까지 세계1등 기술 20개 달성을 위해 지속적으로 추진(Materials Global 20) - 기 선정된 세계1등 기술의 모니터링 및 사업화 강화
• 중장기적인 깊이 있는 (심층)연구를 지원하기 위한 프로그램이 부족하고 기술이전까지 완결성이 미흡	• 기초연구부터 실용화까지 최장 9년 동안 연구개발 할 수 있도록 주요사업 연구유형을 개편(2015~) - 기초선도형(3년) → 응용개발형(3년) → 기술이전형(3년)

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 세계 1등 기술 확보	• 세계1등 기술의 개념 - 재료연구소가 보유하고 있는 기술 중에서 기술수준이 세계 최고수준이거나, 세계에서 최초로 개발한 기술(기술이전 가능한 단위기술) • 심사단계 - 3단계에 걸친 외부(4명)+내부(2명) 전문가심사를 통해 세계1등 기술 선정 - 총 6명의 전문가 Peer Review를 통해서 만장일치제로 기술선정 - 심사단에 잠재 기술고객(기업 등)를 포함시켜 심사의 신뢰성 제고

지표	① 기술수준	② 논문	③ 특허	④ 기술이전	⑤ 전문가 추천서	⑥ 현장 검증	⑦ 기타 자료
설명	핵심 Spec. 제시와 경쟁기관 대비 우수성 증빙	SCI/E IF 피인용수	국제특허 출원/ 등록수 (필수)	이전횟수 기술료 수탁	국내1명 해외1명 (옵션)	Lab.실험 실험동영상 제출 등	표준화, 시상, 언론보도 자료 등
비중	70%	30%					

	• 포상 : 상금 2천만원, 각종 대외기술상 후보로 추천, 언론홍보 등을 통해 연구자의 자긍성 고취 • 기 선정된 세계1등 기술에 대한 모니터링 강화 - 세계1등 기술의 기술확산 성과 등을 주기적으로 분석 - 세계1등 수준을 유지할 수 있도록 평가 및 관리 지속화

2. 성과목표와의 부합성

○ 본 지표는 세계적 수준의 원천기술을 확보하고 이를 기업에게 이전한 기술을 선정하여 포상하는 취지로서 '원천기술-실용화 연구 조화'의 성과목표에 부합함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 세계1등 기술 확보	세계1등 기술* 건수	2 ('12~'13)	1	1	2	2

* 2012년 세계1등 기술 : 광폭표면처리용 선형 이온빔 소스 및 공정기술
* 2013년 세계1등 기술 : 상온진공과립분사 세라믹코팅기술
* 2014년 세계1등 기술 : 복합재 풍력 블레이드 이축피로시험기술

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 세계1등 기술 확보	세계1등 기술 5개 확보	• 최근 3년(2012-2014년) 동안 세계1등 기술 3개 달성 실적을 바탕으로 향후 5개의 도전적인 목표치를 설정 - 최근 도전적인 연구풍토 조성과 기술이전 등의 가시적 성과 등 고려해 목표 설정

4. 연차별 실행계획

<table>
<tr><th>실천과제</th><th>연도</th><th>세부 실행계획</th></tr>
<tr><td>① 세계1등 기술 확보</td><td>2015
~
2017</td><td>
<table>
<tr><td>시행계획 공고
(매년 9월)</td><td>전략연구실</td><td>내부 공고
(세계1등 기술상 심사계획)</td></tr>
<tr><td colspan="3">▼</td></tr>
<tr><td>1차 사전심사</td><td>본부장회의</td><td>대외심사 적격성 검토 및 후보선정
(기술의 완결성, 보안성 등)</td></tr>
<tr><td colspan="3">▼</td></tr>
<tr><td>2차 서면심사</td><td>내외부심사단
(6명)</td><td>심사위원 과반이 찬성시
3차 심사 진행</td></tr>
<tr><td colspan="3">▼</td></tr>
<tr><td>3차 대면심사</td><td>내외부심사단
(6명)</td><td>심사위원 전원이 찬성시
세계1등 기술로 선정</td></tr>
<tr><td colspan="3">▼</td></tr>
<tr><td>시상식</td><td>소장</td><td>차년도 창립기념식
(상금 2천만원)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

추진계획 5-2 기술이전을 촉진하는 연구사업 및 관리체계 혁신

추진부서 : 실용화연구단

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 재료연구소는 타 출연연구소에 비해 우수한 논문게재(출연(연) 전체에서 5위) 및 특허등록(6위) 실적에도 불구하고 기업체 기술이전을 통한 기술료 수입(11위)이 상대적으로 저조함

* 1인당 기술료('13년 기준) : 출연(연) 평균 1천만원, 재료(연) 6백만원

○ 연구소가 수행한 연구결과들이 산업체에게 보다 많이, 빠르게 파급될 수 있도록 기술 완성도를 높이기 위한 내부 조직정비·예산투입·연구관리 등을 강화하고, 외부 컨설팅전문기관의 활용을 활성화

□ 추진방향

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 연구본부내 원천기술과 실용화연구를 병행하여 추진토록 함	• 정규 조직인 '실용화연구단'을 신설('15.1월)하여 보유기술을 실용화 단계로 성숙시키는 임무 부여
• 보유기술 실용화사업을 시행중이나, 지원기간이 단기간이며 가용예산이 적음(주요사업 비중 10% 이하)	• 보유기술의 기업 기술이전을 지원하는 주요사업내 실용화 예산 비중을 확대(주요사업 비중 20% 이상)
• 사업화 유망기술에 대한 외부전문가 컨설팅 미흡	• 외부전문기관을 활용한 유망기술 사업화 컨설팅 추진
• 연구성과에 대한 추적 및 관리 체계가 없음	• 하나의 기술(과제)이 기술이전에 도달할 때 까지 지속적으로 지원하고, 그 연구성과를 추적·관리

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 주요사업내 기술이전형 사업 신설	• 주요사업('15-'17)내에 '기술이전형 사업(일명 TRL 7-up)'을 신설하여 보유기술의 기업 기술이전 및 제품화를 지원 • 주요사업 직접비의 20% 이상을 투입함으로써 연간 10개 이상의 실용화 과제를 실질적으로 지원
② 보유기술 기술이전 장려 제도 마련	• 보유기술의 기업기술 이전을 중점적으로 수행하는 전담조직(실용화 연구단) 신설 (☞ 해당 성과지표 1-4 참조) • 기업 기술이전 촉진을 위한 연구자 평가제도의 차별화(☞ 성과지표 1-5 참조), 인센티브 상향조정, 유망기술 사업화 컨설팅* 등의 제도를 추진 * 사업화가 유망한 기술을 매년 선정하여 외부전문기관에 사업화를 위한 경영, 기술, 마케팅, 자금조달 등에 대한 전문 컨설팅 실시
③ 연구성과 추적관리 시스템 운영	• 연구자(개인, 조직)의 연구성과(논문,특허,기술이전,보고서 등)를 연대별로 체계적으로 관리 • 연구자의 연구과제(결과)가 기술이전까지 도달할 수 있도록 연구과제를 지속적으로 모니터링 및 추적 관리토록 함

2. 성과목표와의 부합성

○ 본 지표는 보유기술이 사장되지 않고 기술이전으로 연계될 수 있도록 촉진하는 계획으로서 원천기술-실용화 연구 조화와 부합하며, 정부의 기술사업화 활성화 정책과도 부합함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 기술이전형 사업 (TRL 7-up) 추진	기술이전 연구비 비중 (주요사업 직접비 기준, %)	4.4	7.9	> 20	> 20	> 20
	기술이전 연구과제 지원 건수 (주요사업 기준, 건)	1	4	> 10	> 10	> 10
② 보유기술 기술이전 장려 제도 마련	연구수당[1] 상향조정 (주요사업 기준)	내부인건비의 11%	11%	16%	16%	16%
	유망기술 사업화 컨설팅(건)	-	-	2	3	5
③ 연구성과 추적관리 시스템 운영	전산시스템 구축	설계 (30%)	전산화 구축 (70%)	전산화 구축완료 (100%)	-	-
	제도화 및 시행	-	-	제도화 및 운영 (70%)	운영 및 피드백 (90)	운영 정착화 (100%)

1) 비 기술이전형 사업의 연구수당 : 내부인건비의 12%('15년 기준)

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 기술이전형 사업 (TRL 7-up) 추진	연구비 비중 20% 이상 (주요사업 직접비 기준)	• 주요사업의 연구유형을 기초선도형-응용개발형-기술이전형-기술지원형으로 각각 분류함 • 연구자의 연구비 수요 및 연구심의회 과제심의 등을 거쳐 20% 이상의 연구비를 기술이전형에 투입
	연구과제 건수 10건 이상 (주요사업 기준)	• 연구자의 수요를 바탕으로 연구기간 3년 과제(8개 /'15-'17)를 및 단기실용화(1-2년)를 포함하여 연간 10건 이상의 과제를 지원
② 보유기술 기술이전 장려 제도 마련	연구수당 상향조정 (주요사업 기준, 내부인건비의 16% 지급)	• 연구자들이 기술이전형 과제에 적극 참여하도록 장려하기 위해, 비(非) 기술이전형(기초, 응용) 연구개발사업의 연구수당 12%보다 34% 높게 책정함(16%)
	유망기술 사업화 컨설팅 10건(누적) 실시	• 사업화 유망기술중 우수한 연간 2~5개의 기술을 발굴하여 외부컨설팅 실시
③ 연구성과 추적관리 시스템 운영	전산시스템 운영	• '13-'14년 동안 시스템 설계 및 코딩 과정을 거쳐 구축된 전산시스템의 실제 적용과 보완
	제도화 및 시행	• 연구성과 추적관리 제도시행을 위한 내부 공청회 및 추진근거(규정제정 등) 마련과 시행 • 시행 후 문제점 보완 및 환류를 통해 제도를 정착화

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 기술이전형 사업 (TRL 7-up) 추진	2015	• 실용화연구단 신설: 2센터 4팀 • 주요사업 내 기술이전형 연구비 투입 확정 • 기술이전형 사업(3년)의 공모 및 선정 • 단기실용화(1-2년형) 사업의 공모 및 선정 • 보유기술의 이전대상 기업 발굴 집중 • 기술이전형 사업의 모니터링 및 연차평가 시행계획 마련
	2016	• 단기실용화(1-2년형) 사업의 공모 및 선정 • 기술이전형 사업의 연차 평가
	2017	• 단기실용화(1-2년형) 사업의 공모 및 선정 • 기술이전형 사업의 연차 평가
② 보유기술 기술이전 장려 제도 마련	2015	• 기술이전형 사업의 연구수당 상향조정을 위한 안건 연구심의회 상정 및 통과(지급근거 마련) • 연차 과제평가 결과에 따른 연구수당의 차등 지급방안 마련 • 기술이전형 연구의 특성을 살린 내부평가제도 및 운영지침 마련 (☞ 성과지표 1-5 참조) - 논문, 특허 창출의 부담을 최소화하는 대신에 기업 기술이전 여부를 평가의 중요한 지표로 설정 • 사업화 유망기술 발굴(특허심의소위원회) 및 외부컨설팅 실시
	2016	• 연차 과제평가 결과에 따른 연구수당의 차등 지급 • 기술이전형 연구의 특성을 반영한 내부평가제도 적용 • 사업화 유망기술 발굴(특허심의소위원회) 및 외부컨설팅 실시
	2017	• 연차 과제평가 결과에 따른 연구수당의 차등 지급 • 기술이전형 연구의 특성을 반영한 내부평가제도 정착화 • 사업화 유망기술 발굴(특허심의소위원회) 및 외부컨설팅 실시
③ 연구성과 추적관리 시스템 운영	2015	• 전산시스템 구축완료 및 시범적용 • 제도 시행을 위한 내부 공청회 및 규정 제정
	2016	• 전산시스템 및 제도 시행상의 문제점 환류 및 보완
	2017	• 전산시스템 및 제도의 정착화

추진계획 5-3 R&BD형 제2연구소 착공

추진부서 : 전략기획부

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 재료연구소는 신규 건축물을 착공할 수 없는 부지 포화상태에 이르러, 창원시와 제2부지 제공에 관한 양해각서 체결(2012.10월)

* 제2부지 위치 : 창원시 진해구 여좌동(舊 해군교육사령부)

○ 재료연구소는 국가과학기술연구회 이사회에 '제2부지 무상 임차 승인(안)'을 상정하여 승인 받음(2014.12월)

* 임차 면적 : 108,093~128,283m^2

○ 이에, 제2부지내 장기 종합건설계획 수립, 신규 연구사업 계획, 연구동 건설예산 확보 등 제2연구소를 착공해야 할 시점임

□ 추진방향

○ 제2연구소는 국가수요 및 지역수요에 병행 부합하는 新연구영역 개척, 신수종 사업 등을 중장기적으로 건설해 나감

* 국가수요(융복합소재기술 개발, 재난대응 안전소재 등) + 지역수요(경남5대 핵심전략산업 육성 등)

○ 창조경제 정부기조에 맞춰 신기술의 기술이전·사업화를 촉진하기 위한 실증시설 확충 및 기업연구소, 벤처기업 등을 입주시켜 '소재부품기술비즈니스단지' 개념으로 조성함

○ 2015-2017년 동안에는 중앙 및 지방정부의 수요와 연계한 제2연구소의 기능 및 역할정립, 장기종합건설계획 수립, 건설예산 확보 등을 집중적으로 추진함

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 제2연구소의 기능 및 역할 정립	• 국가 및 지역수요와 본소(창원시 상남동)와의 연계 등을 종합적으로 고려하여 제2연구소 기능을 정립함 • 장기적으로 기업 등과 함께 연구개발(R&D) 및 실용화(Business)를 추진하는 R&BD 연구소를 지향함
② 장기종합건설계획 수립	• 제2연구소가 완전한 모습을 갖추기까지 10~20년 동안의 연구동 및 지원동의 배치, 개념설계 등을 담은 중장기 건설계획(마스터플랜)을 수립 • 지역 유관기관 및 산학연관 외부 전문가의 자문을 거쳐 계획의 적절성 검증
③ 연구동건설 예산 확보	• 임차 부지의 그린벨트 해제, 도시개발구역 지정 및 도시개발사업 시행 등을 위해 창원시와 적극적으로 협력 • 연구1동 건설을 위한 대정부 예산활동 및 예산 확보

2. 성과목표와의 부합성

○ 본 지표는 세계적인 연구기관으로 성장하기 위한 기반(부족한 부지확보 및 건설)을 구축하는 것으로 연구소의 연구환경 개선에 크게 이바지 함

○ 특히, 제2연구소 내 연구공간과 기업연구소 입주공간을 함께 건설함으로써 '원천기술 - 실용화 연구 조화'와도 매우 부합함

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

<table>
<tr><th rowspan="2">실천과제</th><th rowspan="2">성과지표</th><th colspan="2">실적</th><th colspan="3">목표</th></tr>
<tr><th>'13</th><th>'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th></tr>
<tr><td>① 제2연구소의 기능 및 역할 정립</td><td>제2연구소의 기능 및 역할 정립</td><td rowspan="2">제2부지 임차를 위한 기본계획 수립</td><td rowspan="2">제2부지 임차 이사회 승인</td><td>기능 및 역할정립 완료</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>② 장기 종합건설계획 수립</td><td>장기 종합건설계획 수립</td><td>개념설계 타당성조사 (40%)</td><td>계획수립 완료 (100%)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">③ 연구동 건설예산 확보</td><td>창원시 도시계획사업 예산 확보</td><td>-</td><td>-</td><td>그린벨트 해제 지원 (30%)</td><td>도시계획 예산 확보[1] (80%)</td><td></td></tr>
<tr><td>연구동 건설 정부 예산 확보</td><td>-</td><td>-</td><td colspan="2">건설 예산확보 대정부활동 (85%)</td><td>예산확보[2] 혹은 착공 (100%)</td></tr>
</table>

1) 창원시 도시계획사업 예산 : 335억원(추정)

2) 정부 건설 예산 : 250억원 내외

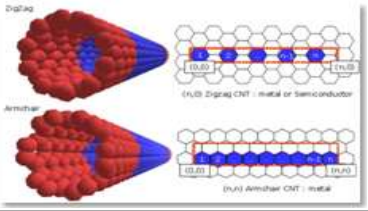
□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 제2연구소의 기능 및 역할 정립	제2연구소의 기능 및 역할 정립 완료('15년)	• 연구사이트 양분(창원, 진해)에 따른 연구시설 중복 투자, 시설관리비용, 행정부담 등을 최소화하기 위한 기능 정립 • 장기종합건설계획 수립을 위한 입주 연구분야 선정, 新사업 도출 등의 역할 정립
② 장기 종합건설계획 수립	장기 종합건설계획 수립 완료('16년)	• 제2연구소 완공까지 장기간이 소요될 예정이므로 연구동, 지원동, 복지시설 배치 등의 체계적 건설을 위해 연대별 건립계획을 수립(마스터플랜 수립)
③ 연구동 건설예산 확보	창원시 도시계획사업 예산 확보	• 제2연구소 건설을 위한 도시기반시설(그린벨트 해제, 도시개발구역 지정, 도시개발사업 시행) 조성에 창원시의 지원이 반드시 필요
	연구동 건설 정부 예산 확보	• 제2연구소 연구1동 건물 착공을 위한 정부예산을 확보

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 제2연구소의 기능 및 역할 정립	2015	• 제2연구소 '건립 추진단' 구성 • 제2연구소 기능 및 역할 정립(안) 마련 - 연구소 직원 공청회 개최 및 의견수렴 과정을 거쳐 최종 계획 마련 • 제1연구동 용도 및 신규사업 도출
② 장기 종합건설계획 수립	2015	• 장기 종합 건설계획 수립을 위한 외부용역 발주 - 제2연구소 건립의 타당성 조사 - 제2연구소 기능 및 사업에 맞춰 건물 배치 및 조감도 작성 - 설계의 기본 컨셉 마련 - 확장성 등을 고려한 세부 건설계획 마련
	2016	• 외부용역 결과에 대한 내외부 자문 - 창원시 등 유관기관의 의견 수렴 - 내부 직원의 의견수렴 • 장기종합건설계획 수립 완료 - 창원시 도시계획 등에 반영
③ 연구동 건설예산 확보	2015	• 임차 부지의 도시계획사업 추진을 위한 창원시 지원 - 부지의 그린벨트 해제 • 연구동 건립을 위한 정부예산 요구활동
	2016	• 임차 부지의 도시계획사업 추진을 위한 창원시 예산 투입 - 도시개발사업 실시 계획 인간 및 시행 - 진입 도로 개설 등 • 연구동(제1동) 설계 착수
	2017	• 연구동 착공
	2019	• 연구동 완공 • 연구인력(일부) 및 관련 연구장비 이전
	2020	• 연구동(제2동) 건설예산 확보를 위한 대정부 활동 개시 * 다음 페이지【참고자료】 참조

【참고자료】 제2연구소 연차별 연구 및 시험동 건설계획(안)

건설연도	예 시	연구내용 및 건설계획
2016년 ~ 2025년		□ **극한환경 소재부품 안전 연구.시험센터** - 초저온·초내열·초부식 극환환경 시험 - 해양플랜트, 원자력 등 소재개발 - 건축면적 : 4,000㎡
		□ **수송기기용 복합재 솔루션센터** - 조선·항공·철도·자동차용 복합재 부품개발 및 실용화 전주기 연구센터 - 건축면적 : 4,000㎡
		□ **소재전산모사 연구개발 및 지원센터** - 컴퓨터시뮬레이션 및 공학해석용 소프트웨어 센터 운영 - 건축면적 : 4,000㎡
		□ **금속소재 Test-bed 2단계 증축** - 고기능 특수합금 청정화 설비 구축 - 관련 기업체 보육 공간 확보 - 건축면적 : 4,000㎡
		□ **나노소재 연구집적화 센터** - 나노 및 기능성소재 실용화 인프라구축 - 신산업 창출을 위한 나노실용화 연구 - 건축면적 : 4,000㎡
		□ **융복합 소재·부품 연구센터** - 3D 프린팅소재, 생체재료, 스마트소재 - 미래 원천기술 연구개발 - 건축면적 : 4,000㎡
		□ **기계류 소재부품 평가센터** - 개발소재부품의 시장진입을 위한 성능 및 신뢰성 평가지원 - 건축면적 : 3,000㎡

추진계획 5-4 연구실 안전환경 SAS(Standard, Advance, System) 구축

추진부서 : 시설자재실

1. 주요 내용

□ 필요성

○ 안전관리는 연구자들의 생명과 재산을 보호하기 위한 계획적이고 체계적인 제반 활동이며, 연구생산성 향상과 재해로부터 손실을 최소화하기 위한 필수적, 선결적인 활동으로 기관장의 안전관리 의지가 가장 중요

○ 연구실에는 화학물질 등 위험요소가 상존하므로 표준화된 안전체계 확립이 필요하며, 위험요소에 대한 실시간 모니터링 및 안전요소의 통합적 관리가 필요

□ 추진방향

○ 안전한 연구환경 조성을 위한 안전관리의 표준화(Standardization), 선진화(Advancement), 시스템화(Systematization) 등을 목표로 체계적이며 효율적인 안전환경 인프라 구축

현황(As-Is)	추진방향(To-Be)
• 안전사고 대응체계 및 안전관리 기준 미흡	• 상황별 대응체계 완비 및 안전관리 표준화
• 위험요소의 실시간 모니터링 가능한 안전시설 부재	• 선진화된 종합방재시스템 구축
• 안전관련 법률 강화 및 유관된 업무의 통합관리 필요	• '안전관리 포털사이트' 구축에 따른 안전업무 효율화

□ 실천과제의 개요

구분	실천과제의 개요
① 안전관리 표준화	• 상황별 비상대응 매뉴얼 교육·훈련으로 안전사고시 표준절차에 따른 신속한 대응
② 안전시설 선진화	• 선진화된 안전시설을 구축하여 안전사고 예방 및 연구실 안전등급 향상
③ '안전관리 포털 사이트' 구축 (C&SHE)	• 안전관리 업무의 시스템화로 법규 준수 및 업무효율 극대화 * C&SHE(Chemical, Safety, Health, Environment) Management System

2. 성과목표와의 부합성

○ 최근 안전관련 대형사고의 발생으로 정부 국정운영 변화에 따라 안전사고의 근본적 차단, 상황별 비상대응 능력제고 등 인명 및 재산 피해를 최소화

○ 화평법, 화관법 시행에 따른 국내·외 법규 준수 및 안전업무 효율의 극대화

* 화평법 : 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 (2015.1.1시행)

* 화관법 : 화학물질관리법(2015.1.1시행)

3. 세부 실행계획

□ 연차별 목표

실천과제	성과지표	실적		목표		
		'13	'14	'15	'16	'17
① 안전관리 표준화	비상대응 체계확립	-	비상대응매뉴얼 일부 작성	매뉴얼 제작 및 실험실비치	사고대응 자체 훈련(연2회)	유관기관 합동 훈련(연1회)
	안전표준 연구실 구축	실험실 출입문 표준화	경고·안전표지 표준화	연구장비 안전 시설 표준화	안전표준 가이드북 제작	안전표준연구실 구축(2개소)
	사내안전교육 활성화	법정 안전교육 이행 (정기, 신규채용, 특별교육 등)		안전관리 교재 제작 및 배포	사내강사양성 (분야별 3명)	사내안전교육 실시(연6회)
② 안전시설 선진화	종합방재시스템 구축	-	계획 수립 및 벤치마킹	종합방재실 구축	종합방재훈련 실시(연4회)	종합방재훈련 실시(연6회)
	연구실 안전등급 미흡 최소화 (3등급 이하 비율, %)	-	12	≤10	≤7	≤5
	연구실 안전인증 획득(개소)	-	벤치마킹	자체 안전인증 (3개소)	1	2
③ '안전관리 포털사이트' 구축(C&SHE)	CMS[1] 구축 및 운영	계획 수립	모듈 개발	시스템 구축 (50%)	개선 및 운영 (70%)	C&SHE 구축 (100%)
	SHE[2] 시스템 구축	-	-	계획 수립 (20%)	모듈 개발 (50%)	

1) CMS : Chemical Management System, 2) SHE : Safety, Health, Environment

□ 목표 도출근거

실천과제	성과지표별 최종목표(2017년)	목표 도출근거
① 안전관리 표준화	비상대응 체계 확립	• 비상대응 매뉴얼 숙지에 의한 사고시 신속한 대응 • <미래부> 연구실 사고대응 매뉴얼 작성 요청('14.09)
	안전표준 연구실 구축(2개소)	• 안전표준 연구실 정보를 제공하여 사전위험요소 제거
	안전교육 활성화(연6회)	• 사내전문 안전강사 양성 및 연구소 특성에 맞는 안전교육 시행
② 안전시설 선진화	종합방재시스템구축	• 위험요소의 실시간 모니터링 및 재난사고시 신속한 사고대처
	연구실 안전등급 미흡 최소화 (안전등급 3등급 5%이하 달성)	• <미래부 고시 제2013-109호> 연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침 1등급: 매우안전 / 2등급: 안전 / 3등급: 일부개선 / 4등급: 사용제한 / 5등급: 사용금지
	연구실 안전인증 획득(3개소 이상)	• <미래부 주관> 국가공인 안전인증 제도로 정부가 직접 연구실 안전관리 상태를 심사하여 안전인증 부여
③ '안전관리 포털사이트' 구축 (C&SHE)	CMS 구축 및 운영	• <화평법, 화관법 등> 화학물질 관리에 관한 법률 강화로 화학물질의 통합 관리
	SHE 시스템 구축	• 안전업무 통합시스템 구축으로 업무의 표준화 및 운영효율화 증대

4. 연차별 실행계획

실천과제	연도	세부 실행계획
① 안전관리 표준화	2015	• 비상대응 매뉴얼 상황별 추가 및 초안 작성(시나리오, 훈련 등) • 비상대응 매뉴얼 책자 발간 및 실험실 비치(171개소) • 연구실 사고대응 매뉴얼 개인카드 제작 및 배포(600부) • 실험실내 연구장비, 유틸리티, 기타 설비 등 안전시설 표준화 • 연구소 특성에 맞는 안전교육 교재 제작 및 연구실 배포
	2016	• 연구동별, 상황별 비상대응 매뉴얼에 의한 훈련 실시(연2회) • 연구실 표준안전 가이드북 발간 및 실험실 비치 - 안전설비, 경고표지, 연구장비 배치 등 연구실 표준모델 제시 • 분야별(안전일반, 화학, 독성가스 등) 사내 안전전문강사 양성
	2017	• 유관기관 합동 연구실 사고대응 집체훈련 실시(연1회) • 연구실 표준안전 가이드북에 의한 안전표준 연구실 구축(2개소) • 사내 안전전문강사에 의한 법정안전교육 시행(연6회)
② 안전시설 선진화	2015	• 방재시스템 구축(계획-설계-공사-준공) - 화재감시반, 가스누출시스템, 보안 등 종합방재시스템 구축 • 연구실 안전등급 미흡(3등급이하) 최소화 (171개소중 17개소 이하) • 연구소 자체 안전관리 우수연구실 포상(3개소 이상) • 연구실 안전관리 우수연구실 인증사업 참여 세부계획 수립
	2016	• 방재시스템 운영을 위한 전문인력 양성 및 훈련 실시(4회 이상) • 연구실 안전등급 미흡(3등급이하) 최소화 (171개소중 12개소 이하) • 연구소 자체 안전관리 우수연구실 포상(5개소 이상) • 안전관리 우수연구실 인증획득 (1개 연구실) - 참여대상 연구실 사전교육, 워크숍 등 진행 - 연구실 안전관리 컨설팅 및 안전설비 지원
	2017	• 방재시스템 도입에 따른 훈련 실시(6회 이상) • 연구실 안전등급 미흡(3등급이하) 최소화 (171개소중 9개소 이하) • 연구소 자체 안전관리 우수연구실 포상(5개소 이상) • 안전관리 우수연구실 인증획득(2개 연구실) - 전년도 인증획득 연구실 기준 모델제시(교육, 안전관리 지원)
③ '안전관리 포털 사이트' 구축 (C&SHE)	2015	• CMS구축(시스템 오픈 : 2015.1.1) 및 운영 - 지속적인 개선 및 자료 등록(MSDS[1] 자료, 납품업체 다양화 등) - 시스템 활용 홍보 및 교육, 시스템관리 전문인력 양성 • SHE 통합시스템 세부계획 수립 - 타사 벤치마킹(3회) 및 예산확보 - 관련규정, 법규, 국내외 인증제 등 검토 - 관련 매뉴얼, 절차서, 지침서, 수칙 등 보완 및 신규개발
	2016	• SHE 통합시스템 공통관리 모듈 및 DB구축 • 전문업체 PI(Process Innovation) 컨설팅
	2017	• C&SHE 통합시스템 구축 및 운영 - 시스템 피드백 및 개선, 시스템 활용 교육 및 홍보, 전문인력 양성

1) MSDS : Material Safety Data Sheet

Ⅲ. 부문별 계획

연구부문

1 목표체계

비전 (2020)	소재강국을 실현하는 글로벌 종합소재연구기관

경영목표 (2015-2017)	**글로벌 종합소재연구기관 진입을 위한 기반 강화**
	► 경영목표 1 : **세계적 수준의 소재분야 원천기술 확보** - 세계 1등 소재기술 5개 달성 ► 경영목표 2 : **고객 체감형 소재·부품 실용화 성과 확대** - 기술료 연간 20억원 시대 개막 ► 경영목표 3 : **강소형 소재·부품 중소중견기업 집중 육성** - K-MATE 기업 20개 이상 육성

전략목표	성과목표	
1 에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발	1-1	에너지플랜트용 전략 금속소재 개발
	1-2	소재부품 표면 고기능화 기술 개발
	1-3	국방·우주소재 개발
2 고효율·친환경 수송기기용 소재 개발	2-1	미래 수송기기용 경량금속소재 개발
	2-2	자동차용 탄소복합소재 개발
	2-3	부품화 공정기술 개발
3 미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발	3-1	나노융합 소재기술 개발
	3-2	차세대 산업용 고성능 분말융합소재 개발
	3-3	기능 맞춤형 융합소재 개발
4 소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화	4-1	소재부품산업 중소중견기업 기술지원
	4-2	원전 및 대형 플랜트의 안전을 위한 소재기술 지원
	4-3	소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영

2 전략목표 총괄표

1. 전략목표·성과목표별 자원투입 현황

○ 연도별 사업비 및 인원

연도	사업비(백만원)			비중 (B/A,%)	인원(정규직, 명)		비중 (D/C,%)
	기관 총사업비(A)	총 연구사업비	해당 연구 사업비 (B)		전체 인원(C)	해당 연구사업 투입 인원(D)	
2015	76,388	54,736	53,786	70.4	252	224	88.9
2016	83,427	57,250	56,300	67.5	260	230	88.5
2017	87,497	59,956	59,006	67.4	268	236	88.1

1) 기관 총사업비 : 해당년도 사업계획 및 예산에 따른 사업비 기준
2) 총 연구사업비 : 출연금 연구사업비는 직접비 기준, 수탁사업(정부, 민간) 연구사업비는 인건비를 포함
3) 해당 연구사업비 : 전략목표에 포함된 사업의 연구사업비 전체 (부록 2에서 제시한 '전략목표에 포함하지 않은 사업비'는 제외)
4) 전체 인원(정규직) : 2015. 3. 1 기준
5) 해당 연구사업 투입 인원(정규직) : man/year 기준

○ 목표별 연구사업비 및 인원(2015-2017년 합계)

전략목표1 : 에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발					배점 : 30점/100점 만점
성과목표	배점	자원투입			
		연구사업비 (백만원)	비중 (%)	인원 (명)	비중 (%)
1-1 (산업화형)에너지플랜트용 전략 금속 소재 개발(출연금+수탁)	40	22,256	47.5	93	41.0
1-2 (산업화형)소재부품 표면 고기능화 기술 개발(출연금+수탁)	33	18,169	38.8	116	51.1
1-3 (공공·인프라형)국방.우주소재 개발 (수탁)	27	6,432	13.7	18	7.9
총 계(S)	100	46,857	100.0	227	100.0

전략목표2 : 고효율·친환경 수송기기용 소재 개발					배점 : 27점/100점 만점
성과목표	배점	자원투입			
		연구사업비 (백만원)	비중 (%)	인원 (명)	비중 (%)
2-1 (산업화형)미래 수송기기용 경량금속 소재 개발(출연금+수탁)	37	10,928	29.5	74	50.7
2-2 (산업화형)자동차용 탄소복합소재 개발(출연금+수탁)	26	9,847	26.6	36	24.6
2-3 (산업화형)부품화 공정 기술 개발 (출연금+수탁)	37	16,261	43.9	36	24.7
총 계(S)	100	37,036	100.0	146	100.0

전략목표3 : 미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발					배점 : 28점/100점 만점
성과목표	배점	자원투입			
		연구사업비 (백만원)	비중 (%)	인원 (명)	비중 (%)
3-1 (기초·미래선도형)나노융합 소재기술 개발(출연금+수탁)	29	10,495	23.8	54	28.9
3-2 (산업화형)고성능 분말 융합소재 개발(출연금+수탁)	29	15,017	34.1	45	24.1
3-3 (기초·미래선도형)기능 맞춤형 융합소재 개발(출연금+수탁)	42	18,573	42.1	88	47.0
총 계(S)	100	44,085	100.0	187	100.0

전략목표4 : 소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화					배점 : 15점/100점 만점
성과목표	배점	자원투입			
		연구사업비 (백만원)	비중 (%)	인원 (명)	비중 (%)
4-1 (산업화형)소재부품산업 중소중견기업 기술지원(출연금+수탁)	34	13,016	31.6	61	56.0
4-2 (공공·인프라형)원전 및 플랜트의 안전을 위한 소재기술 지원(출연금+수탁)	33	11,040	26.9	33	46.9
4-3 (공공·인프라형)소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영(출연금+수탁)	33	17,058	41.5	36	25.4
총 계(S)	100	41,114	100.0	130	100.0

○ 목표별 연구사업비 투자실적 및 계획

(단위: 백만원)

전략목표1 : 에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발							
성과목표	실적			계획			비고
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
1-1 (산업화형)에너지플랜트용 전략 금속소재 개발(출연금+수탁)	8,142	8,094	8,286	7,276	7,433	7,547	
1-2 (산업화형)소재부품 표면 고기능화 기술 개발 (출연금+수탁)	10,530	8,621	7,663	5,899	6,071	6,199	
1-3 (공공·인프라형)국방.우주소재 개발(수탁)	3,262	3,375	2,113	2,156	2,156	2,120	
총 계(S)	21,934	20,090	18,062	15,331	15,660	15,866	

전략목표2 : 고효율·친환경 수송기기용 소재 개발							
성과목표	실적			계획			비고
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
2-1 (산업화형)미래 수송기기용 경량금속소재 개발(출연금+수탁)	3,601	4,226	4,198	3,568	3,650	3,710	
2-2 (산업화형)자동차용 탄소복합소재 개발(출연금+수탁)	2,114	2,057	2,670	3,209	3,289	3,349	
2-3 (산업화형)부품화 공정기술 개발 (출연금+수탁)	5,320	4,700	3,261	5,220	5,436	5,605	
총 계(S)	11,035	10,983	10,129	11,997	12,375	12,664	

전략목표3 : 미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발							
성과목표	실적			계획			비고
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
3-1 (기초·미래선도형)나노융합 소재기술 개발(출연금+수탁)	1,122	854	2,859	2,986	3,432	4,077	
3-2 (산업화형)고성능 분말 융합소재 개발(출연금+수탁)	5,930	4,584	4,443	4,885	5,017	5,115	
3-3 (기초·미래선도형)기능 맞춤형 융합소재 개발(출연금+수탁)	2,565	4,821	4,097	5,297	6,083	7,193	
총 계(S)	9,617	10,259	11,399	13,168	14,532	16,385	

전략목표4 : 소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화							
성과목표	실적			계획			비고
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
4-1 (산업화형)소재부품산업 중소중견기업 기술지원(출연금+수탁)	4,111	5,539	4,465	4,259	4,347	4,410	
4-2 (공공·인프라형)원전 및 플랜트의 안전을 위한 소재기술 지원 (출연금+수탁)	3,061	3,503	3,308	3,656	3,697	3,687	
4-3 (공공·인프라형)소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영(출연금+수탁)	3,510	6,020	4,934	5,375	5,689	5,994	
총 계(S)	10,682	15,062	12,707	13,290	13,733	14,091	

2. 고유임무유형별 자원투입 현황(2015-2017년 합계)

고유임무유형	자원투입			
	연구사업비 (백만원)	비중 (%)	인원 (명)	비중 (%)
1. 기초·미래선도형	29,068	17.2	142	20.6
2. 공공·인프라형	34,530	20.4	87	12.6
3. 산업화형(실용화형)	105,494	62.4	461	66.8
총 계(S)	169,092	100.0	690	100.0

3. 사업유형별 자원투입 현황(2015-2017년 합계)

사업유형	자원투입			
	연구사업비 (백만원)	비중 (%)	인원 (명)	비중 (%)
1. 고유연구	48,000	28.4	330	47.8
2. 출연(연) 간 융합·협동연구	7,857	4.6	54	7.8
3. 수탁사업	113,235	67.0	306	44.4
총 계(S)	169,092	100.0	690	100.0

4. 전략목표·고유임무유형별 자원투입 현황(2015-2017년 합계)

(단위: 백만원)

전략목표1	성과목표1		성과목표2		성과목표3		합계	
	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업
1. 기초·미래선도형	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 공공·인프라형	-	-	-	-	-	6,432 (100.0)	-	6,432 (13.7%)
3. 산업화형(실용화형)	4,786 (21.5%)	17,470 (78.5%)	5,645 (25.8%)	12,524 (74.2%)	-	-	10,431 (22.3%)	29,994 (64.0%)
합계	4,786	17,470	5,645	12,524	-	6,432	10,431	36,426

전략목표2	성과목표1		성과목표2		성과목표3		합계	
	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업
1. 기초·미래선도형	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 공공·인프라형	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 산업화형(실용화형)	2,535 (23.2%)	8,393 (76.8%)	2,544 (25.8%)	7,303 (74.2%)	7,589 (46.7%)	8,672 (53.3%)	12,668 (34.2%)	24,368 (65.8%)
합계	2,535	8,393	2,544	7,303	7,589	8,672	12,668	24,368

전략목표3	성과목표1		성과목표2		성과목표3		합계	
	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업
1. 기초·미래선도형	8,637 (82.3%)	1,858 (17.7%)	-	-	6,129 (33.0%)	12,444 (67.0%)	14,766 (33.5%)	14,302 (32.4%)
2. 공공·인프라형	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 산업화형(실용화형)	-	-	4,224 (28.1%)	10,793 (71.9%)	-	-	4,224 (9.6%)	10,793 (24.5%)
합계	8,637	1,858	4,224	10,793	6,129	12,444	18,990	25,095

전략목표4	성과목표1		성과목표2		성과목표3		합계	
	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업	출연금 사업	수탁 사업
1. 기초·미래선도형	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 공공·인프라형	-	-	1,291 (11.7%)	9,749 (88.3%)	9,880 (57.9%)	7,178 (42.1%)	11,171 (27.2%)	16,927 (41.2%)
3. 산업화형(실용화형)	2,597 (20.0%)	10,419 (80.0%)	-	-	-	-	2,597 (6.3%)	10,419 (25.3%)
합계	2,597	10,419	1,291	9,749	9,880	7,178	13,768	27,346

5. 전략목표·성과목표별 성과지표 현황

전략목표 1	에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발					
성과목표	배점	세부기술		성과지표	단위	배점
1-1 [산업화형] 에너지플랜트용 전략금속소재 개발 (출연금+수탁)	40	내환경 철강소재		내열강 creep 수명	시간	10
				내열강 내산화성 (HR3C 대비 상대치)	%	10
				내식강 내식성/Ni 함량 (316L 대비 상대치)	%	7
		고온 내환경 니켈 소재		니켈 합금 creep 수명	시간	10
				니켈 합금 스팀내산화성 (Haynes 282 대비 상대치)	%	10
				니켈 합금 반복산화저항성 (Haynes 282 대비 상대치)	%	6
		저비용 고성능 타이타늄 소재		인장강도(상온)	MPa	10
				피로강도(>10^7 cycle)	MPa	7
				합금조성 함유량 (Ti 64 대비 경제성)	wt.% (%)	10
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	5
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	5
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	10
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	
1-2 [산업화형] 소재부품 표면 고기능화 기술 (출연금+수탁)	33	전기화학 공정 · 기능소재		마이크로 메쉬(mesh) 금속 패턴 선폭	㎛	9
				전기도금에 의한 열전소재 파워팩터(Power Factor[1])	㎼/mK^2	9
				Mg 합금 표면처리 후 내식성(SST)	hr	7
		광전기능소재		고유연 투명전극 소재 (면저항)	Ω/sq	10
				광전소자용 집적 기판 (투과도)	%	10
				2D소재 결정립 크기	㎛	10
		고성능 트라이볼로지 박막		경도	GPa	10
				증착속도	㎛/h	10
				연속사용시간	hr	5
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	5
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	5
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	10
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	

1-3 [공공・인프라형] 국방·우주소재 개발 (수탁)	27	고강성·내열 경량금속복합소재		방탄효율 (세라믹대비 중량효율)	%	10
				고온강도 @700°C(Fe소재 대비)	%	10
				Fe 복합소재 밀도	g/cm^3	10
		국방세라믹소재		광투과율 @2-5㎛/t2mm	%	10
				꺾임강도(투명세라믹)	MPa	5
				내삭마율 @2000°C)	mm/sec	10
		고온 열차폐 코팅		TIT (터빈입구온도)	℃	7
				Thermal Shock (@TIT)	회	9
				Thermal Cycling (@TIT)	회	9
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	10
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	5
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	5
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	

1) Power Factor(역률) : 교류회로에서 유효전력과 피상전력과의 비

전략목표 2	고효율・친환경 수송기기용 소재개발					
성과목표	배점	세부기술		성과지표	단위	배점
2-1 [산업화형] 미래 수송기기용 경량금속소재 개발 (출연금+수탁)	37	고강도 주조용 알루미늄 제조		인장강도(중력주조)	MPa	8
				용탕처리시간	Min	7
		박판주조에 의한 고강도 판재제조		인장강도(7xxx)	MPa	10
				인장강도×연신율	MPa·%	5
				인장강도(브레이징 후)	MPa	10
		고특성 난연성 마그네슘 제조		발화온도-압출속도-인장강도	℃,m/min ,MPa	10
				항복강도/연신율(주조재)	MPa,%	15
				항복강도(고강도 압출재)	MPa	15
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	5
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	5
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	10
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	
2-2 [산업화형] 자동차용 탄소복합소재 개발 (출연금+수탁)	26	탄소복합재 고속성형		열경화성 복합재 성형시간	min	10
				열가소성 복합재 성형시간	min	10
				열경화성 복합재 인장강도	GPa	10
		반응중합형/ 속경화형 수지		반응형 polyamide 수지 중합시간	min	5
				반응형 polyamide 수지 전환도	%	5
				열경화성 수지 경화시간	s	10
		자동차용 탄소복합재 통합설계		자동차 복합재 차체 독자 전주기 통합설계기술 확보율	% (7종 구성 요소)	15
				차체(특성부품)의 무게 감량율	% (기존 대비)	10
				자동차용 Joint 기술 확보율	종(합계) (Joint 3종)	5
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	5
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	10
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	5
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	

2-3 [산업화형] 부품화 공정기술 개발 (출연금+수탁)	37	고강도 경량소재 부품화		정수압 응용 성형 시간	min	10
				Al합금 롤성형 가능 형상비	형상비	10
				전자기 기계적 접합 체결력	%	10
		부품화 수치해석		국부파단 예측 정확도	%	7
				공정수 절감 효과	%	7
				다물리 해석 정확도	%	6
		부품화 특성해석		항공용부품 성형 조직예측 정확도	%	10
				Ti 성형 부품 피로강도	ksi	10
				Ti 성형 부품 파괴인성	$MPa \cdot m^{1/2}$	10
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	5
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	5
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	10
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	

전략목표 3	미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발					
성과목표	배점	세부기술		성과지표	단위	배점
3-1 [기초·미래선도형] 나노융합소재기술 개발 (출연금+수탁)	29	분자 및 생체신호 감지소재		라만증강지수/기판직경	지수/inch	25
				감지가능 전기신호	mV	10
		형광입자 및 AI잉크소재		형광입자 플레이트 광변환효율	%	10
				알루미늄 박막전극넓이	m^2	15
		경조직용 바이오소재		조골/파골세포 활성 동시 촉진/억제율	%	15
				약물서방 속도제어	일	5
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	13
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	7
3-2 [산업화형] 차세대 산업용 고성능 분말융합소재 개발(출연금+수탁)	29	정밀부품용 극미세 분말소재		분말 입도(D_{50})	㎛	15
				상대밀도	%	15
				경도	Hv	5
		전자기 정밀제어 자성소재		영구자석 성능지수	MGOe+kOe	15
				철손(@100kHz/0.1T)	mW/cc	5
				전자파 흡수능(P_{loss}/P_{in}) @10GHz	%	15
		고기능 다공질 소재		수투과도 (UF)	L/m^2hr	5
				탄화수소 전환율	%	5
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	5
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	5
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	10
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	
3-3 [기초·미래선도형] 기능 맞춤형 융합 소재 개발 (출연금+수탁)	42	고효율 에너지 변환 전자소재 기술		열전 변환 성능지수	무차원	15
				압전계수	pC/N	15
				자기-전기결합계수	V/cmOe	10
		고출력 전자부품용 방열소재		질화규소 기판 열전도도	W/m·K	15
				AlN 후막코팅층 열전도도	W/m·K	15
		3D 프린팅 분말소재		조형체 상대밀도	%	5
				분말유동도	min	3
				무기물충진율	%	2
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	10
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	7
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	3
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	

전략목표 4	소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화					
성과목표	배점	세부기술		성과지표	단위	배점
4-1 [산업화형] 소재부품산업 중소중견기업 기술지원 (출연금+수탁)	34	중소중견기업 애로기술지원		K-MATE 기업 지원 - 제품 개발	건	11
				K-MATE 기업 지원 - 평균 매출 증가율	%	7
				K-MATE 기업 지원 - 기술이전	건	10
				애로기술지원	건	9
				기술지원 만족도	점	7
				중소기업 협력도	점	7
		전문 인력 파견과 기술교류		전문가 기업파견	명	8
				전문가 파견 기업 만족도	%	6
				산업기술인회	회	5
		소재부품 시험평가 지원		시험평가 지원	건	6
				시험평가 서비스 만족도	%	7
		공통	기술이전	연구생산성(C/D)	%	10
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	
			기술지원	지원 기업	건	7
4-2 [공공·인프라형] 원전 및 플랜트 안전 확보를 위한 소재기술 지원 (출연금+수탁)	33	원자력공인검사		원전기기 제작업체 인증지원 기술이전	건	10
				시공원전 부적합 사항 시정조치	건	9
				가동원전 부적합 사항 시정조치	건	9
		소재부품 손상원인 분석		공정개선사례	건수	8
				불량률 감소	%	8
				손상원인분석 기술교류회	건수	6
		소재부품 기술 엔지니어 양성		교육과정별 참여인원	명	8
				교육과정 수강자 만족도 평가	평점	8
				교육인원 중 미취업자의 취업률	%	6
		공통	공인검사	대상 시공 및 가동 원전	개	8
			기술이전	연구생산성(C/D)	%	16
				- 기술료(C)	백만원	
				- R&D성 연구비(D)	백만원	
			교육	개설 교육과정	개	4
4-3 [공공·인프라형] 소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영 (출연금+수탁)	33	금속소재종합 솔루션센터 운영		센터활용 기업	개	12
				대형 공정장비 평균 가동률 (실가동시간 기준, 전후처리 시간 제외)	점	12
				기업지원 인프라 서비스 만족도	%	12
		풍력부품 성능평가 인프라 구축 및 운영		7MW급 풍력 블레이드 성능평가 시험설비 구축 비율	%	13
				블레이드 시험기술 관련 특허 건수	건	4
		재료설계 및 정밀분석기반 조성		협력연구 건수 (전산/분석)	건수	10
				구축 장비 가동률 (전산/분석)	%	11
				선진국 대비 기술수준 (전산/분석)	%	8
		공통	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	%	5
				- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	편	
				- 전체 SCI(E) 논문수(B)	편	
			정보	금속소재 물성정보 누적	천건	8
			특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A 등급, 활용특허)	건	5

3 세부계획

전략목표 1 에너지, 안보 및 우주탐사용 극한환경 소재 개발

기 본 방 향

□ **목적**

- ○ 에너지 플랜트의 발전 효율성 향상을 위한 금속소재 개발
- ○ 표면기술 기반의 광전기능소재 및 박막기술 개발
- ○ 국방, 우주 등 극한환경용 전략소재 개발

□ **산업트렌드 및 기술니즈**

구분	주요 내용
산업 트렌드	• 에너지 수요 증가에 대응한 에너지플랜트의 고효율화 요구 증대 • 에너지 소자·기계 부품의 고기능화를 위한 표면기술 요구 증대 • 핵심방산소재의 EL(Export License) 규제 대응 국산화 필요
기술 니즈	• 고효율 에너지플랜트 건설 및 안정적 운용을 위한 전략금속소재 • 에너지소자/기계 부품의 생산성 증대를 위한 기능성 박막 제조 기술 • 복합재료/세라믹 방탄소재의 고밀도 소성 및 가스터빈용 단열코팅 기술

□ **보유 강점기술**

- ○ 고온 내환경 전략금속소재의 Neural network 이용 합금설계, 제조공정, 미세조직 제어 가공열처리 분야 국내 최고 수준의 연구역량 보유
- ○ 고정밀 전주도금 및 도금전산모사, 플라즈마 응용 표면처리, 대면적 고윤활 내마모 코팅 분야 국내 최고 수준 기술 확보
- ○ 고강성/내열 경량금속복합소재, 세라믹 나노분말 합성과 고밀도 소결 및 초내열합금용 고온단열 코팅 국내 최고기술 확보

□ **추진방향**

- ○ 합금조성-미세조직-물성 최적화를 통한 고온 장수명화 및 실용화 요소 기술 확보
- ○ 에너지소자·기계부품의 고성능화를 위한 물리·화학적 표면기술 개발 및 산업화 추진
- ○ 복합재료/세라믹/단열코팅 원천기술 확보와 방위산업 및 우주탐사에 활용

번호	성과목표	성과지표수(개)
1-1	[산업화형] 에너지플랜트용 전략금속소재 개발(출연금+수탁)	12
1-2	[산업화형] 소재 표면 고기능화 기술 개발(출연금+수탁)	12
1-3	[공공·인프라형] 국방·우주소재 개발(수탁)	12

성과목표 1-1 [산업화형] 에너지플랜트용 전략금속소재 개발 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

고효율 에너지플랜트용 핵심소재의 설계·제조·물성평가 등 전주기적 연구개발을 통해 내환경성을 담보할 수 있는 차세대 전략금속소재(Fe, Ni, Ti) 개발 및 고성능화 기술 확보

세부기술		개요	대표사진
①	내환경 철강소재	• 범용 내열강 및 Ni 합금의 접점 온도구간에서 내환경성과 장수명을 갖고, 가격경쟁력을 겸비한 내열강 개발 • 고가 합금원소 저감형 (상용강재 대비 Ni 함량 50% 이상 저감) 고내식·고강도 스테인리스강 개발	
②	고온 내환경 니켈 소재	• 스팀터빈의 작동온도가 700℃를 상회함에 따라 핵심 부품에 Ni기 초내열합금의 적용이 불가피 • 가스터빈의 터빈입구온도는 1500℃ 이상으로 단결정 초내열합금의 블레이드 적용	
③	저비용 고성능 타이타늄 소재	• 고가의 합금원소를 저감하고, 제조비용을 낮춘 고강도·고성형성을 갖는 저가 타이타늄 소재 개발 • 고강도 고기능 타이타늄 소재의 합금개발 및 용해, 열간단조, 가공열처리기술 등 생산기술 및 응용 부품 개발	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
에너지 및 전력 수요 급증에 효율적 대응	• 전 세계 1차 에너지 소비량은 2035년까지 40% 이상의 증가 전망. 이중 가장 높은 비율을 차지하는 전력 수요는 37,000 TWh 규모까지 증가 예상 • 원전정책 재검토, 탄소세 부과로 인해 신재생에너지 확대가 예상되나, 여전히 석탄화력 발전이 주된 발전원의 위치를 유지할 것으로 전망
발전효율 향상을 통한 발전용량 증가 요구 및 환경문제에 대응	• 온실가스 배출 규제, 석탄 자원 고갈 및 가격상승에 대응하고, 국내의 에너지 수입의존도(약 96%)를 낮추기 위해 발전소의 고효율 및 대형화가 요구됨 • 발전효율 1% 증가는 100만톤 이상의 이산화탄소 발생 저감효과(800MW 발전소), 고온·고압화를 통한 발전효율 향상은 0.5%/10℃, 0.2%/10bar 수준임
고효율 발전소 건설 및 운용은 전략금속소재 개발이 핵심	• 고온·고압화를 통한 발전효율은 점진적으로 증가하지 않고, 해당 환경에서 내구성을 갖춘 소재개발에 따른 계단식 증가 추이를 나타냄 • 따라서 화력발전소 효율 향상을 위해서는 고온/고압 하에서 사용가능한 구조용 금속소재 개발이 선결되어야 함

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①내환경 철강 소재	• (유럽) 국가 간 산-학-연-발전사 프로그램으로 600℃급 내열강 개발을 위한 COST[1]프로그램 진행('98~현재) • (오스트리아,Böhler Steel社) 침입형 원소 활용 고내식 스테인리스강 합금 개발 및 상용화	• (재료연) 내산화성이 향상된 오스테나이트계 내열강 및 침입형 원소 활용 합금원소 저감형 스테인리스강 개발 • (두산중) 범용 페라이트/마르텐사이트계 내열강 국산화 및 해양플랜트용 소재 개발
②고온 내환경 니켈 소재	• (미국,Special Metals社) 석출강화 단련용합금 Haynes 282 개발 • (일본,NIMS[2]) 독자조성의 A-USC[3]적용 단련용합금 개발	• (재료연) HSC[4]용 단련용 초내열합금 개발진행 중 • (두산중) 초내열합금 대형 주단조품 개발 진행 중
③저비용 고성능 타이타늄 소재	• (일본,신일본제철) Super-TIX800계열 저합금 Ti소재 및 가공열처리기술 개발 • (미국,ATI社) 냉간성형 가능 고강도 ATI425, ATI325 소재 자체 개발 상용화	• (재료연) 고강도 Ti-Al-Fe-Si합금 개발 및 가공열처리공정 기술 확보 • (포항공대) 고강도 Ti합금의 가공열처리 및 강소성 가공기술 개발

1) COST : Community of Science & Technology of the European Communities,
2) NIMS: National Institute for Materials Science, 3) A-USC: Advanced Ultra-Super Critical(차세대 초초임계압 발전)
4) HSC: Hyper Super Critical (Steam Turbine)

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①내환경 철강 소재	• 내환경 철강소재 합금설계, 물성평가 기술, 정밀분석기술 • Scale-up 제조공정 기술 (1Kg급→10Kg급→100Kg급)	▶	• 합금조성-미세조직-물성 최적화를 통한 고온 장수명화 기술 • 내환경성 극대화를 위한 제조공정 기술 및 상용화를 위한 기반기술 확보
②고온내환경 니켈 소재	• Neural Network(NN) 합금설계 기술 • 대형 주조공정 전산모사 기술	▶	• 반응표면법+NN 병합 합금설계 기술 개발 • ESR 전산모사 소프트웨어 및 역량 구축
③저비용 고성능 타이타늄 소재	• 고강도 Ti합금에 대한 합금설계, 용해 및 열간단조 기술 확보 • 고강도 타이타늄합금에 대한 가공열처리 설계 및 조직제어 기술보유	▶	• 합금원소를 저감하면서 고강도를 유지하는 新 lean Ti합금 개발 • 개발 저합금 고강도 Ti합금에 대한 응용부품화 추진

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①내환경 철강소재	창원대/서울대/경상대	• 내환경 철강소재 물성 향상을 위한 미세조직 설계 및 제어
	포스코특수강/두산중공업	• 내환경 철강소재 scale-up 제조공정 및 상용화 기술
② 고온 내환경 니켈 소재	NIMS(일본)	• 주조용 및 단련용 초내열합금 개발관련 협력
	두산중공업	• A-USC 실제 시스템개발 고온소재관련 협력
③저비용 고성능 타이타늄 소재	NRC[1](캐나다)	• 개발 lean Ti합금의 환경시험, 피로시험, 파괴인성시험 및 분석
	두산중공업	• 에너지플랜트용 타이타늄합금 요구 규격 및 관련 자료 제공

1) NRC: National Research Council Canada

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 에너지환경 소재개발	임무 : 금속, 융복합소재 개발
• 제 6 차 전력수급기본계획(산업부): 고효율 화력발전소 신규건설과 A-USC 발전시스템 상용화를 위해 내열소재 개발 필요 • 국가중점과학기술 전략로드맵(국가과학기술심의회, 2014): 첨단플랜트 기술 중 핵심기자재 기술에 부합	• (연구소 발전 계획) 차세대 에너지 생산 및 발전플랜트용 핵심기반소재 개발 목표에 부합 • 연구소 중점연구분야인 저비용/고성능/고기능성 경량 신소재 개발에 부합

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적 '12	실적 '13	실적 '14	목표 '15	목표 '16	목표 '17	장기목표 (2020)
①내환경 철강소재	내열강 creep 수명 (700℃, 160 MPa 조건)	시간	10	-	-	100	200	500	1,000	2,000
	내열강 내산화성 (HR3C 대비 상대치)	%	10	-	80	85	90	95	100	110
	내식강 내식성/Ni 함량 (316L 대비 상대치)	%/%	7	75/80	80/75	85/70	90/60	95/55	100/50	110/40
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	4	4	5	6	7
②고온 내환경 니켈 소재	니켈합금 creep 수명 (760℃, 283 MPa 조건)	MPa	10	-	-	10	200	500	1,050	1,100
	니켈 합금 스팀내산화성	%	10	-	-	-	80	90	100	120
	니켈 합금 반복산화저항성	%	6	-	-	-	80	90	100	120
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	4	4	5	6	7
③저비용 고성능 타이타늄 소재	인장강도(상온)	MPa	10	-	-	-	800	1,000	1,200	1,200
	피로강도 (>10^7 cycle)	MPa	7	-	-	-	-	450	550	550
	합금조성 함유량 (Ti-64 대비 비용절감효과)	wt.% (%)	10	10.5 (0)	9 (5)	8 (10)	< 7.5 (15)	< 7 (30)	< 6 (35)	< 5 (40)
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	-	4	5	6	7

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	20.0	60.5	57.5	46.0	47.5	48.8	48.8	48.4
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	7	26	23	56	19	20	20	59
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	35	43	40	118	40	41	41	122
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	7	7	6	20	8	9	9	26
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	0.6	4.6	7.2	4.1	7.5	8.7	8.7	8.3
			- 기술료(C)(백만원)	35	217	378	631	363	408	409	1,180
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	5,668	4,763	5,289	15,720	4,823	4,676	4,726	14,225

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①내환경 철강소재	내열강 creep 수명	의미	내열강이 주어진 온도와 응력하에서 파단없이 견딜 수 있는 최대 시간
		중요성	700℃ 160MPa 조건에서 수명, 해외 target 소재(日,NSSC社의 HR3C) 기준
	내열강 내산화성	의미	내열강이 사용 온도와 기체분위기에서 산화에 의한 질량 변화량 혹은 산화물의 탈락없이 견딜 수 있는 최대 시간
		중요성	목표온도에서 해외 target 소재(日,NSSC社의 HR3C)와의 내산화성 상대비교
	내식강 부식저항성	의미	해양/담수플랜트용 내식강의 가장 중요한 성능 지표임
		중요성	상용 스테인리스강 (316L) 대비 고가의 Ni 함량을 50% 이상 감소시켜 가격경쟁력을 확보하면서도 동등 수준 이상의 부식저항성 확보
②고온 내환경 니켈 소재	니켈 합금 creep 수명	의미	주어진 온도와 응력하에서 파단없이 견딜 수 있는 최대 시간
		중요성	760℃ 283MPa 조건에서 수명, 해외 target 소재(미, Haynes 282) 기준
	니켈 합금 스팀내산화성	의미	A-USC 시스템의 핵심부품은 고온 스팀분위기에 노출되기 때문에 스팀산화저항성이 매우 중요한 지표임
		중요성	Haynes 282 합금과 비교한 스팀분위기 내산화성
	니켈 합금 반복산화저항성	의미	고온산화는 표면의 산화층형성으로 진행됨. 모재와 산화층의 결합력 및 전반적인 내산화성 검증을 위해 반복산화특성이 중요함
		중요성	Haynes 282 합금과 비교한 반복산화저항성
③저비용 고성능 타이타늄 소재	인장강도(상온)	의미	발전용 블레이드로 활용하기 위한 Ti 소재 상온강도 요구치
		중요성	발전용 블레이드의 특성상 원주방향 및 반지름 방향에서의 응력을 받으며, 이러한 응력에 견디기 위한 기본적인 요구조건임
	피로강도 (>10^7 cycle)	의미	발전용 블레이드로 활용하기 위한 Ti 소재 피로강도 요구치
		중요성	발전용 블레이드의 경우 작동중 발생되는 피로강도는 소재설계 및 선정에서 가장 중요한 요구조건임
	합금조성 함유량(Ti-64대비 비용절감효과) (wt.%(%))	의미	강도향상을 위해 첨가되는 고가 합금원소의 함량 저감시키면서도 상용 Ti-64합금 대비 고강도화, 원소재+성형비용 절감효과(율)
		중요성	타이타늄에 합금원소의 량이 증가할수록 강도는 증가되나, 비용상승 및 성형성 저하를 초래하여 이를 낮출수록 비용절감에 유리

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①내환경 철강소재	Creep 수명 (700℃/160MPa)	시간	1,000	• 국내 에너지플랜트용 특수강 전문업체인 두산중공업/포스코특수강 요구치 반영	자체시험결과
	내열강 내산화성	%	100		자체시험결과
	내식강 부식저항성	%	100		자체시험결과
②고온 내환경 니켈 소재	Creep 수명 (760℃/283MPa)	MPa	1,050	• 현재 선진국에서 A-USC용 후보합금으로 도출한 우수한 특성의 Haynes282 합금을 목표합금으로 선정	자체시험결과
	니켈 합금 스팀내산화성	%	110		자체시험결과
	니켈 합금 반복산화저항성	%	110		자체시험결과
③저비용 고성능 타이타늄 소재	상온 인장강도	MPa	1,200	• 외국 화력발전 업체(GE社, Alstom社, Siemens社 등) 및 국내 두산중공업 Ti합금 적용 LSB (Last Stage Bucket) 요구치	공인시험결과
	피로강도 (>10^7 cycle)	MPa	550		해외/공인기관평가
	합금조성 함유량(Ti-64대비 비용절감효과)	wt.% (%)	6	• 선도기업 개발합금의 합금조성 함유량 (<6.5%) 이하 설정	공인시험결과

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	48.4%	최근 3년 실적평균(46.0%) 대비 5% 증가	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	59편	최근 3년 실적합(56편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	122편	최근 3년 실적합(118편) 대비 3% 증가	
특허	A급 특허 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	26건	최근 3년 실적합(20건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 100%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	8.3%	최근 3년 실적평균(4.1%) 대비 100% 증가	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	1,180백만원	최근 3년 실적합(631백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	14,225백만원	2015년 R&D연구비(4,823백만원, 추정) 수준을 3년간 유지	

주) 연구유형별 가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①내환경 철강소재	ORNL[1](미국) /Böhler Steel社 (오스트리아)	• 기존 내열강의 내산화성을 획기적으로 개선한 Al_2O_3 활용 내열강 특허 확보 및 Science 논문 게재 • 침입형 원소 활용 고내식 스테인리스강 합금 개발 및 상용화	creep 수명 (시간)	1,000	100	1,000
			내열강 내산화성 (상대수준, %)	100	85	100
			내식강 부식저항성 (상대수준, %)	100	85	100
			기술수준(100% 기준)		83	100
②고온 내환경 니켈 소재	NIMS (일본)	• 반응표면법과 인공신경망 기법을 이용하여 creep특성과 내산화성이 우수한 합금설계	내산화성(%)	100%	80	100
			creep 수명 (시간)	1,050	10	1,050
			기술수준(100% 기준)		80	100
③저비용 고성능 타이타늄 소재	신일본제철 연구소 (일본)	• (1990년 중반) Ti-5.5Al-1Fe-0.15O-0.075N 조성 Ti합금 개발(인장강도 1100MPa) • (2000년대) Ti-2Fe-0.1O-0.05N 조성 lean Ti합금 개발(인장강도 800MPa)	인장강도 (MPa)	1,100	1,000	1,200
			합금조성 함유량 (Ti-64대비 비용절감효과)	< 7	< 8	< 6
			기술수준(100% 기준)		85	100

1) ORNL: Oak Ridge National Laboratory

4. 성과활용 및 기대효과

구분	주요 내용
성과활용	• 에너지플랜트용 내환경 전략금속소재 합금설계, 물성 제어 및 예측기술 개발 • 다양한 물성 지표(고온 creep 저항성, 내산화성)별로 특화된 합금성분계 및 미세조직 제어 관련 특허구축 • 개발합금의 기술이전을 위한 고온 장기물성 DB 구축 • 상용화 기반 기술 확보 - (기술료) 내열강 열간성형성 평가 및 미세조직 제어 기술 (두산중공업) - (기업수탁) 미세조직 제어 및 process map 구축을 통한 열간성형 최적화, 대형 잉고트 용해 ESR 전산모사기술 개발, 용접성 평가 및 해석 기술
기대효과	• 현존하는 화력발전소를 고효율화력발전소로 대체할 경우, 전력생산비용 및 CO_2 배출비용 감축 효과로 1 GW당 연간 287억원의 비용 절감 효과 발생, 10년간 매년 1 GW 씩 고효율 설비로 대체 시 10년간 누적 1.5조원의 비용 절감 • 고효율 화력발전플랜트용 전략금속소재 개발을 통한 국내 상용화 조기 달성에 기여 • 고효율 발전플랜트 시공의 해외 의존도 감소로 수입 대체 효과 발생. 1 GW 급 발전소 건설에 따른 수입 대체 효과는 1.7조원으로 예상되며, 10년 동안 10기의 발전소가 건설될 경우 17.7조원의 수입대체 효과가 발생할 것으로 기대

성과목표 1-2 [산업화형] 소재부품 표면 고기능화 기술 개발 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

글로벌 기술경쟁력 확보를 위한 에너지, 전자, 기계 산업 관련 소재부품의 표면 고기능화 및 친환경 공정기술 개발

세부기술		개요	대표사진
①	전기화학 공정·기능소재	• 전기화학 기반의 에너지·전자 산업용 표면 고기능 소재 개발 • 초정밀 친환경 도금 공정 및 시스템 개발	 [금속메쉬(mesh) 연속도금기술]
②	광전기능소재	• 태양전지, 정보전자소자 부품용 고성능 기능박막 및 제조공정기술 개발 • 유연 디스플레이 구동소자용 2차원(2D) 소재 개발 및 소자화 공정기술 개발	 [투명전극기판 및 소자]
③	고성능 트라이볼로지 박막	• 저마찰 고경도 카본 박막 개발 • 대면적 카본 박막 증착 시스템 및 제품 양산화 공정기술 개발	 [대면적 카본 코팅 기술]

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
전자소자 부품의 에너지 고효율화 및 신기능 요구	• 반도체 칩 및 전자/디스플레이 부품의 소비 에너지 절감, 장수명화, 저가화를 위한 친환경 도금 소재·초정밀 습식 공정 기술 개발이 필수적임 • 전통 도금산업의 기술고도화를 통한 에너지·전자산업용 도금 신소재 개발, 에너지 소자 융합 첨단도금 공정 개발이 긴요함
에너지 변환 기능성 박막 및 공정 기술 요구 증대	• 태양전지 소자, 투명 전극 부품, 열전 소자 등 에너지 변환 소자 및 전자부품의 고효율화를 위한 기능성 박막 소재 공정 개발이 요구됨 • 유연전자소자용 초저전력 2D 소재 개발 및 대면적 공정 기술 개발 필요
기계부품의 고성능 트라이볼로지 소재 요구	• 항공기, 자동차 등 수송기기의 고연비화, 기계공구 산업 전반의 생산성 증대로 저마찰, 내마모 트라이볼로지 기술의 산업적 중요성이 부각되고 있음 • 기계가공 제품의 정밀화, 경량화 요구에 따라 난삭재인 비철소재 가공용 공구개발에 대한 수요가 급증하고 있음

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①전기화학 공정·기능 소재	• (독일,Fraunhofer硏) 전기도금 기반 태양전지 기판 및 신기능 복합도금 소재개발 • (일본,와세다대/관동학원대) 고집적반도체 배선용 도금기술/광감응 패턴도금 기술 개발	• (재료연) 열전 도금 소재, 초정밀 패턴 도금, 정밀도금 전산모사 기술 및 고내식성 표면 기술 개발 • (생기원) 마이크로 레벨의 전자부품용 도금 기술 개발
②광전기능 소재	• (미국,UCLA) AgNW, Graphene 기반 유연, 신축성 전극 및 소자 개발 • (대만, 중앙연구원) 용액법 & CVD 하이브리드 공정 기반 2D 소재 합성 기술	• (재료연) 플라즈마 응용 표면처리 및 고유연 고품위 투명전극 형성 기술 • (전기연, 과기연) CNT[1], Graphene 기반 고유연 투명전극 및 소자 기술 • (성균관대, 연세대) 용액법 및 원자층 증착법(ALD) 기반 2D 재료 합성 기술
③고성능 트라이볼로지 박막	• (독일,Balzers社) 나노코팅 소재관련 연구 • (독일,Fraunhofer硏) 레이저 아크법을 이용한 증발입자의 플라즈마 고경도 코팅 기술	• (재료연) 고밀도 플라즈마 소스 개발을 통한 신규 코팅 공정 연구 • (현대차) DLC[2] 코팅 구조체 연구

1) CNT: Carbon Nano Tube, 2) DLC: Diamond Like Carbon

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①전기화학 공정·기능 소재	• 고효율 열전 반도체/태양전지 배선 도금 및 마이크로 전주도금 공정기술 • 도금 시뮬레이션 기술 및 고내식성 표면처리 기술	▶	• 전기화학 기반 고효율 저가격 열전소재 제조 및 대면적 전주 도금 공정 확립 • 도금 시뮬레이션의 실제품 적용 확대 및 내마모/내식 기능 습식 표면기술 확보
②광전기능 소재	• 플라즈마 응용 표면처리, 표면구조 제어 및 기능성 박막 형성 기술 • 화학증착법(CVD) 기반의 2D 소재(Mo, W, Nb, Ta계열) 대면적 합성기술	▶	• 에너지 제어형 플라즈마 활용 표면처리 공정 개발 및 광추출 기능 등 다기능성 소재 개발 • 유연 디스플레이 구동회로소자용 2D 소재 합성 및 고성능 소자 구현기술 확보
③고성능 트라이볼로지 박막	• 자장여과 아크 기술 활용 대면적 박막 증착 시스템 기술 보유 • 저마찰 내마모 고경도 카본박막 증착 기술 보유	▶	• 대면적 저마찰 내마모 박막증착 양산화 시스템 및 안정화 기술 개발 • 소재부품별 저마찰 고경도 카본 박막 증착 공정 기술 개발

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①전기화학 공정·기능 소재	한양대	• 에너지 저장 및 변환을 위한 반도체 전기도금 소재 개발
	UCR[1](미국)	• 차세대 반도체 소자 적용을 위한 반도체 나노 도금소재 개발
②광전기능 소재	ETRI, 서울대	• 광추출 기능이 포함된 집적형 유연기판 적용 소자 평가
	Univ. of Oxford(영국)	• 양자점 광소자용 2차원 하이브리드 소재 적용기술 개발
③고성능 트라이볼로지 박막	한국진공	• 대면적 저마찰 내마모 박막 증착 시스템 공동 개발
	동우열처리	• 저마찰 내마모 카본박막의 자동차 내연기관 부품 적용 추진

1) UCR: University of California Riverside

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 에너지환경 소재개발	임무 : 금속 및 표면기술 개발
• 습식공정 활용 기술 개발로 신재생 에너지 소재 및 전자 부품 경제성 향상 및 시장 선도 • 미래형 광전 변환 에너지 부품의 고기능화 및 초저전력 구동 소자용 소재 개발로서 신산업 창출 • 기존한계를 극복한 저마찰 내마모 표면기술 개발로서 산업 경쟁력 증대	• 에너지 · 전자부품의 고성능화를 위한 금속 표면/계면 제어용 고정밀 습식 공정기술 개발 • 표면성능이 극대화된 고기능성 2D 소재 개발 • 수송기계 및 기계가공 산업에서 요구하는 극한 환경용 박막 소재 및 표면기술 개발

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①전기화학 공정·기능 소재	마이크로 메쉬 금속 패턴 선폭	㎛	9	7	5	3.5	3	2.5	1.8	< 1.0
	전기도금에 의한 열전소재 파워팩터 (Power Factor)[1]	㎼/mK^2	9	400	1,000	1,800	2,000	2,200	2,500	3,000
	Mg 합금 표면처리 후 내식성(SST)	hr	7	240	480	750	1,000	1,200	1,500	2,000
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	4	4	5	5	6
②광전기능 소재	고유연 투명전극 소재 (면저항)	Ω/sq	10	10	5	3	2	2	1	< 1
	광전소자용 집적 기판 (투과도)	%	10	-	-	-	75	80	85	> 90
	2D소재 결정립 크기	㎛	10	-	-	-	0.5	1.0	3.0	> 5.0
	TRL(Technology Readiness Level)			2	2	3	4	4	5	6
③고성능 트라이볼로지 박막	경도	GPa	10	-	-	20	20	25	30	> 40
	증착속도	㎛/hr	10	-	-	0.2	0.5	0.75	1	> 1.5
	연속사용시간[2]	hr	5	-	-	-	2	3	5	> 7
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	3	5	5	6	7

1) Power Factor(역률) : 교류회로에서 유효전력과 피상전력과의 비
2) 연속사용시간 : 피스톤 링(구경 Φ90, 두께 1mm 규격) 300개를 적층한 시편 처리
3) 연차별 목표치는 업체의 요구 스펙을 모니터링하여 조정

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	37.7	54.9	54.2	48.9	56.0	58.0	58.0	57.3
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	23	28	32	83	28	29	29	86
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	61	51	59	171	50	50	50	150
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	17	12	10	39	13	14	17	44
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	2.6	3.8	5.2	3.8	7.1	7.3	7.6	7.3
			- 기술료(C)(백만원)	191	191	253	635	340	383	403	1,126
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	7,330	5,073	4,891	17,294	4,810	5,228	5,293	15,331

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①전기화학 공정·기능 소재	마이크로 메쉬 금속 패턴 선폭	의미	고가격 ITO 소재를 대체할 수 있는 차세대 전도성 기판 개발
		중요성	디스플레이 및 태양전지의 고투광도·고전도도·대형화를 위한 필수 소재인 고전도성 투명 금속 기판 제조 원가 절감
	열전소재 파워팩터	의미	열전소재 상용화를 위한 핵심성능(전기전도도/Seekbeck) 개선기술
		중요성	자동차, 냉장고 등의 폐열 에너지를 이용한 유효 전기 생산 및 전기도금을 이용한 저가격형 박막/후막 열전 소재 성능 향상
	Mg 합금 표면처리 후 내식성(SST)	의미	외장재 마그네슘 합금의 실적용을 위한 저가격 표면처리기술
		중요성	경량 Mg 합금 소재의 자동차, 항공, 전자제품용 외장재 적용을 위한 내식성 확보로 기기·부품 경량화에 의한 에너지 절감
②광전기능 소재	고유연 투명전극 소재 (면저항)	의미	차세대 유연정보전자 소자용 고유연 투명전극 기판 개발
		중요성	웨어러블의 차세대 소자의 핵심소재인 고유연 투명기판 소재 제조 기술 보유
	광전소자용 집적 기판 (투광도)	의미	광추출 기능과 투명전극이 포함된 광전소자용 집적형 기판 개발
		중요성	광전소자의 광추출 기능 제고를 위한 광투과 특성 향상과 기판소재의 고기능, 다기능화를 통한 원가절감 및 성능 향상
	2D소재 결정립 크기	의미	고품위 2D 소재 적용을 통한 고성능 나노전자소자 응용기술개발
		중요성	고품위 2D 소재 실현으로 차세대 반도체 나노전자소자의 성능(이동도) 향상
③고성능 트라이볼로지 박막	경도	의미	고윤활 내마모 환경 노출시 박막 코팅층의 내마모량 감소(장수명)
		중요성	마모 환경의 기계부품에 카본박막을 적용하여 내구성을 향상
	증착속도	의미	대량 코팅 시스템에서의 제품 생산 속도 향상
		중요성	코팅 제품의 양산 시 생산량 증대를 위한 고속 증착 기술 개발
	연속사용시간	의미	대량 코팅 시스템의 안정 연속 가동 시간
		중요성	박막증착장치의 연속 사용 특성 향상으로 대량 생산시 생산량 및 불량률의 안정적 관리 가능

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①전기화학 공정·기능소재	마이크로 금속 메쉬 선폭	㎛	1.8	• 터치패널 산업계 요구: 선폭 < 2 ㎛	물성데이터 제출
	열전소재 파워팩터	㎼/mK^2	2,500	• 열전소자업체 요구: 파워팩터 > 2,500 ㎼/mK^2	실험결과 제출
	Mg 합금 표면처리 후 내식성(SST)	hr	1,500	• Mg 합금의 외장재 적용 업계 요구 : SST > 1,000 hr	실험결과 제출
②광전기능 소재	고유연 투명전극 소재	Ω/sq	1	• 산업계 요구: 1 Ω/sq	실험결과 제출
	광전소자용 집적 기판	%	85	• 조명소자 효율 향상 조건: 85%	실험결과 제출
	2D소재 결정립 크기	㎛	3.0	• 30cm^2/Vs이상의 이동도 조건: >3.0 ㎛	물성데이터 제출
③고성능 트라이볼로지 박막	경도	GPa	30	• 수요기업 (현대차 등) 요구: 30 GPa	자체평가
	증착속도	㎛/hr	1	• 1차 공급업체 요구: > 1 ㎛/hr	자체평가
	연속사용시간	hr	5	• 1차 공급업체 요구: > 5 hr	자체평가

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	57.3%	최근 3년 실적평균(48.9%) 대비 17% 증가	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	86편	최근 3년 실적합(83편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	150편	최근 3년 실적합(171편) 대비 6% 감소	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	44건	최근 3년 실적합(39건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 100%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	7.3%	최근 3년 실적평균(3.8%) 대비 90% 증가	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	1,126백만원	최근 3년 실적합(635백만원) × 연평균 증가율(15%) × 유형별가중치(실용화-산업화형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	15,331백만원	2015년 연구비(4,810백만원,추정) 기준 연평균 5% 증가	

주) 연구유형별 가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①전기화학 공정·기능 소재	관동학원대 (일본)	• 광감응 Ti 전구체 매개 이용 무전해/전해도금법을 통한 2㎛ 패턴 구현 방법 제시	선폭(㎛)	2	3.5	1.8
			사이즈(inch)	2	4	6
			기술수준(100% 기준)		85	95
	Univ. of Hamburg (독일)	• 전기도금을 이용한 열전소재 합성	파워팩터 (㎼/mK²)	1,500	1,800	2,500
			기술수준(100% 기준)		100	100
②광전기능 소재	UCLA (미국)	• 트렌치 함몰형 Ag 배선 기술 및 AgNW 하이브리드 기술	면저항(Ω/sq)	1	3	1
			기술수준(100% 기준)		70	90
	중국과학원 (중국)	• CVD 공정인자 제어를 통한 2차원 소재의 결정립 크기 향상	결정립 크기(㎛)	0.6	0.1	3
			기술수준(100% 기준)		20	100
③고성능 트라이 볼로지 박막	Balzers社 (독일)	• 아크 및 스퍼터링 기술 활용 저마찰 내마모 카본박막 증착 및 양산장비 기술 보유	경도(GPa)	30	20	30
			막두께(㎛)	1	1	3
			기술수준(100% 기준)		80	95

4. 성과활용 및 기대효과

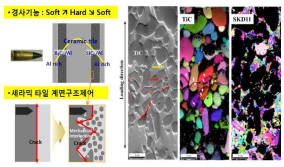
구분	주요 내용
성과활용	• (전기화학공정) 도금 기술을 이용한 저가형 금속 패턴 제조 공정 개발로 디스플레이/태양전지용 전도성 기판재 제조 원가 절감 및 기술 이전 • (광전기능소재) 플라즈마 기술을 이용한 유연 전자부품용 광추출 기능이 집적된 기판 소재 형성 원천 기술 확보 및 국내 소재기업에 기술 이전 • (트라이볼로지 박막기술) 수송기기/ 절삭공구 산업 등 트라이볼로지 소재부품의 응용 확대
기대효과	• (전기화학공정) 저가형 전도성 메쉬 전극 제조 기술 개발로 현행 ITO 전극 소재산업의 대일무역역조 개선 및 도금 전산모사 서비스를 통한 중소 도금업체 기술 선진화 • (광전기능소재) Wearable 전자소자용 핵심 소재인 2D 소재에 대한 원천 기술 확보 및 해외선진국의 기술 의존 탈피 및 기술 국산화 • (트라이볼로지 박막기술) 고온 저마찰·내마모 카본박막 증착 장비 및 공정 기술의 수출 확대 및 글로벌 선도

성과목표 1-3 [공공 · 인프라형] 국방 · 우주소재 개발 (수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

방산용 복합/세라믹소재와 극한 열적 환경의 발사체, 항공기 및 산업용 가스터빈의 고온부품 열차폐 코팅을 포함하는 공공의 국가 전략 소재기술 개발

세부기술		개요	대표사진
①	고강성·내열 경량금속복합소재	• 액상가압성형기술을 기반으로 내충격/고탄성 방탄 알루미늄 복합소재 제조 기술 개발 • 고온 구조용 경량 내열 Fe 금속복합소재 개발 및 용융가압함침공정 요소 기술 개발	
②	국방세라믹소재	• 방탄용 가시광 투광 및 센서 윈도우용 중적외선 투광의 다결정 세라믹 소결 기술 개발 • 1500-2000℃의 초고온에서 사용이 가능한 초고온 세라믹 소재 개발	
③	고온 열차폐 코팅	• 가스터빈 및 우주발사체용 연소기의 극한 열적환경 대응 열차폐 코팅기술 개발 • 고온부품의 사용온도 저하 및 산화, 열충격에 대한 저항특성을 높이는 코팅기술 개발	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
방탄 및 고온 구조체용 금속복합소재의 독자 기술 개발 필요성 증가	• 금속복합소재는 기술통제 품목으로 해외 기술도입이 어렵고, 선진국과의 기술격차가 큰 전략소재로서 독자 기술 개발 필요 • 금속복합소재 핵심기술의 국내 소재산업 적용을 통한 국가 경쟁력 향상
방산 세라믹 개발은 선택이 아닌 필수	• 생존성/경량성 제고를 위한 방탄 세라믹과 전투력의 대부분을 차지하는 유도무기용 센서 윈도우 세라믹은 수출 규제 핵심방산 소재임. • 초고온 세라믹은 미사일, 항공기 등 초음속 무기체계의 성능을 결정하는 핵심 방산 소재임
항공기 등 가스터빈에는 고온 열차폐 코팅이 전략기술	• 터빈 엔진부품의 고온 열차폐 코팅은 군사용 기술의 핵심이며, 민수용 엔진의 경우에도 EL로 대외유출이 엄격히 통제되고 있음 • 국가 전략산업인 우주 항공산업의 성장을 견인하기 위해 고온 부품 보호 코팅 기술 자립화는 반드시 필요함

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①고강성·내열 경량금속복합소재	• (미국,DWA社) PM공정 기반 방탄, 항공우주, 자동차용 Al복합소재 대량생산기술 보유 • (독일,DEW社) PM공정 기반 TiC-Fe 금속복합소재 제조 판매 (최고기술보유)	• (재료연) 주조공정 기반 Fe, Al, Mg, Cu BMG 금속복합소재 제조 기술 보유 • (KAIST) PM공정 기반 세라믹, 금속복합소재 개발
②국방세라믹 소재	• (미국,Army/Navy Lab) 대면적 투광 세라믹의 무기 체계화 및 실전 투입 • (미국,DARPA[1]) 마하 5의 속도로 3,700km 떨어진 목표 타격하는 HTV-2 사업 수행	• (재료연) 랩스케일 소형 시편의 투명화 성형/소성/후처리 공정 개발 • (재료연) 초고온 세라믹의 고순도 분말합성, 성형, 소결 등 일관 체계 구축 중
③고온 열차폐 코팅	• (미국,GE社,PWA社) 30년 전부터 개발에 주력하여 특허에 의한 기술을 거의 독점 • (유럽,DLR) 독일을 중심으로 활발한 연구가 진행	• (삼성테크윈, 두산중공업) 중소형 가스터빈 국산화에 성공(코팅기술 미포함) • (재료연) VPS, EB-PVD[2] 등 연구기반을 구축하고 응용연구를 진행 중

1) DARPA: The Defense Advanced Research Projects Agency, 2) EB-PVD: Electron Beam Physical Vapor Deposition

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술	추진방향
①고강성·내열 경량금속 복합소재	• 고체적율 (>40%) 대형 금속복합소재 (Φ300mm) 독자 제조 기술 보유 • 금속복합소재 물성 설계, 나노 복합화, 계면제어, 경사기능화 기술 보유	▶ • 세라믹 타일을 삽입한 내충격/고탄성 방탄 금속복합소재 개발 • 용융가압함침공정을 이용한 고온 구조용 신개념 금속복합소재 개발
②국방세라믹 소재	• 나노분말의 분쇄/분산에 의한 균일 미세기공구조 그린바디 성형 • 초고온 세라믹 분말합성, 분산, 성형, 소결	▶ • 성형/소성/후처리의 루틴화에 의한 모든 세라믹에 적용 가능한 투명화 기술 개발 • 초고온 세라믹 섬유강화 복합체 개발에 의한 대형 복잡형상 소재 개발
③고온 열차폐 코팅	• 국내 유일 생산용 VPS 보유 및 15년의 연구개발 경험 보유 • 항공기 가스터빈의 열차폐 코팅용 대형 EB-PVD 장비/기술 보유	▶ • 두산중공업, 이탈리아 Ansaldo社와 공동으로 G-class용 열차폐 코팅 개발 • 고온단열코팅의 열적특성평가 기법개발 및 DB 구축을 통해 수명예측기술 개발

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①고강성·내열 경량금속복합 소재	POSTECH	• 금속복합소재 미세구조 제어 및 물성 평가
	KAIST	• 금속/세라믹 계면 제어 및 계면 물성 평가
②국방세라믹 소재	KAIST	• 기술 전주기의 국산화를 위한 맞춤형 나노분말 합성
	NIMS(일본)	• 양 기관 독립적으로 진행되고 있는 투명 세라믹 연구의 기술 교류 (예, KIMS 제조, NIMS 분석)
③고온 열차폐 코팅	두산중공업/ Ansaldo社(이탈리아)	• G-class 발전용 가스터빈부품의 고온 열차폐 코팅, 본드코팅, 탑코팅 개발 및 평가
	NRC(캐나다)	• 항공기용 가스터빈부품의 EB-PVD 코팅 개발 및 열적 특성 평가

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 에너지환경 소재개발	임무 : 세라믹, 표면기술 개발
• 유도무기, 전차용 방탄 부품의 고성능화/경량화를 통한 에너지 효율 개선 및 CO_2 배출 감소 • 방탄 경량화 및 초고온 소재 적용에 의한 병사 및 전투장비의 에너지 소모 절감 및 효율 향상 • 시너지 에너지 소재 중 극한환경용 고온 열차폐코팅 소재 개발로 발전 효율향상 및 배출가스 저감에 대응	• 부품소재의 품질 및 기술력 향상을 통한 소재 산업 발전 및 미래 기술패러다임 선도 • 엔지니어링세라믹 소재 중 무기체계 적용 관련 국방세라믹기술은 '국가 어젠다'임 • 우주 · 항공 및 국방 분야 핵심기술인 극한환경소재 원천기술을 확보 및 실용화 추진

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①고강성·내열 경량금속 복합소재	방탄효율 (세라믹대비 중량효율)	%	10	-	-	-	100	103	105	110
	고온강도@700°C (Fe소재 대비)	%	10	-	-	-	110	115	120	130
	Fe 복합소재 밀도	g/cm³	10	-	-	-	< 6.2	< 6.0	< 5.9	< 5.9
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	-	3	4	5	7
②국방세라믹 소재	광투과율 @2-5㎛/t2mm	%	10	-	-	50	60	70	80	(2018) 81
	꺾임강도 (투명세라믹)	MPa	5	-	-	100	120	150	150	(2018) 160
	내삭마율 (@2000°C)	mm/sec	10	-	-	-	0.005	0.002	0.002	0.001
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	2	3	4	4	(2018) 5,6,7
③고온 열차폐 코팅	TIT	°C	7	-	-	1,100	1,150	1,250	1,350	1,500
	Thermal Shock (@TIT)	회	9	30 (950℃	30 (1000℃	35	30	50	80	100
	Thermal Cycling (@TIT)	회	9	35	50	60	100 -150	200 -250	300 -350	400
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	4	4	5	5	7

* 열차폐 코팅 시험 조건 : 시편크기 100mmL, 증착속도 50-100 μm/min, 코팅 균일도 +/- 5%

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	21.1	17.4	44.0	27.5	47.4	47.4	50.0	48.2
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	4	4	11	19	9	9	11	29
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	19	23	25	67	19	19	22	60
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	6	3	1	10	4	5	5	14
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	0.0	2.8	2.6	1.8	2.2	2.4	2.5	2.4
			- 기술료(C)(백만원)	-	56	35	91	32	36	36	104
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	2,271	1,986	1,349	5606	1,429	1,501	1,468	4,398

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①고강성·내열 경량금속 복합소재	방탄효율 (세라믹대비 중량효율)	의미	시제품의 후면에 Rolled Homogeneous Armor (RHA) steel 박판 설치를 통해 시제품의 관통 정도를 판단
		중요성	AD (Areal Density) 개념을 적용하여 세라믹 타일 삽입 금속복합소재의 방탄성능과 경량화를 동시에 판단하는 근거
	고온강도@700°C (Fe소재 대비)	의미	700°C 대기 분위기에서의 복합소재의 강도
		중요성	고온 (700°C) 에서의 기계적 특성 평가를 통한 로켓 추진체 노즐 등 내열소재 적용 가능성 판단 근거
	Fe 복합소재 밀도	의미	복합소재의 단위 부피당 질량 (g/cm^3)
		중요성	복합소재의 강화재/기지금속 조성에 따른 밀도를 측정하여 기존소재 대비 개발소재의 경량화율을 평가 근거
②국방 세라믹 소재	광투과율 @2-5㎛/t2mm	의미	두께 2밀리 시편의 2-5㎛ 중적외선 대역 광투과율
		중요성	목표물에서 방출되는 2-5㎛ 중적외선 대역의 투과율은 센서의 S/N비 극대화와 직결됨
	꺾임강도 (투명세라믹)	의미	세라믹의 강도를 측정하는 대표적인 실험법
		중요성	센서 보호 및 신호 투광의 윈도우 소재는 고속비행체에 장착되므로 기계적·열적 충격에 대한 내구성의 판단 근거
	내삭마율 (@2000°C)	의미	고온, 고압의 가스 및 입자에 의한 시편의 삭마 저항도
		중요성	초고온의 가혹한 조건에서 장시간 사용하기 위한 판단 근거
③고온 열차폐 코팅	TIT (터빈입구온도)	의미	터빈 블레이드의 사용온도 한계를 의미, 높을수록 고온에서 사용
		중요성	터빈의 효율을 높이고 부품의 수명을 향상시키기 위한 지표
	Thermal Shock	의미	가스터빈의 이착륙 또는 기동/정지에 따른 코팅의 신뢰성 지표
		중요성	레이저 빔을 조사하여 고온으로 급가열 및 상온으로 급냉을 반복하여 코팅의 균열발생 또는 탈락 유무로 내구성을 평가
	Thermal Cycling	의미	고온 열차폐 코팅의 유사 사용환경에서의 열피로, 열충격 특성지표
		중요성	대기 중의 고온에 일정 시간 유지 후 공냉을 반복하는 시험으로서, dwell time을 달리하여 코팅의 열화와 산화저항성을 평가

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①고강성·내열 경량금속 복합소재	방탄효율 (세라믹대비 중량효율)	%	105	• 선진국 최고 수준 추격 (미국 Oak-Ridge/ARL, 독일 DEW) • 국방과학연구소(ADD) 담당자 자문	전문가 평가결과
	고온강도@700°C (Fe소재 대비)	%	120		자체시험결과
	Fe 복합소재 밀도	g/cm^3	5.9		자체시험결과
②국방세라믹 소재	광투과율 @2-5㎛/t2mm	%	80	• 선진국 공개 문헌의 최고 수준 추격 (미국 Raytheon社/Surmet社 홈페이지) • 국방과학연구소(ADD) 담당자 자문	공인시험성적서
	꺾임강도 (투명세라믹)	MPa	150		공인시험성적서
	내삭마율 (@2000°C)	mm/sec	0.002		물성데이터 제출
③고온 열차폐 코팅	TIT	℃	1,350	• 선진국 최고 수준 추격 (GE社, Chromalloy社, Sermatech社, ATLA[1], Solar Turbine) • NRC(캐나다) 기술 자문 • Ansaldo Energia社(이탈리아) 기술 문의	자체시험결과
	Thermal Shock (@TIT)	회	80		자체시험결과
	Thermal Cycling (@TIT)	회	300-350		자체시험결과

1) ATLA: The American Theological Library Association

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	48.2%	기관 평균 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율을 목표로 설정 (최근 3년 실적평균(27.5%) → 50%('17))	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	29편	최근 3년 실적합(19편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(특정응용-공공·인프라형, 100%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	60편	최근 3년 실적합(67편) 대비 10% 감소 (질적성장 추구)	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	14건	최근 3년 실적합(10건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(특정응용-공공·인프라형, 120%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	2.4%	최근 3년 실적치(1.8%) 대비 32% 증가	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	104백만원	최근 3년 실적합(91백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(특정응용-공공·인프라형, 80%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	4,398백만원	2015년 R&D연구비(1,429백만원, 추정) 기준 연평균 2% 증가	

주) 연구유형별 가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①고강성·내열 경량금속 복합소재	ARL (미국) DEW社 (독일)	•SiC, 이종 금속 리미네이트 금속복합소재 개발 • TiC-Fe 최고기술 보유 (상표명: Ferro-Titanit)	방탄효율(%)	110	100	105
			밀도(g/cm^3)	< 5.9	< 6.2	< 5.9
			기술수준(100% 기준)		65	95
②국방세라믹 소재	NIMS (일본)	• 정부 니즈 보다 연구자 니즈에 의한 단편적 연구의 심화 • 실용화 보다 기초원천 중심 연구	광투과율(%)	80	55	80
			내삭마율 (mm/sec)	0.015	0.01	0.002
			기술수준(100% 기준)		70	100
③고온 열차폐 코팅	NIMS (일본) NRC (캐나다)	• 1500℃급 코팅과 EQ코팅 개발 • 고속 EB-PVD 장치를 PWI 및 NTI와 공동개발 (2007)	TIT (℃)	1,500	1,100	1,350
			Cyclic 수명(회)	350-430 (1100℃↔130℃)	60	300-350
			기술수준(100% 기준)		50	80

4. 성과활용 및 기대효과

구분	주요 내용
성과활용	• 핵심기술 개발을 통한 지재권 확보 및 추가 응용 연구를 통한 민·군수 부품 적용 추진 • 국방과학연구소와의 협의 하에 방산 기업에 기술 이전 • 발전용 가스터빈 1단 블레이드에 적용, 항공용 제트엔진 1단 블레이드에 적용
기대효과	• 그린카, 우주/항공, 친환경 에너지 분야의 핵심소재로 적용되어 고부가 가치화가 기대됨 • 투명 세라믹 기술은 무결함 기술로 타 세라믹 소재의 업그레이드에 직결 • 가스터빈용 고온 열차폐 코팅 독자기술 확보, 가스터빈 고온부품 after market 수입대체, 국산 항공기 및 산업용 대형 가스터빈 개발에 필요한 요소기술 확보

전략목표 2 고효율·친환경 수송기기용 소재개발

기 본 방 향

□ **목적**

○ 자동차 등 수송기기의 연비 및 배기가스 규제에 대응하는 소재 개발

○ 수송기기 경량화를 위한 경량금속, 탄소 복합소재 등 신소재 개발

○ 난성형 경량소재의 성형기술 개발 및 부품적용 확대

□ **산업트렌드 및 기술니즈**

구분	주요 내용
산업 트렌드	• CO_2 저감 등 친환경 차량의 수요 증가와 연비향상을 위한 규제가 강화 • 승객의 안전성 확보를 위한 고충격 흡수 및 고강도 소재 필요성 증대 • 금속 · 고분자 · 복합재료 등 다양한 소재의 적용이 확대되면서 소재 간 융복합화 가속
기술 니즈	• 고특성화 등 우수한 소재특성 발현을 위한 합금설계 및 미세조직 제어기술 • 소재 저가화를 위한 저비용 제조공정기술 • 난성형 경량소재의 고성형성 확보를 위한 성형기술

□ **보유 강점기술**

○ 알루미늄 주조재 강도 향상기술 및 고강도 알루미늄 판재 저비용 제조기술 보유, 세계 최고 수준의 난연성 마그네슘 합금 기술 보유

○ 탄소복합재 액상 성형기술 및 고온용 수지 개질 기술 확보, 항공/풍력 등의 다양한 복합재 구조물의 설계 및 실용화 실적 보유

○ 경량소재의 정밀성형 및 접합기술 보유, 소재 제조 및 부품화를 위한 공정연계 수치해석기술 보유

□ **추진방향**

○ 알루미늄, 마그네슘 등 경량금속재료의 고성능 및 저비용화

○ 탄소복합재 통합설계, 반응중합형/속경화형 수지 개발 및 성형기술 효율화

○ 성형기술 고도화 및 이종 소재 접합기술 개발, 부품화 수치해석 및 부품특성 해석

번호	성과목표	성과지표수(개)
2-1	[산업화형] 미래 수송기기용 경량금속소재 개발(출연금+수탁)	11
2-2	[산업화형] 자동차용 탄소복합소재 개발(출연금+수탁)	12
2-3	[산업화형] 부품화 공정기술 개발(출연금+수탁)	12

성과목표 2-1 [산업화형] 미래 수송기기용 경량금속소재 개발 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

미래 수송기기의 연비향상과 성능향상을 위해 비강도 등이 우수한 새로운 경량금속 소재 및 공정기술을 개발

세부기술		개요	대표사진
①	고강도 주조용 알루미늄 제조	• 금속용탕에서 안정적으로 구동하는 고성능 초음파 처리장치 설계/제작 기술 • 초음파 처리를 응용한 고특성 알루미늄 주조재 신합금 설계/제조 기술	 [피스톤 헤드]
②	박판주조에 의한 고강도 판재 제조	• 저비용 공정인 박판주조기술을 이용하여 고강도 알루미늄 합금판재 판재 제조 • 미래자동차 차체/샤시용 고강도 알루미늄 합금판재 및 다층판재의 저비용 제조기술 • 자동차 열교환기용 고특성 알루미늄 클래드재 제조기술	 [자동차 경량 차체]
③	고특성 난연성 마그네슘 제조	• 발화온도가 높은 철도차량용 고특성 난연성 마그네슘 합금 가공재 제조기술 개발 • 수송기기용 고강도 마그네슘 합금 주조재 제조 기술 개발	 [철도차량 경량 차체]

1) 저비용 공정인 박판주조법을 이용하여 판재 제조

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
친환경 자동차 개발에 따른 추가 경량화 필요성 증가	• 2020년까지 자동차 온실가스, 연비(온실가스 97g/km, 연비 24.3km/l) 선진국수준으로 강화(2015년 기준 온실가스 140g/km, 연비 17km/l) • 미래형 자동차의 경우 연비/환경 규제에 대응하기 위해 차량의 중량 감소를 위한 경량화 기술의 개발이 필수적임(10% 경량화는 3-8%의 연비향상 가능) • 현재 차체대비 30%이상의 차체 경량화를 위한 고비강도 소재의 개발의 니즈 증대
고속화에 따른 철도차량의 경량화 요구 증대	• 미래 철도차량 고속화 대응 및 운영비 저감을 위해서는 차량 경량화 기술 확보가 필수이며, 마그네슘 소재 적용을 통해 30-50% 경량화 가능 • 2003년 이후 철도안전기준 강화로 인해 기존 마그네슘 소재의 사용규제에 따라 난연성 마그네슘 합금의 사용은 선택이 아닌 필수가 될 전망 (발화온도가 높은 난연성 마그네슘 소재가 필요)
차체용 고비강도 경량소재 및 저비용 공정 개발 요구 증대	• 수송기기 차체의 경량화를 위한 고비강도 및 성형성이 우수한 경량금속 소재의 개발요구 증가 • 차체 적용을 위한 고품질 경량금속 소재를 저비용으로 제조할 수 있는 박판주조공정 등을 활용한 고강도 경량금속판재에 대한 개발 요구 증대

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①고강도 주조용 알루미늄 제조	• (미국,ORNL[1]) 초음파 처리를 이용한 알루미늄 용탕의 탈가스 처리 • (일본,NIMS[2]) 알루미늄 빌레트 제조 시 초음파 장치를 이용하여 입자 미세화 기술 개발	• (재료연) 상용합금의 초음파 공정기술 개발 및 특성향상 • (생기원) 초음파 처리를 통한 입자미세화 기술 개발
②박판주조에 의한 고강도 판재 제조	• (독일,Hydro社) 박판주조법을 이용한 고강도 경량금속판재 제조 시도 중 • (미국,Novelis社) Hybrid주조법에 의한 다층 판재제조기술 확보 및 양산적용 시도	• (재료연) 고합금계 알루미늄 박판주조법 개발 • (조일알루미늄) 저합금계 알루미늄 합금박판주조 생산 및 고합금계 적용 시도 중
③고특성 난연성 마그네슘 제조	• (일본,Kumamoto Univ.) LPSO[3] 구조를 이용한 초고강도 난연 마그네슘 소재 개발 • (중국,Chongqing Univ.) 철도차량용 마그네슘 압출재 제조기술 개발(상용합금)	• (재료연) 세계 최고 수준의 난연 마그네슘 합금 원천기술 개발(Ca+Y첨가) • (연세대) 조성 제어를 통한 고강도·고주조성 마그네슘합금 개발 추진 중 • (생기원) CaO를 첨가한 난연성 마그네슘 합금 개발

1) ORNL : Oak Ridge National Laboratory), 2) NIMS : National Institute for Materials Science
3) LPSO : Long Period Stacking Ordered

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①고강도주조용 알루미늄 제조	• 고변위 초음파 처리 장치설계 및 제작기술 보유 • 상용주조 합금에서 강도 20% 향상이 가능한 초음파 응용 주조기술 확보	▶	• 내구성이 우수한 초음파 처리 장치 설계/제작 • 초음파 처리에 적합한 합금 설계를 통한 강도 증가
②박판주조에 의한 고강도 판재 제조	• 고강도 알루미늄 합금의 합금설계 및 조직제어기술 보유 • 용질원자 10wt%이상 고합금계의 박판주조기술 보유	▶	• 강도 및 성형성이 우수하며 저비용으로 제조 가능한 신합금 및 공정 개발 • 다층화 등 신기술 응용을 통한 고품질 판재 제조기술 확보
③고특성 난연성 마그네슘 제조	• 세계 최고 수준의 3세대 난연 마그네슘 합금 제조기술 보유 • 결정립 미세화 및 조성 제어를 통한 고강도 주조재 제조 원천기술 보유	▶	• 표면-조직 통합제어를 통한 고특성 가공용 난연 마그네슘 합금 개발 • 합금 조성 및 결정립 미세화 공정 최적화를 통한 강도-연성 확보 기술 개발

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①고강도 주조용 알루미늄 제조	한국전기연구원	용탕처리용 초음파 처리 장치의 구동시스템 개발
	MPI ultrasonic社(스위스)	초음파장치 설계 협력
②박판주조에 의한 고강도 판재 제조	조일알루미늄	경량금속판재의 시제품제작
	자동차부품연구원	경량금속판재의 자동차 차체 적용
③고특성 난연성 마그네슘 제조	한국철도기술연구원	난연 마그네슘 합금 철도차량 적용에 관한 연구
	HZG[1](독일)	고내식 고강도 마그네슘 합금 판재 제조기술 개발

1) HZG: Helmholtz-Zentrum Geesthacht

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 미래 수송기기용 소재개발	임무 : 금속 소재 및 공정 연구개발
• 대표적인 수송기기인 자동차 및 철도차량의 경량화 소재개발 과제임 • 고비강도 경량금속소재개발을 통한 수송기기의 경량화 및 대외경쟁력 향상	• 금속소재의 임계성능향상을 위한 신소재 및 공정개발 임무에 부합 • 신소재/공정개발을 통한 국가주력산업의 경쟁력 강화라는 재료연구소 임무에 부합

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①고강도 주조용 알루미늄 제조	인장강도(중력주조)	MPa	8	250	280	300	350	370	400	450
	용탕처리시간	Min	7	5	3	3	2	1	0.5	0.5
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	3	4	4	5	7
②박판주조에 의한 고강도 판재 제조	인장강도(7xxx)	MPa	10	350	400	450	500	550	600	700
	인장강도×연신율	MPa·%	5	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	10,000	12,000
	인장강도 (브레이징 후)	MPa	10	130	130	140	150	160	180	200
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	3	4	4	5	7
③고특성 난연성 마그네슘 제조	발화온도-압출속도-인장강도	℃,m/min,MPa	10	-	-	710/2/280	730/10/260	760/15/270	800/20/280	800/40/300
	항복강도/연신율 (주조재)	MPa/%	15	-	120/5	130/5	130/10	140/12	150/12	150/15
	항복강도 (고강도 압출재)	MPa	15	280	300	320	340	380	400	420
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	3	4	4	5	7

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	26.3	56.7	39.0	40.7	47.8	48.0	50.0	48.6
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	5	17	16	38	11	12	13	36
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	19	30	41	90	23	25	26	74
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	2	10	2	14	7	8	9	24
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	5.6	0.0	2.1	2.5	8.5	8.3	8.2	8.3
			- 기술료(C)(백만원)	140	-	55	195	200	210	210	620
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	2,507	2,487	2,680	7,674	2,365	2,542	2,569	7,476

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①고강도 주조용 알루미늄	인장강도 (중력주조)	의미	중력주조된 소재의 인장강도
		중요성	자동차 부품 설계 시 반영되는 특성으로 인장강도 향상 시 부품의 경량화 가능
	용탕처리시간	의미	알루미늄 합금용탕에 초음파처리를 실시한 시간
		중요성	초음파 처리를 통하여 주조재의 강도를 증가시킬 수 있으며 처리시간이 짧을수록 공정비용을 감소시켜 상용화 가능성이 높음
②박판주조에 의한 고강도 판재 제조	인장강도 (7xxx)	의미	박판주조/압연으로 제조한 7xxx계 알루미늄합금판재의 인장강도
		중요성	자동차 경량화를 위한 고강도 Al-Zn-Mg-Cu계 알루미늄 합금 판재의 강도로 박판주조공정 으로는 세계 최초 시도임
	인장강도×연신율	의미	자동차용 판재의 강도와 성형성을 동시에 판단하는 지수
		중요성	자동차 경량화를 위한 판재의 강도 및 연신율의 곱으로서 높은수록 강도와 성형성이 우수함을 나타내며 적용부품 확대가능
	인장강도 (브레이징 후)	의미	브레이징(610°C x 10min)처리 후의 인장강도
		중요성	자동차 열교환기의 제조 시 브레이징 열처리 후 강도로서 높을수록 열교환기의 경량화 및 소형화에 기여 가능
③고특성 난연성 마그네슘 제조	발화온도-압출속도-인장강도	의미	일반 대기 분위기 하에서 샘플의 발화 시작 온도, 압출재 출구속도 및 압출재의 기계적 특성
		중요성	철도차량에 적용하기 위해 필수적으로 요구되는 소재의 화재안전성, 경제성 및 소재특성을 종합적으로 평가
	항복강도/연신율 (주조재)	의미	마그네슘 주조재의 강도와 성형성을 각각 판단하는 지수
		중요성	주조재 적용 시 외부에서 가해지는 하중 또는 충격에 대한 안정성 판단의 근거가 되는 주요 특성
	항복강도 (고강도 압출재)	의미	고강도 마그네슘 압출재의 항복강도
		중요성	소재에 소성변형이 발생하지 않는 강도수준, 즉 항복강도가 높을수록 고하중에 노출된 제품의 내구성 및 신뢰성이 향상됨

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①고강도 주조용 알루미늄	인장강도	MPa	400	알루미늄 주조재 전문 생산기업인 Reinfelden(독일)의 소재 특성을 반영한 자동차 부품 제조업체의 성능 요구 조건	공인시험성적서
	처리시간	Min	0.5		
②박판주조에 의한 고강도 판재 제조	인장강도(7xxx)	MPa	600	전량 수입에 의존하는 경량금속 판재로서 수입 상용소재의 최고물성기준대비 동등 이상의 목표치로 수요업체의 요구반영	공인시험성적서
	인장강도×연신율	MPa·%	10,000		
	인장강도 (브레이징 후)	MPa	180		
③고특성 난연성 마그네슘 제조	발화온도-압출속도-인장강도	℃, m/min, MPa	800/20/280	기존 철도차량 난연소재 안전기준과 철도차체 소재(Al합금 수준) 물성 반영	발화온도: 자체시험결과 물성: 공인시험성적서
	항복강도/연신율 (주조재)	MPa/%	150/12	철도차량/자동차 부품 제조업체 요구 특성 반영	공인시험성적서
	항복강도 (고강도 압출재)	MPa	400	철도차량/자동차 부품 제조업체 요구 특성 반영	

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	48.6%	기관 평균 IF 상위 20% SCI(E)논문 비율을 목표로 설정 (최근 3년 실적평균(40.7%) → 50%('17))	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	36편	최근 3년 실적합(38편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	74편	최근 3년 실적합(90편) 대비 18% 감소	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	24건	최근 3년 실적합(14건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 100%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	8.3%	최근 3년 실적평균(2.5%) 대비 226% 증가	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	620백만원	최근 3년 실적합(195백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	7,476백만원	최근 3년 실적합(7,674백만원) 수준 대비 2.6% 감소 * 2015년 연구비 추정치(2,365백만원) 기준 연평균 4% 증가	

주) 연구유형별가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①고강도 주조용 알루미늄	MPI Ultrasonic社 (스위스)	•초음파 처리의 현장 적용 시 생산성을 향상시키기 위하여 공정시간을 단축해야함 •강도를 증가시키는 초음파 처리 공정의 최적화 필요	처리시간(분)	2	2	0.5
			강도(MPa)	400	300	400
			기술수준(100% 기준)		75	100
②박판주조에 의한 고강도 판재 제조	ALCOA社 (미국)	•선진국 대부분 인장강도 500MPa 알루미늄 합금 판재 상용화 기술 확보 •고강도재에 대한 박판주조기술적용은 아직 초기단계	강도(MPa)	500	450	600
			비용(%)	100	100	90
			기술수준(100% 기준)		80	100
③고특성 난연성 마그네슘 제조	Nagaoka Univ. of Tech. (일본)	•48 m/min의 매우 높은 압출 속도를 가지는 Mg 합금 개발 •강도가 낮고, 특히 난연성(발화온도)이 매우 낮은 문제점이 있음	발화온도/압출속도 (℃,m/min)	500/48	710/2	800/20
			항복강도(MPa)	320	320	400
			기술수준(100% 기준)		100	100

4. 성과활용 및 기대효과

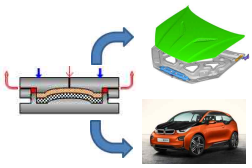
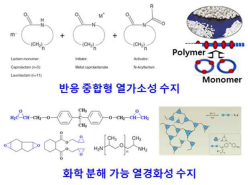
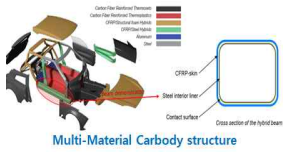
구분	주요 내용
성과활용	• 초음파기술을 이용한 고강도화 기술의 기업 이전 • 자동차 차체용 알루미늄 합금 판재 국산화기술로 활용 • 난연성 압출재 철도차량 차체 적용(현대로템 등) • 난연 마그네슘의 자동차 및 전자제품 적용 확대(현대모비스, LG전자 등) • 개발 기술은 기업과 협력을 통한 상용화 기술로 활용(기술이전 추진)
기대효과	• 자동차 엔진부품 경량화 및 소형화로 성능 향상 • 자동차 차체 경량화로 대외경쟁력 확보 • 철도차량 30% 경량화시 에너지 18% 저감, 레일 수명 30% 향상 • 수송기기의 경량화를 통한 연비향상 및 성능 개선(자동차 차체 및 철도차량) • 수송기기용 경량금속소재 기술 확보를 통한 국가주력산업(수송기기) 경쟁력 강화

성과목표 2-2 [산업화형] 자동차용 탄소복합소재 개발 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

자동차 연비규제와 친환경 요구에 따른 경량 탄소복합재 부품의 실용화를 목표로 하여 대량 생산과 재활용이 가능한 고분자 수지와 고속 액상성형기술 및 고성능 복합재 통합설계 기술 개발

세부기술		개요	대표사진
①	탄소복합재 고속성형	• 저비용 및 고속으로 탄소섬유 복합재를 제조할 수 있는 성형기술 개발 • 성형 해석과 소재/공정 설계 기술을 기반으로 탄소섬유 복합재의 최적 제조공정 확보	
②	반응중합형 /속경화형 수지	• 열가소성 수지 반응중합 기술 및 열경화성 수지 고속 경화 기술 기반의 탄소복합재용 재활용성 고분자 수지 개발	
③	자동차용 복합재 통합설계	• 미래형 복합재 차체 실용화를 위한 시스템/부품 요구도를 바탕으로 설계핵심요소기술을 확보하고 전주기 기술 개발 체계를 확립	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
수송기기의 경량화 요구에 대응하기 위한 대량 생산 체계 구축 필요성 증가	• CO_2 배출량 규제(2020년 97g/km 이하)에 따른 자동차 연비 개선 (24.3km/ℓ)에 대응하기 위해 탄소복합재 적용을 통한 자동차 경량화 기술의 개발이 필수적임 • 스틸 대비 50% 이상 경량화가 가능한 탄소복합재 부품의 대량생산 한계를 극복하기 위해 성형시간을 3분 이내로 줄일 수 있는 고속성형 기술의 개발이 필요함
탄소복합재 부품 생산성 향상과 친환경 처리 기술에 대한 요구 증가	• 자동차용 탄소복합재 부품을 대량 생산하기 위해서는 고속 경화형 고분자 기지수지 개발이 반드시 요구됨 • 친환경 요구에 대응하기 위해 재활용과 수리가 가능한 탄소복합재 소재 기술 개발이 필수적임.
복합재 자동차에 대한 특성화된 설계기술 개발 필수	• 현재 복합재료는 주로 자동차의 내·외장 파트에 단순 대체 적용되어 (미시적 기능) 복합재료의 적용을 통한 차체 경량화 효과가 매우 제한적임 • 복합재가 자동차 경량화에 적용되기 위해서는 복합재와 금속재의 기계적/구조적 장점을 최대한 활용한 새로운 자동차 차체 설계 기술이 요구됨

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①탄소복합재 고속성형	• (독일,Fraunhofer硏) 3분대 고압 수지 혼합 및 주입 공정 (HP-RTM)을 적용한 고속성형 기술	• (재료연) 7분대 고속액상성형 공정 유동해석 및 공정최적화 기술
②반응중합형/ 속경화형 수지	• (독일,BASF社) 반응 중합형 열가소성 수지를 개발하여 유리섬유 보강 복합재에 적용 • (미국,Momentive社) 자동차용 탄소복합재를 위한 속경화 가능 열경화성 수지 개발	• (코오롱) 복합재용 반응 중합형 polyamide 수지 개발을 위한 소재 기초 연구 중 • (재료연) 고내열, 저점도의 속경화 특성의 열경화성 수지 기술 개발
③자동차용 탄소복합재 통합설계	• (독일,Dresden Univ.) InEco프로젝트를 통해 Multi-Mat의 새로운 자동차 차체 설계 • (독일,BMW社) BMW i3 전기자동차에 복합재 자체(Carbody) 양산 적용	• (한화) 요구조건이 비교적 단순한 자동차 범퍼 Back-beam에 적용(실험적 개발), 주요 차체 미적용

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①탄소복합재 고속성형	• 자동차용 고속 RTM[1] 공정 기반기술 및 설계 기술을 통한 7분대 성형 시간 기 확보 • 고속 액상성형의 3차원 유동 해석 기술 및 In-house 코드 개발	▶	• 탄소복합재 고속성형공정 플랫폼 확보 • 성형 해석 소프트웨어의 실용화 및 이를 활용한 최적 고속성형 공정 확보
②반응중합형/ 속경화형 수지	• Caprolactam 기반의 반응형 수지 중합 및 변성 기초 기술 보유 • 180℃ 이상 내열도와 상온 점도 1 Pa·s 이하의 탄소복합재용 열경화성 수지 개질 기술 확보	▶	• 음이온 중합을 이용한 탄소복합재용 고속 중합형 열가소성 수지 기술 개발 • 수지 합성 및 배합을 바탕으로 속경화 가능한 열경화성 수지 기술 개발
③자동차용 탄소복합재 통합설계	• 항공/풍력 등의 다양한 복합재 구조물의 설계 및 실용화 실적 보유	▶	• 복합재 자동차 차체 요구도를 개발하고 이를 바탕으로 복합재 적용을 위한 새로운 통합 설계기법 개발

1) RTM: Resin Transfer Molding

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①탄소복합재 고속성형	현대자동차	고속 액상성형 공정을 적용한 자동차용 부품 제조 기술 개발
	Boeing社(미국)	수송기기용 하이브리드 프리폼 제조 및 저원가 성형기술 개발
②반응중합형/ 속경화형 수지	신아TnC	자동차용 탄소복합재를 위한 고내열, 자기소화성, 속경화형 열경화성 수지 개발
	Henkel社(독일)	고속 중합 가능한 열가소성 수지 적용 섬유보강 복합재 개발
③자동차용 탄소복합재 통합설계	LG전자, 성우하이텍	복합재 차체 부품 설계기술 개발에 필요한 자동차 차체 수준의 요구도 도출
	Dresden Univ.(독일)	Multi-Material 차체설계 기술 및 Joint 기술 개발

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 고효율·친환경 수송기기용 소재 개발	임무 : 구조 성능 향상과 신기능 구현 복합재료 개발
• 수송기기용 경량화 소재의 대량 생산을 위한 필수 기술인 고속 성형기술을 개발함 • 고속 경화형 고분자 수지 개발을 통한 대량 생산 가능한 자동차용 탄소복합재를 개발하고자 함 • 탄소섬유 복합재를 자동차에 확대적용하기 위한 핵심 설계·해석 기술을 개발하고자 함	• 수송기기 산업 분야에서의 탄소복합재 적용 확대를 위한 실용화 기술을 확보함 • 해외 선진국 주도의 고속 경화형 수지의 선도 개발을 통한 기술격차 줄이고 국내 산업 부흥에 기여 • 재료(연) 강점기술인 자동차 경량 금속기술과의 융복합화를 통해 시너지 효과 및 미래형 자동차용 소재·부품 기술선도

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①탄소복합재 고속성형	열경화성 복합재 성형시간	min	10	-	7	7	5	5	3	< 2
	열가소성 복합재 성형시간	min	10	-	-	-	17	12	7	< 5
	열경화성 복합재 인장강도	GPa	10	-	-	1.0	1.0	1.1	1.2	> 1.3
	TRL(Technology Readiness Level)			4	5	6	6	7	7	8
②반응중합형/ 속경화형 수지	반응형 Polyamide 수지 중합시간	min	5	-	-	-	< 15	< 10	< 5	< 3
	반응형 Polyamide 수지 전환도	%	5	-	-	-	> 80	> 90	> 95	> 98
	열경화성 수지 경화시간	s	10	-	-	300	< 100	< 80	< 60	< 40
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	3	4	5	5	8
③자동차용 탄소복합재 통합설계	자동차 복합재 차체 독자 전주기 통합설계기술 확보율	% (7종 구성 요소)	15	-	-	-	30	70	100	100
	차체(특성부품)의 무게 감량율	% (기존 대비)	10	-	-	-	>10	>25	>30	>35
	자동차용 Joint 기술 확보량	종 (합계) (Joint 3종)	5	-	-	-	1	2	3	>5
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	-	3	5	6	7

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+ 수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	100.0	80.0	75.0	85.0	80	81.8	81.8	81.2
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	8	8	6	22	8	9	9	26
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	8	10	8	26	10	11	11	32
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	1	1	2	4	2	3	4	9
	경제	기술 이전	연구생산성(C/D)	6.6	1.0	6.9	4.9	3.9	4.4	7.4	5.2
			- 기술료(C)(백만원)	98	13	118	228	60	78	135	273
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	1,472	1,210	1,704	4,386	1,527	1,790	1,819	5,136

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①탄소복합재 고속성형	열경화성 복합재 성형시간	의미	열경화성 수지의 주입부터 탈형까지 소요되는 성형시간
		중요성	속경화성, 주입속도 등 열경화성 복합재 액상성형 공정의 고속 성형성을 결정하는 인자로서 자동차 부품 생산성의 핵심 지표
	열가소성 복합재 성형시간	의미	열가소성 수지의 주입부터 탈형까지 소요되는 성형시간
		중요성	반응성과 주입속도 등 열가소성 복합재 액상성형 공정의 고속 성형성을 결정하는 인자로서 자동차 부품 생산성의 핵심 지표
	열경화성 복합재 인장강도	의미	ASTM 규격(D3039) 에 의한 열경화성 복합재 인장강도
		중요성	고속 성형에 의해 제조된 복합재 물성의 건전성을 확인하는 지표
②반응중합형/ 속경화형 수지	반응형 Polyamide 수지 중합시간	의미	단량체로부터 중합 완료까지 걸리는 시간
		중요성	자동차용 열가소성 탄소복합재 부품의 생산성을 좌우하는 핵심 지표
	반응형 Polyamide 수지 전환도	의미	투입 단량체 대비 고분자의 무게 비율
		중요성	고분자 수율의 지표로서 탄소복합재 부품의 기계적 특성을 좌우함
	열경화성 수지 경화시간	의미	경화 완료까지 걸리는 시간
		중요성	자동차용 열경화성 탄소복합재 부품의 생산성을 좌우하는 핵심 지표
③자동차용 탄소복합재 통합설계	자동차 복합재 차체 독자 전주기 통합설계기술 확보율	의미	자동차용 복합재 부품 적용을 위한 통합설계 기술은 7단계 (1 시스템요구도, 2 부품요구도, 3 소재물성사양서, 4 공정사양서, 5 구조사양서, 6 시험계획·보고서, 7 비용·양산성·QA계획서)를 포함함. 확보율은 7단계 각각의 확보유무를 의미함
		중요성	금속처럼 표준화 되지 않는 복합재의 차체 구조설계는 7단계의 각 절차에서 도출된 구조설계로의 영향을 통합적으로 반영한 통합설계기술의 확보가 필수적임
	차체(특성부품)의 무게 감량율	의미	각 부품에 적합한 최적의 소재를 배치를 통해 설계된 자동차 차체 및 복합재 특성부품의 동급 대비 무게 감량율 (Multi-Material 차체 설계 결과)
		중요성	미래 자동차 경량화의 주요 요소인 자동차 차체 경량화를 위한 핵심 기술
	자동차용 Joint 기술 확보량	의미	3종의 Joint (1 접착제 접합, 2 기계적 체결, 3 하이브리드)의 확보량을 의미함
		중요성	자동차 차체 조립을 위한 양산성을 고려한 구조 핵심 기술

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①탄소복합재 고속성형	열경화성 복합재 성형시간	min	3	자동차용 복합재 부품 적용을 위한 세계 최고 수준 (Fraunhofer硏)의 성형시간을 목표로 선정함	자체평가서
	열가소성 복합재 성형시간	min	7		자체평가서
	열경화성 복합재 인장강도	GPa	1.2		자체평가서
②반응중합형 /속경화형 수지	반응형 polyamide 수지 중합시간	min	< 5	세계 최고 수준의 해외 선진 기관의 정량 결과를 목표치로 선정함 (BASF社, Momentive社)	자체평가서
	반응형 polyamide 수지 전환도	%	> 95		자체평가서
	열경화성 수지 경화시간	s	< 60		자체평가서
③자동차용 탄소복합재 통합설계	자동차 복합재 차체 독자 전주기 통합설계기술 확보율	% (7종 구성 요소)	100	세계 최초로 복합재 Carbody를 상용화한 BMW社의 설계 수준 및 완성차 수준의 차체를 시개발한 ILK를 참고하여 정량적 목표치로 선정함(BMW社, ILK[1])	외부전문가평가
	차체(특성부품)의 무게 감량율	% (기존 대비)	>30		외부전문가평가
	자동차용 Joint 기술 확보량	종 (합계) (Joint 3종)	3		외부전문가평가

1) ILK: Institute for Light Structure & Composite Technique

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	81.2%	최근 3년 실적평균(85.0%) 대비 5% 감소	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	26편	최근 3년 실적합(22편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(특정응용-산업화형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	32편	최근 3년 실적합(26편) 대비 23% 증가	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	9건	최근 3년 실적합(4건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(특정응용-산업화형, 100%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	5.2%	최근 3년 실적평균(4.9%) 대비 8% 증가	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	273백만원	최근 3년 실적합(228백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(특정응용-산업화형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	5,136백만원	최근 3년 실적합(4,386백만원) 대비 17% 증가	

주) 연구유형별가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①탄소복합재 고속성형	Fraunhofer硏 (독일)	열경화성 수지 기반 고속성형기술 확보 및 시제품 제작 지원	성형시간(min)	3	7	3
			기술수준(100% 기준,%)		50	85
②반응중합형/ 속경화형 수지	BASF社 (독일)	반응 중합형 열가소성 수지를 개발하여 유리섬유 보강 복합재에 적용	중합시간(min)	5	-	< 5
			전환도(%)	95	-	> 95
	Momentive社 (미국)	속경화 수지 적용 자동차용 탄소복합재 부품 개발에 적용	경화시간(s)	60	300	< 60
			기술수준(100% 기준)		-	100
③자동차용 탄소복합재 통합설계	BMW社, ILK (독일)	BMW i3의 Chassis는 알루미늄, Carbody는 복합재로 상용화, ILK는 InEco 프로젝트로 완성차 수준 Multi-Material 자동차 차체 제시	자동차 복합재 차체독자 전주기 통합설계기술 확보율	100	-	100
			차체(특성부품)의 무게 감량율	>35	-	>30
			기술수준(100% 기준)		70	80

4. 성과활용 및 기대효과

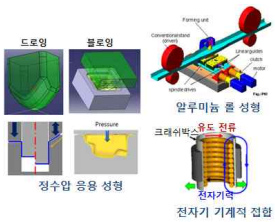
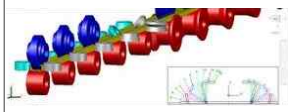
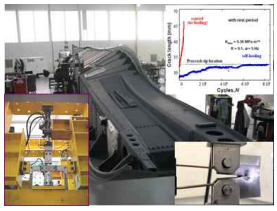
구분	주요 내용
성과활용	• 탄소복합재 고속성형기술 부문 핵심 특허 및 소프트웨어의 기술 이전을 통한 수송기기용 복합재 실용화를 추진함 • 재활용이 가능한 고강도 고속 반응중합형 수지 개발 관련 외부 과제 도출 • 전주기적 개발 체계를 활용하여 완성차 및 부품업체와의 컨소시엄을 구성하여 자동차용 복합재 부품 개발을 위한 수탁 및 정부과제 도출
기대효과	• 수송기기용 경량화 부품의 실용화를 통해 연비 향상 및 환경 규제에 대응하여 국내 관련 산업의 세계 시장 선도에 기여함 • 반응중합형/속경화형 수지 개발을 통한 자동차용 탄소복합재 기술 실용화 • 내충격성, 재활용 및 수리용이성, 가격 등의 문제를 반응중합형 열가소성 복합재 기술로 극복함으로써 향후 탄소복합재가 자동차에 더욱 활발하게 적용될 수 있는 가속제 역할 • 복합재 자동차용 Carbody에 관련된 시험 및 설계기술은 지금까지 국내 복합재 산업 및 자동차 산업에서 어려움을 겪고 있는 기술적 틈을 메워 줌으로써, 두 산업을 동시에 활성화할 수 있는 역할을 수행할 것임

성과목표 2-3 [산업화형] 부품화 공정기술 개발 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

수송기기용 고강도 경량소재 확대 적용을 위한 부품화 기술로서 고특성, 고정밀도 및 저원가 실현을 위한 전주기적 기술(성형, 접합, 해석, 특성평가)개발 및 실용화 연구

세부기술		개요	대표사진
①	고강도 경량소재 부품화	• 고특성/저원가 실현을 위한 정수압응용 성형기술 • 경량금속 소재 고속 점진성형 및 특수접합기술	
②	부품화 수치해석	• 부품 제조 공정의 핵심 인자를 고려한 파단, 탄성회복, 결합력 예측 등 해석 정확도 향상 기술 • 다물리 해석을 통한 성형·접합 공정해석의 가상 시제공학(Virtual Prototyping) 기술	
③	부품화 특성해석	• 수송기기 소재·부품의 특성평가 및 해석 기술 • 수송기기 시스템 설계용 소재 및 부품의 공정 특성 데이터베이스 구축	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
친환경 자동차용 경량금속소재 적용확대	• 친환경 자동차 차체용 경량금속소재(항복강도 350MPa이상) 적용을 위해서는 고특성을 유지하면서 저원가를 실현할 수 있는 부품화 공정기술 개발 필요 • 고강도 소재부품의 조립을 위한 효율적인 접합기술 개발 필요
수치해석을 통한 부품화 공정 개선 필요	• 기존 철계에 비해 고가인 경량금속 소재의 적용 확대를 위해서는 부품화 공정 개선이 필수적이며, 이에 대한 수치해석의 개발 및 활용 절실 • 부품화 공정의 개선을 통해 특성향상과 원가절감을 동시에 실현
수송기기용 소재, 부품 신뢰성 향상을 위한 특성 시험, 평가 및 DB 현재화	• 수송기기용 소재·부품화 제조공정 발전에 대응하는 시험, 평가 기술의 고도화 및 관련 DB의 갱신 • 아직 구축되지 않은 국내의 소재·부품의 시험, 평가 기술을 기반으로 특성해석기술 고도화를 통한 수송기기 산업의 안정적인 발전 인프라 구축

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①고강도 경량소재 부품화	• (미국,GM社) 정수압 응용성형기술 개발로 자동차 부품 제조 중 • (독일,IFU[1]) 경량금속소재의 정밀성형과 접합 기술 개발(정수압응용성형, 전자기성형·접합)	• (재료연) 3년간의 연구를 통해 원천기술을 개발하고 응용단계에 진입하고 있음 • (현대차) 경량금속 소재의 활용을 위해 소재개발 및 부품화 기술 개발에 집중 투자 중
②부품화 수치해석	• (미국,OSU[2]) 부품화 공정에 있어서 생산시간 및 원가 절감을 위한 신공정 개발에 주력 (미세조직 및 냉각 연계 핫스탬핑 기술) • (독일,IUL[3]) 수치해석기술을 융합 소성가공 공정 개발에 응용(로봇기반 연속압출 및 벤딩 융합 기술, 사출-소성 융합 기술, 이종 소재 결합 및 부품화 기술 등)	• (재료연) 소재 및 부품 제조를 위한 공정 연계 수치해석기술 개발 진행 중. 미세조직 및 공정연계 수치해석 기술은 TMCP[5](가공열처리)개발 시 활용단계에 있음 • (KAIST) 성형품의 부위별 특성차이를 고려한 충돌해석기술 개발. 판재 및 체적 성형공정에서의 미세조직 연계 부품화 공정 개발에 수치해석기술 활용
③부품화 특성해석	• (미국,WMT&R[4]) 우주・항공용 소재, 부품의 시험, 평가 및 인증 기능 수행 • (미국,Boeing社) 항공, 우주용 소재, 부품의 특성해석기술을 바탕으로 고품위 부품 제작 기술을 보유	• (재료연) 기보유 소재, 공정 기술을 시험, 평가와 연계한 부품화 특성해석기술을 개발하여 수송기기 신뢰성 향상에 기여 • (KTL) 8개 시험분야에서 NADCAP[6]인증 획득, 관련 기술과 연계방안이 미흡함

1) IFU: Institute for Metal Forming Technology, 2) OSU: Ohio State University, 3) IUL: Institut für Umformtechnik und Leichtbau,
4) WMT&R: Westmoreland Mechanical Testing and Research, Inc., 5) TMCP: Thermo-Mechanically Controlled Process
6) NADCAP: National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①고강도 경량소재 부품화	• 경량금속소재 정밀성형(단조, 판재성형 등) 분야 상위 기술력 ; 선진국 대비 85% 이상 • 경량금속 및 이종 소재 간 접합 기술에 대한 연구 집중 수행 중	▶	• 개발 소재의 특성을 고려한 성형기술 고도화를 통해 적용 확대 도모 • 이종소재 간 접합 기술에 대한 연구 집중 수행 지속
②부품화 수치해석	• 부품화 신공정 개발, 부품 충돌, 성형성/파단, 다학제 연계 해석, 미세조직 연계 수치해석 등에 강점 보유 • 소재 제조와 관련된 공정 연계 해석, 특성 예측 해석 등 다양한 경험 보유	▶	• 부품 제조 공정의 융복합 공정 및 신공정 개발을 위한 해석 기술, 다물리 또는 다학제 연계 해석 기술, 미세조직 예측 해석 기술, 소재, 부품 공정 연계 해석 등을 융합한 고난도 해석 기술 개발에 중점
③부품화 특성해석	• 항공 소재·부품 개발 기술력 보유(초소성, 無Cr도금 기술 등) • 소재, 공정 및 전산해석의 전주기적인 기술 개발구조 구축(선진국 대비 50%)	▶	• 항공, 우주 분야 등의 고도의 시험, 평가 분야에서 전문성 획득(구조분야 시험, 선진국 대비 90%) • 소재, 공정 기술을 시험, 평가와 연계한 부품화 특성해석기술 개발을 통한 관련 설계 데이터 구축(선진국 대비 90% 목표)

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①고강도 경량소재 부품화	강원대	수송기기용 판재성형 공정 해석기술
	성우하이테크	수송기기용 판재성형 공정 개발 협력
②부품화 수치해석	KAIST	초고속 변형을 수반한 부품화 공정의 수치해석 기술 개발에 협력 강화
	CEMEF[1](프랑스)	결정립, 상변태, 결함 성장 등 meso-scale 수치해석기술 공동 연구 협력 체계 구축
③부품화 특성해석	경상대	항공용 소재, 부품의 시험, 평가 및 DB 구축 협력
	Univ. of Virginia	항공, 우주 환경 모사를 위한 시험장비 및 시험 방법 개발 협력

1) CEMEF: Centre de Mise Forme Des Materiaux

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 미래 수송기기용 소재 개발	**임무 : 금속 소재 및 공정 연구개발**
• 수송기기 연비향상과 CO_2 저감을 위해서는 경량 금속 소재 적용 확대가 필요함 • 경량금속 소재는 고특성·저원가로 적용범위가 확대되고 있는 만큼 효율적 부품화 기술 개발 필요	• 수송기기용 경량소재의 적용을 위해서는 성형기술 개발이 필요함 • 정밀성형·접합·해석기술은 소재기술의 전진기지 역할을 위한 핵심요소기술임

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①고강도 경량소재 부품화	정수압 응용 성형 시간	min	10	30	20	10	< 8	< 7	< 6	< 3
	Al합금 롤성형 가능 형상비	형상비	10	-	-	-	1.0	1.2	1.5	3
	전자기 기계적 접합 체결력	%	10	-	-	-	30	35	40	60
	TRL(Technology Readiness Level)			4	5	6	6	7	8	8
②부품화 수치해석	국부파단 예측 정확도	%	7	50	60	70	85	90	95	95
	공정수 절감 효과	%	7	-	-	-	5	10	20	30
	다물리 해석 정확도	%	6	-	-	-	60	65	70	80
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	4	4	5	5	6
③부품화 특성해석	항공용부품 성형 조직예측 정확도	%	10	-	-	-	75	85	90	> 95
	Ti 성형 부품 피로강도	ksi	10	-	-	-	70	80	85	> 95
	Ti 성형 부품 파괴인성	$MPa \cdot m^{1/2}$	10	-	-	-	60	65	70	> 75
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	-	4	5	7	8

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+ 수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	18.2	47.8	27.8	31.3	47.6	47.6	50.0	48.4
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	4	11	5	20	10	10	9	29
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	22	23	18	63	21	21	18	60
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	8	7	5	20	7	9	9	25
	경제	기술 이전	연구생산성(C/D)	3.8	2.2	6.8	4.2	2.7	5.3	5.2	4.4
			- 기술료(C)(백만원)	140	60	142	341	94	200	200	494
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	3,703	2,766	2,081	8,550	3,460	3,786	3,881	11,127

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①고강도 경량소재 부품화	정수압 응용 성형 시간	의미	정수압을 이용하여 부품을 성형하는데 소요되는 시간
		중요성	일체화된 복잡형상을 경량금속을 이용하여 고특성을 유지하면서 저원가를 구현하기 위해서는 성형공정이 최적화(단축)필요
	Al합금 롤성형 가능 형상비	의미	Al합금 롤성형기술을 이용하여 제조가 가능한 형상 난이도
		중요성	점진적 성형을 통해 낮은 성형성을 극복하면서 제조가 가능한 제품 형상 난이도가 부품 최적화의 바탕이 됨
	전자기 기계적 접합 체결력	의미	전자기 기계적 접합을 통한 이종 부품의 체결력
		중요성	기존 부품들로부터 소재 변경이 불가능한 부품들과 개발 소재 부품들이 체결되어야 하므로 매우 중요함
②부품화 수치해석	국부파단 예측 정확도	의미	정수압 응용성형 공정변수 선정을 위한 해석결과의 신뢰성 검증
		중요성	온도, 성형속도, 금형 형상, 비드 높이 및 형상 등의 공정 인자가 판재의 국부파단을 발생시키는 주요 원인으로, 이를 해석적 분석을 통해 파단지연이 가능한 공정조건을 도출하는데 활용
	공정수 절감 효과	의미	기존 다단 성형에 의한 공정 수를 축소 또는 생략하여 생산성 극대화
		중요성	부품화에 사용되는 공정의 생략 또는 축소를 통해서 생산성 향상 및 제조원가 절감을 유도함으로써, 수송기기 산업 분야에 고강도 경량소재의 적용을 확대 유도
	다물리 해석 정확도	의미	전자기-기계 연성 다물리 해석을 통한 접합 체결력의 정확도
		중요성	기존 타 부품 사이의 체결강도가 낮을 경우 변경 소재의 적용이 어려워지기 때문에 이종 부품 간 체결 강도 예측이 중요함
③부품화 특성해석	항공용부품 성형 조직예측 정확도	의미	성형 공정에서 발생하는 미세조직변화 예측의 정확도
		중요성	Ti 합금은 고강도, 내환경 특성으로 대표적인 항공소재로 낮은 성형성으로 인한 고온 성형이 일반적임. 공정영역을 매우 좁기 때문에 공정제어를 위한 조직 예측기술이 필수적임
	Ti 성형 부품 피로강도	의미	Ti 성형부품의 고주기 피로강도(stress controlled fatigue strength)
		중요성	Ti 부품의 고온 성형시 발생하는 산화막, 침입형 원소농도의 증가에 따른 피로강도 저하가 발생하며 이를 효과적으로 제어할 수 있는 공정기술 및 공정조건에 따른 소재, 공정 DB 구축이 필요
	Ti 성형 부품 파괴인성	의미	Ti 성형부품의 파괴 인성
		중요성	Ti 부품의 고온 성형 및 열처리 공정을 통해 고강도의 베타상 조직을 형성하지만 피로균열전파에 취약해짐. 항공용 부품이 요구하는 낮은 피로균열전파 특성은 파괴인성과 비례하는 관계를 가지기 때문에 우수한 파괴인성을 가지는 소재, 공정개발이 요구됨

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①고강도 경량소재 부품화	정수압 응용 성형 시간	min	6	정밀성형 및 접합기술은 경량소재가 적절한 형상으로 성형되면서 고특성과 저원가를 실현할 수 있어야 함으로 특성 향상과 원가절감 인자가 포함됨. (세계 자동차회사 기술수준 대비 동등수준 목표)	공인시험성적서
	Al합금 롤성형 가능 형상비	형상비	1.5		시제품
	전자기 기계적 접합 체결력 (모재 항복힘 대비)	%	40		자체시험결과
②부품화 수치해석	국부파단 예측 정확도	%	95	Al 소재의 낮은 성형성에 의한 국부 파단과 높은 탄성 회복량으로 인한 부품의 치수 정밀도 저하 문제가 부품화의 가장 큰 걸림돌로 작용하여, 수치해석을 통해 시급히 해결해야할 성과지표로 선정	자체시험결과
	공정수 절감 효과	%	20		
	다물리 해석 정확도	%	70		
③부품화 특성해석	항공용부품 성형 조직예측 정확도	%	90	우리나라 항공산업 및 시장수요가 높은 수송기기용 소재, 부품 공정을 대상으로 특성해석기술이 기술적 병목인자로 작용하는 요소를 성과지표로 선정함	자체시험결과
	Ti 성형 부품 피로강도	ksi	85		공인시험성적서
	Ti 성형 부품 파괴인성	$ksi\text{-}in^{1/2}$	70		공인시험성적서

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	48.4%	기관 평균 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율을 목표로 설정 (최근 3년 실적평균(31.3%) → 50%('17))	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	29편	최근 3년 실적합(20편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	60편	최근 3년 실적합(63편) 대비 5% 감소	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	25건	최근 3년 실적합(20건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 100%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	4.4%	최근 3년 실적평균(4.2%) 대비 3% 증가	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	494백만원	최근 3년 실적합(341백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	11,127백만원	최근 3년 실적합(8,550백만원) 대비 30% 증가	

주) 연구유형별가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①고강도 경량소재 부품화	GM社 (미국)	QPF(Quick Plastic Forming)기술을 이용한 Al합금 일체화 성형기술	성형속도(분)	3	10	6
			기술수준(100% 기준)		80	90
	Toyota社 (일본)	자동차 부품에 전자기력 적용 기계적 접합 기술 도입하여 소량 생산 차종 양산화	기계적 체결력(%)	50	30	40
			기술수준(100% 기준)		60	80
②부품화 수치해석	CEMEF (프랑스)	부품화 공정, 결함 예측, 미세조직 예측등 Meso-Macro 수치해석기술에서 독보적	국부결함 예측 정확도(%)	95	80	90
			기술수준(100% 기준)		75	85
③부품화 특성해석	Boeing社 (미국)	항공, 우주용 소재, 부품의 특성해석기술을 바탕으로 고품위 부품 제작기술을 보유	Ti 성형 부품 피로강도(ksi)	90	70	85
			기술수준(100% 기준)		60	94

4. 성과활용 및 기대효과

구분	주요 내용
성과활용	• 친환경 자동차 경량화를 위해 경량소재의 적용을 확대하고자 추진되고 있는 개발소재의 적용확대를 위한 성형기술 및 접합기술 개발로 소재 및 부품의 상용화를 촉진 • 소재에서부터 최종 부품의 제조에 이르는 전 공정을 연계하고 나아가 미세조직과 특성을 연계한 해석기술을 개발하여 소재 및 부품 산업에서의 수치해석기술 활용도 향상 • 수송기기부품의 수명인자를 평가, 설계단계에서부터 이를 반영함으로써 부품 및 시스템의 성능을 향상시킬 수 있음
기대효과	• 친환경 자동차의 국제 경쟁력 향상 • 경량소재 및 부품의 적용을 확대; 자동차, 항공, 철도 산업 등 • 수송기기의 특성향상 및 원가 경쟁력 제고 가능(항공산업)

전략목표 3 미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발

기 본 방 향

□ **목적**

○ 나노기술을 융합한 창의적 소재개발과 기능성 극대화

○ 극미세 분말의 다차원 구조화를 통한 융복합 기능 분말소재 개발

○ 융복합 기술을 이용한 기능 맞춤형 신소재 개발

□ **산업트렌드 및 기술니즈**

구분	주요 내용
산업 트렌드	• 건강·사회복지·환경·안전에 대한 사회적 관심과 산업수요 증가 • 전자기기의 소형/경량/다기능화에 따른 고성능 극미세 분말소재에 대한 수요 증대 • 융복합 기능을 가지는 고성능 세라믹 기반 신소재의 필요성 증대
기술 니즈	• 나노기술을 융합한 창의적 소재발굴과 초고기능성 발현을 위한 기술 개발 필요 • 극미세 분말의 융복합화, 형상/미세조직 정밀 동시제어 기술 개발 필요 • 고성능 전자소재, 방열 소재, 3D 프린팅 소재의 기능 맞춤형 기술 개발 필요

□ **보유 강점기술**

○ 세계적 수준의 나노입자·나노박막·표면처리 소재기술 및 공정기술 보유

○ 세계적 수준의 극미세 분말 합성 및 공정기술, 대면적 세라믹 후막기술, 다공성 소재기술 확보

○ 국내 최고의 극미세분말소재 제조 인프라 확보 및 산학연 네트워크의 허브 역할 담당

□ **추진방향**

○ 기술 융복합화를 통한 신기능 소재 개발 및 공정 기술 최적화

○ 신산업 창출을 위한 산업계 연계 분말기술 개발 및 사업화 추진

○ 미래 먹거리 창출을 위한 특허 전략 수립 및 융복합소재 원천특허 확보

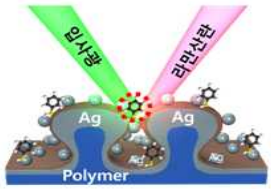
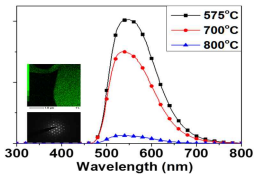
번호	성과목표	성과지표수(개)
3-1	[기초·미래선도형] 나노융합소재기술 개발(출연금+수탁)	9
3-2	[산업화형] 차세대 산업용 고성능 분말융합소재 개발(출연금+수탁)	11
3-3	[기초·미래선도형] 기능 맞춤형 융합소재 개발(출연금+수탁)	11

성과목표 3-1 [기초 · 미래선도형] 나노융합소재기술 개발 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

나노기술을 융합하여 기존소재의 특성 한계를 극복하거나 새로운 기능성을 발현하는 원천기술을 개발, 환경·바이오·전자산업의 혁신을 유도하는 소재기술을 확보

세부기술		개요	대표사진
①	분자 및 생체신호 감지소재	• ppb 농도이하의 분자를 감지할 수 있는 라만신호 증강기판소재를 개발 • 인체뇌파(0.1mV 수준) 감지가 가능한 유연성 나노 감지소재 및 공정기술 개발	
②	형광입자 및 AI잉크소재	• 형광입자의 기능성코팅을 통한 고휘도 색변환 소재 개발 • 귀금속 대체 저가형 AI 전도성 잉크 및 고신뢰성 배선 기술 개발	
③	경조직용 바이오소재	• 골다공증 환자 맞춤형 기능성 3차원 골재생용 지지체 개발 • 식품유래성분을 이용한 골 리모델링 효과 제어	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
센서분야 新시장 창출을 위한 고감도 감지소재 개발 필요성 증가	• 사회복지·환경·안전 등 공공시스템과 연계한 센서분야 신시장 창출을 위한 혁신적 감지소재기술 개발이 요구됨 - IoT확대로 인해 세계 센서시장 규모는 2012년 682억 달러에서 2020년 1,417억 달러로 급격한 시장성장이 예상됨 • 센서의 초고감도 구현 및 유연성 부여를 위해 나노기술을 융합한 감지소재 기술 개발이 요구됨
광·전자 시스템의 고효율, 고신뢰성 확보 필요	• LED 조명기술의 고효율화 및 응용 분야 확대를 위한 고연색성·고신뢰성 형광입자 기반 색변환 소재기술 개발 필요 • 유연전자소자 응용을 위한 저가 고전도성 AI 잉크기반 박막전극소재 및 공정기술 개발 필요
노령화에 따른 골이식재 및 골재생 기술 개발 요구 증대	• 골다공증 환자에 적용 가능한 맞춤형 골이식재 개발에 대한 요구 증대 • 효과적인 골재생 유도를 위한 나노-바이오 융합소재 기술 개발 필요

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①분자 및 생체신호 감지소재	• (덴마크,DTU[1]) Si 웨이퍼 플라즈마 식각을 통한 10nm이하 나노갭 구조체 제작 • (미국,UIUC[2]) 증착 및 식각공정을 통한 귀금속 유연패턴전극 형성	• (화학연) DNA분자 브릿징을 통한 금 나노입자 간 나노갭 형성 • (서울대) 증착 및 식각공정을 통한 귀금속 복합패턴전극 형성
②형광입자 및 AI잉크소재	• (일본,NIMS[3]) 형광입자-유리 복합체 제조 및 표면처리 기술 보유 • (미국,KOVIO社) AI 잉크 및 습식공정 개발 계획만 설정	• (재료연) 형광입자 표면처리를 이용한 복합 형광 색변환 소재 안정성 확보 • (재료연) 대면적 AI 박막전극 제조용 습식 '롤투롤(roll to roll)' 공정시스템 개발 진행
③경조직용 바이오소재	• (중국,CAS[4]) Zr, Sr금속이온을 포함한 세라믹 지지체 개발 • (이탈리아,Univ. of Bologna) Bisphosphonate 계열 약물을 담지한 세라믹 지지체 개발	• (오스템) 성장인자 등을 포함한 인산칼슘계 골충진재 개발 • (영남대) 인산칼슘을 기본 원료로 한 다공성 지지체 개발

1) DTU: Danmarks Tekniske Universitet, 2) UIUC: University of Illinois at Urbana Champaign
3) NIMS: National Institute for Materials Science, 4) CAS: Chinese Academy of Science

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①분자 및 생체신호 감지소재	• 고분자 플라즈마 표면처리를 통한 나노패턴 형상조절 기술 확보 • AI 유연패턴전극을 이용한 저항감지 소재기술 확보	▶	• 재연성과 신뢰성이 확보된 나노갭(<10nm) 라만증강기판소재 대면적 제조기술 개발 • 신체부착 면적을 최대화할 수 있는 AI 미세패턴 유연전극 기술 개발
②형광입자 및 AI잉크소재	• 형광입자 표면처리 및 형광입자-유리 복합체 제조기술 보유 • AI 전구체를 이용한 습식 전극형성 원천기술 보유	▶	•입자 표면처리기술을 이용한 고휘도 형광 색변환 소재 기술 개발 • 대면적 AI 박막전극 생산 공정 시스템 개발
③경조직용 바이오소재	• 세라믹 3D프린팅 실온 공정기술 • 지지체 내 약물담지 및 방출 제어 기술	▶	• 식품유래성분을 포함한 생체기능모사 세라믹 지지체 제조공정 기술 확보 • 지지체에 의한 in vitro 및 in vivo 골재생 과정 모니터링 신기술 확보

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①분자 및 생체신호 감지소재	화학연	초정밀 나노라만분광특성 분석 연구
	Virginia Commonwealth Univ.	AI 미세패턴 유연전극의 신체신호 감지성능 평가
②형광입자 및 AI잉크소재	광기술원	형광입자 복합 색변환소재 성능 및 신뢰성 평가
	기계연	AI 박막 생성용 롤투롤 장비 제조 및 인쇄전자 응용
③경조직용 바이오소재	생명연	나노마커를 이용한 지지체 골재생능 모니터링 신기술 개발
	식품연	골다공증 동물모델을 이용한 기능 평가

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 창의융합 소재개발	임무 : 금속, 세라믹, 표면기술, 융복합 소재 및 공정개발
• 나노기술의 융합을 통한 창의적인 소재 발굴 추구 • 소재의 기능 극대화를 통한 창의적이고 혁신적인 응용분야 개척	• 금속 및 세라믹소재의 나노기술 접목을 통한 소재 분야의 원천기술 개발과 국가신성장동력 발굴 • 융복합소재 원천기술 개발을 위한 표면기술 및 나노공정기술 확보

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적 '12	실적 '13	실적 '14	목표 '15	목표 '16	목표 '17	장기목표 (2020)
①분자 및 생체신호 감지소재	라만증강지수/ 기판직경 (Au, Ag 나노갭기판)	지수/inch	25	-	-	$1x10^6$/ 2	$1x10^7$/ 4	$5x10^7$/ 4	$5x10^7$/ 6	센서 적용
	감지가능 전기신호 (유연 AI패턴)	mV	10	-	-	1	0.5	0.2	0.1	0.05
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	2	3	4	5	7
②형광입자 및 AI잉크 소재	형광입자 플레이트 광변환효율 (형광입자-유리 복합체)	%	10	-	-	40	60	80	85	90
	알루미늄 박막전극 넓이 (고분자기판상 AI박막)	m^2	15	0.0025	0.01	0.04	0.06	0.2	1	연속생산
	TRL(Technology Readiness Level)			1	1	2	3	4	5	7
③경조직용 바이오 소재	조골/파골세포활성 동시 촉진/억제율 (인산칼슘계)	%	15	-	-	135/70	180/60	200/50	250/40	(2018) 전임상 도입
	약물서방 속도제어 (Phytochemical)	일	5	-	-	30	60	90	120	(2018) 기술이전
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	2	2	3	4	6

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	41.7	30.8	53.3	41.9	62.5	62.5	57.9	61.0
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	5	4	8	17	10	10	11	31
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	12	13	15	40	16	16	19	51
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	3	2	5	10	6	8	9	23

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①분자 및 생체신호 감지소재	라만증강지수/기판직경 (Au, Ag 나노갭기판)	의미	단일분자수준의 저농도 물질 검출성능과 상용화 가능성 제시
		중요성	ppb수준의 저농도 화학 및 바이오물질의 검출을 위해서는 라만 신호증강지수가 10^7수준을 만족. 기판직경이 6 inch이상이면, 분자감지기판의 실용화가 가능할 것으로 판단
	감지가능 전기신호 크기 (유연 AI패턴)	의미	근육, 심장, 뇌의 움직임을 정밀하게 감지할 수 있는 능력
		중요성	정밀한 신체 신호 감지를 위해서는 신체발생 전기신호 중 가장 낮은 뇌파(0.1mV 수준)를 노이즈 없이 감지할 수 있는 것이 중요
②형광입자 및 잉크 소재	형광입자 복합 플레이트의 광변환 효율 (형광입자-유리 복합체)	의미	형광 입자-유리 복합체 구성 후 입자 표면처리에 따른 색변환 플레이트 소재의 발광 강도 향상
		중요성	형광입자-유리 간의 반응성 억제 및 광특성 개선으로 형광 색변환 플레이트의 광변환 특성 향상 여부 판단 근거임
	알루미늄 박막전극의 넓이 (고분자기판상의 AI박막)	의미	습식공정을 통한 AI 박막전극 형성기술은 세계 최초 기술로 넓은 크기의 AI 박막전극 구현여부는 해당 기술의 산업화 가능성을 가늠할 수 있는 의미
		중요성	물리-화학적 안정성을 유지하며 연속으로 구현되는 넓은 크기의 AI 박막전극은 해당 기술의 신뢰성을 판단하는 중요한 근거임
③경조직용 바이오 소재	조골/파골세포활성 동시 촉진/억제율 (인산칼슘계)	의미	뼈를 만드는(조골) 기능 향상 및 뼈를 흡수시키는(파골) 기능 억제
		중요성	뼈 리모델링은 뼈생성과 뼈흡수 속도가 같아야 정상골 상태를 유지할 수 있으므로 조골세포 및 파골세포 활성이 동시에 제어되어야 함
	약물서방 속도제어 (Phytochemical)	의미	약물을 서서히 방출하는 속도
		중요성	지지체 내에 도입된 기능성 약물이 골다공증 환자의 골 리모델링 과정을 지속적으로 도와 성공적 골재생을 유지할 수 있음

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①분자 및 생체신호 감지소재	라만증강지수/ 기판직경 (Au, Ag 나노갭기판)	지수/ inch	$5x10^7/6$	• 세계최고 제품(덴마크, SILMECO社)수준 - 라만증강지수 $2.4x10^6$ - 기판크기 4 inch (Si 웨이퍼 이용) • 노이즈 없는 정밀한 뇌파감지 - 뇌파전기신호 0.1mV - 기존 Au 전극을 Al로 대체	자체시험결과 (VOC화합물 라만증강)
	감지가능한 신체발생 전기신호 (유연 Al패턴)	mV	0.1		자체시험결과 (미세전압측정)
②형광입자 및 Al잉크 소재	형광입자 플레이트 광변환효율 (형광입자-유리 복합체)	%	85	• 형광체-유리 복합체의 발광특성 열화 억제여부 판단 근거 - 세계최고(OSRAM사)수준 및 국내수요 기업의 요구 수준 • 알루미늄 박막전극의 연속제조 기술 확보 - 세계최초 양산용 Al 전극 인쇄 기술	자체시험결과 (양자효율측정)
	알루미늄 박막전극 넓이 (고분자기판상 Al박막)	m^2	1		시제품
③경조직용 바이오 소재	조골/파골세포활성 동시 촉진/억제율 (인산칼슘계)	%	250/40	• 세계최고(이탈리아,Univ. of Bologna) - 조골세포 활성 150% - 파골세포 활성 60% - 약물서방 60일	자체시험결과 (ALP/TRAP activity 평가)
	약물서방 속도제어 (Phytochemical)	일	120		자체시험결과 (시차별 약물농도평가)

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	61.0%	최근 3년 실적평균(41.9%) 대비 45% 증가	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	31편	최근 3년 실적합(17편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(순수-기초·미래선도형, 120%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	51편	최근 3년 실적합(40편) 대비 28% 증가	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	23건	최근 3년 실적합(10건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(순수-기초·미래선도형 100%)	특허사본 제출

주) 연구유형별가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①분자 및 생체신호 감지소재	DTU (덴마크)	Si 식각을 이용하여 나노기둥을 형성하고 기울어짐 효과를 통해 나노갭구조체 제조	라만증강지수/ 기판직경	$2.4x10^6$/ 4	10^6/2	$5x10^7$/6
			기술수준(100% 기준)		90	100
	UIUC (미국)	증착/식각 공정을 통한 고정밀 신체신호 감지용 유연 패턴전극 시스템 개발	감지가능 전기신호(mV)	0.1	1	0.1
			기술수준(100% 기준)		10	100
②형광입자 및 AI잉크소재	OSRAM Sylvania (미국)	형광입자-유리 복합체 플레이트 광변환특성 향상 기술	변환효율(%)	82	40	85
			기술수준(100% 기준)		49	100
	KOVIO社 (미국)	고전도성 알루미늄 박막전극의 대면적 및 연속화 기술	넓이 (m^2)	-	0.04	1
			기술수준(100% 기준)		100	100
③경조직용 바이오소재	Univ. of Bologna (이탈리아)	Bisphosphonate 약물포함 아파타이트 지지체 제조	조골/파골세포 활성 억제/증가(%)	150/60	135/70	250/40
			기술수준(100% 기준)		90	100

4. 성과활용 및 기대효과

구분	주요 내용
성과활용	• 저가 고분자기판을 이용한 고성능 라만신호증강소재 제조 기술을 확보함으로써 분자수준의 초고감도 현장진단 화학센서를 개발함 • 고출력 조명, 신호등을 포함한 일반조명용 색변환소재와 디스플레이 및 에너지 소자용 기능성 전극소재로 활용함 • 골다공증 환자용 골이식재로서의 가능성을 동물/임상실험 실시 후 관련업체에 기술이전
기대효과	• 라만기술기반의 초고감도 화학센서는 수질환경오염물질 분석, 식품독성 평가, 질병조기진단 등 환경 및 바이오산업의 새로운 기반기술로 활용 • 유연전자소자를 포함한 디스플레이, 조명, 자동차 산업 등의 핵심전자소재로 활용 가능 - 세계 LED조명시장: 2014년 270억 달러 → 2016년 424억 달러 규모로 성장 • 골다공증을 포함한 다양한 요인으로 유발되는 정형외과 및 치과용 결손 골의 재생유도 핵심소재로 활용가능 - 세계의 조직재생관련 생체재료 시장은 2015년경에 약 1,000억 달러 규모가 예상됨

성과목표 3-2 [산업화형] 차세대 산업용 고성능 분말융합소재 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

기존 상용분말소재의 특성과 응용 한계 극복을 위해 극미세 분말소재의 다차원 구조화 및 융복합 기술을 개발하고, 이를 정밀부품·전자기· 다공질 소재 등 차세대 소재부품산업에 적용

세부기술		개요	대표사진
①	정밀부품용 극미세 분말소재	• 분무법 기반의 금속분말 극미세화 기술 • 극미세 금속분말 코팅 및 반응제어기술 • 신소결 기술개발을 통한 자동차 및 선박 부품용 분말소재 개발(양산 기준의 고밀도화 기술)	
②	전자기 정밀제어 자성소재	• 중희토류 저감형 친환경자동차용 구동모터 적용, 영구자석 소재 기술 • 고성능/고효율 연자성 극미세 구형 분말 제조 • ~10 GHz 대역 전자파 차폐/흡수 복합소재 기술	
③	고기능 다공질 소재 기술	•기공 구조를 제어함으로서 분리, 흡착 및 반응을 극대화할 수 있는 기술 •기공크기 0.1㎛급 실형상 압출필터 응용을 위한 수처리용 분리막 개발	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
정밀부품제조를 위한 10 ㎛급의 고품위 분말소재 수요 증대	• 미세 전자/기계 부품의 기계적 특성 향상을 위해 원료분말의 극미세화 (D_{50}=15㎛)와 분말소재의 경도와 소결밀도를 높이는 기술이 요구됨 • 추진체 등 고반응체의 경우 추진력 향상과 미세분말의 발열반응을 제어하는 안정성 확보 기술 개발이 필수적임
전자기기의 소형/경량화에 따른 자성소재의 고특성화 요구 증대	•하이브리드 구동모터로 대표되는 고출력/고회전모터 수요 증가에 따른 중희토류 저감형 고특성 자성소재기술 개발이 시급함 • 미래자동차 자율주행의 핵심요소인 주변인식을 위한 레이더(24, 77, 79GHz) 센싱 시스템용 전자파 대응 소재 개발이 필수적임
삶의 질을 향상시킬 수 있는 친환경 다공질 소재 수요 증대	•삶의 질 향상을 위한 친환경 수처리 분리막, 대기용 정화용 필터, 나노 촉매 소재 기술 수요 증대(2018년 기준, 20조원 수준의 시장으로 성장 전망) •환경산업 분야에서 파급효과가 매우 큰 기반기술로서, 미래 신산업 창출 가능

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①정밀부품용 극미세 분말소재	•(스웨덴,Höganäs社) 성분 및 분위기 제어를 통한 고밀도화 •(미국,Argonne Nat. Lab.) 고반응성 금속 나노입자 화학적 부동태화	•(재료연) Hot gas 및 다단분쇄를 통한 극미세 금속분말 제조 •(재료연) 습식공정을 이용한 극미세분말 표면코팅기술
②전자기 정밀제어 자성소재	•(일본,Shin-Etsu社) 입계확산기술에 의한 중희토류 저감형 영구자석소재 개발 •(일본,NEC-Tokin社) 편상의 자성입자를 첨가한 전자파 흡수시트 개발 (3GHz 이하대응)	•(재료연) 단자구 크기 입도제어에 의한 중희토류 저감형 영구자석 소재 제조 •(창성) 전자파 대응 도전성 페이스트 및 노이즈 흡수시트 개발 (NEC-Tokin 유사기술)
③고기능 다공질 소재 기술	•(일본,NIMS[1]) 템프레이트 공정을 이용한 다공성 소재 기술 •(미국,Catacel社) 금속담체 기반 탄화수소 전환용 촉매/모듈 기술 개발	•(재료연) 천연 소재를 이용한 압출 공정 기반 세라믹 분리막 기술 개발 •(화학연) 고도산화 수처리용 중공사막 제조기술 개발

1) NIMS: National Institute for Materials Science

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①정밀부품용 극미세 분말소재	•가스 분무법을 이용한 고품위 금속 분말 제조 및 고밀도 소결 기술 •극미세 금속분말 표면코팅기술 및 산화 거동 해석기술	▶	•신조성 합금설계 및 가스 분무 개량을 통한 극미세 분말 공정 기술 확보 •표면코팅 금속분말 제조량 scale-up기술 확보 및 점화, 연소반응기술 확보
②전자기 정밀제어 자성소재	•극미세 입도제어를 통한 경/연자성 분말소재 제조기술 •전자파 흡수소재 설계/해석/평가 독자기술 확보	▶	•중희토류 저감형 고특성화 기술 확보 •합금설계기반 분무 최적화 기술 확보 •자성/유전성 섬유 특성제어 및 전도성 패턴/그리드를 이용한 전자파 흡수능 향상
③고기능 다공질 소재 기술	•천연소재 이용 0.1㎛급 저가용 수처리 분리막 필터 제조 기술 확보 •고유량(20ℓ/min) 촉매 반응 시험기 및 평가 기술 확보	▶	•천연소재 기반 저가용 수처리 분리막 필터 제조 기술 확보 •상용화 수준의 에너지/환경용 나노촉매 기술 개발

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①정밀부품용 극미세 분말소재	부산대	고온 고압가스 유동장 및 분말 성장 해석 기술
	국방과학연구소	고반응성 금속분말소재 코팅 및 응용기술
②전자기 정밀제어 자성소재	북경공업대	자성분말·소재화 기술 및 인력 교류
	생기원	비정질 연자성 분말소재 기술 및 설비/인력 교류
	영남대	흡수 메커니즘 분석 및 예측기술
③고기능 다공질 소재 기술	서울시립대	고특성 분리막 신조성 개발
	Univ. of Toronto(캐나다)	압출 공정에 의한 기공 특성 평가 및 향상 기술

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 창의융합 소재개발	임무 : 금속, 세라믹 소재 및 공정 연구개발
• 다양한 분야에 응용 가능한 합금설계 · 제조기술 기반 극미세분말 융합소재기술 • 미세조직의 임계제어에 의한 기능융복합 소재기술 • 환경/에너지와 나노기술의 창의 융합형 기술인 기능성 다공질 소재의 원천기술 확보	• 극미세부품의 정밀성형 제조에 필요한 맞춤형 분말 소재공정 기술 • 전자기 부품용 에너지 변환 고기능 소재합성 및 조직 정밀제어 성형기술 • 나노기술과 융합된 환경/에너지 다공질 소재 개발은 연구소 임무와 부합되는 핵심 분야임

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①정밀부품용 극미세 분말소재	분말 입도 (D_{50}) (Fe계 합금)	㎛	15	40	30	30	25	20	15	12
	상대밀도 (STS계)	%	15	90	91	92	93	95	97.5	98
	경도 (Inconel계)	Hv	5	180	185	200	230	250	270	300
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	4	4	5	6	7
②전자기 정밀제어 자성소재	영구자석 성능지수 (Nd-Fe-B계)	MGOe+ kOe	15	-	55	58	62	63	65	69
	철손(@100kHz/0.1T) (Fe-Si-B계)	mW/cc	5	-	-	-	-	< 150	< 130	< 110
	전자파 흡수능 (P_{loss}/P_{in})@10GHz (Fe-Co계 sheet)	%	15	20	20	25	30	33	35	45
	TRL(Technology Readiness Level)			2	2	3	3	4	5	7
③고기능 다공질 소재 기술	수투과도 (UF) (SiC)	L/m^2hr	5	50	80	100	150	200	250	350
	탄화수소 전환율 (Ni, 귀금속 촉매)	%	5	-	-	-	70	72	75	80
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	4	5	5	6	7

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	29.4	18.8	25.6	24.6	27.0	27.8	27.0	27.3
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	10	9	10	29	10	10	10	30
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	34	48	39	121	37	36	37	110
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	1	9	13	23	9	9	10	28
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	2.2	13.8	9.9	8.6	13.3	13.7	14.1	13.7
			- 기술료(C)(백만원)	90	373	279	743	430	480	500	1,410
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	4,128	2,697	2,836	9,661	3,238	3,494	3,542	10,274

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①정밀부품용 극미세 분말소재	분말 입도 (D_{50}) (Fe계 합금)	의미	가스분무법을 사용하여 제조된 금속분말의 평균입도
		중요성	금속분말의 입도는 소재의 물리/기계적 특성의 좌우함
	상대밀도 (STS계)	의미	금속분말 소결체의 이론밀도 대비 실제 밀도
		중요성	분말소재의 소결 상대밀도는 합금설계, 분말제조, 소결 공정 등의 일련기술의 완성도 측정 지표로서, 최소 97% 이상 상대밀도가 양산을 위한 기본 요건임.
	경도 (Inconel계)	의미	분말소재 표면의 단단한 정도
		중요성	마이크로 분말로 제조된 부품소재의 경도는 부품의 특성과 신뢰성 평가 지표로 최종목표는 양산부품 기준 사양임
②전자기 정밀제어 자성소재	영구자석 성능지수 (Nd-Fe-B계)	의미	최대자기에너지적[MGOe]과 보자력[kOe]의 합
		중요성	중희토류를 사용하지 않고 자석의 세기를 나타내는 최대자기에너지적과 내열특성을 나타내는 보자력이 동시에 향상될 경우, 친환경 자동차 구동모터 국산화가 가능함
	철손 (Fe-Si-B계)	의미	시간적으로 변화하는 자화력에 의해서 발생하는 철심의 전력손실
		중요성	교류 모터 및 에너지 송전용 부품에 적용되는 magnetic circuit용 자성분말 소재의 성능을 나타내는 가장 중요한 성능지표임
	전자파 흡수능 (Fe-Co계 sheet)	의미	차폐를 제외한 소재의 자성/유전적 특성에 의한 전자파 흡수성능
		중요성	전자기기 cross-talk 등 전자파 문제를 해결하는 소재의 특성을 보여주는 대표적인 성과지표이며, 수십 GHz의 고주파 적용분야에 응용가능성 제시
③고기능 다공질 소재 기술	수투과도 (UF) (SiC)	의미	기공크기 0.1㎛ 규모의 실형상 압출 필터에서의 수투과도
		중요성	세라믹 수처리 분리막 특성을 나타내는 대표적인 성능지수
	탄화수소 전환율 (Ni, 귀금속 촉매)	의미	금속담체에 코팅된 탄화수소 전환용 나노촉매의 성능
		중요성	소형 이동형 연료전지에 공급하기 위한 수소 제조용 탄화수소 전환 촉매의 대표적인 성능지수

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①정밀부품용 극미세 분말소재	분말 입도 (D_{50}) (Fe계 합금)	㎛	15	• 세계적 수준 (영국,Sandvik社) - 분말입도 30 ㎛	자체시험결과 (Laser particle size analyzer)
	상대밀도 (STS계)	%	97.5	• 세계적 수준 (스웨덴,Höganäs社) - 소결 상대밀도 93%	자체시험결과 (Archimedes method, ASTM B328)
	경도 (Inconel계)	Hv	270	• 세계적 수준 (독일,MAN社) - 경도 300 Hv	자체시험결과 (Vickers hardness test, ASTM B721)
②전자기 정밀제어 자성소재	영구자석성능지수 (Nd-Fe-B계)	MGOe+ kOe	65	• 세계적 수준 (일본,Hitachi社) - 영구자석성능지수 65 MGOe+kOe	자체시험결과 (hysteresis analyzer)
	철손 (@100kHz/0.1T) (Fe-Si-B계)	mW/cc	<130	• 세계적 수준 (일본,Hitachi社) - 철손 115 mW/cc	자체시험결과 (AC B-H curve analyzer)
	전자파 흡수능 (P_{loss}/P_{in}) @10GHz (Fe-Co계 sheet)	%	35	• 세계적 수준 (일본,NEC-Tokin社) - 전자파 흡수능 30%	자체시험결과 (IEC-62333-2 micro-strip line)
③고기능 다공질 소재 기술	수투과도 (UF) (SiC)	L/m^2hr	250	•세계최고수준 : 200 L/m^2hr (일본 NGK社)	공인인증시험서 (Cross flow법)
	탄화수소 전환율 (Ni, 귀금속 촉매)	%	75	•세계최고수준 : 70% (미국 Catacel社)	자체시험결과 (Lab bench reactor)

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	27.3%	최근 3년 실적평균(24.6%) 대비 11% 증가	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	30편	최근 3년 실적합(29편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	110편	최근 3년 실적합(121편) 대비 9% 감소	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	28건	최근 3년 실적합(23건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 100%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	13.7%	최근 3년 실적평균(8.6%) 대비 59% 증가	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	1,410백만원	최근 3년 실적 합(743백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(실용화-산업화형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	10,274백만원	최근 3년 실적합(7,238백만원) 대비 27% 증가	

주) 연구유형별가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①정밀부품용 극미세 분말소재	Sandvik社 (영국)	세계 최고 수준의 가스 분무 분말 제조기술 보유	입도(㎛)	30	40	15
			기술수준(100% 기준)		75	100
	Höganäs社 (스웨덴)	극미세 분말 분위기 고밀도 소결 기술 세계 최고	밀도(%)	93	92	97.5
			기술수준(100% 기준)		98	100
②전자기 정밀제어 자성소재	Hitachi社 (일본)	입계확산기술에 의한 중희토류 저감 기술 세계 최고	영구자석 성능지수 (MGOe+kOe)	65	58	65
			기술수준(100% 기준)		90	100
	NEC-Tokin社 (일본)	전자파 흡수복합소재(Flex suppressor) 제품: 흡수능 P_{loss}/P_{in} 30%@10GHz	흡수능 (%)@10GHz	30	25	35
			기술수준(100% 기준)		85	100
③고기능 다공질 소재 기술	NGK社 (일본)	압출형 수처리 필터 수투과도 : 200 L/m²hr	수 투과도 (L/m²hr)	200	100	250
			기술수준(100% 기준)		80	100
	Catacel社 (미국)	담체에 코팅된 개질촉매의 탄화수소 전환율 : 70%	탄화수소 전환율(%)	70	-	75
			기술수준(100% 기준)		-	100

4. 성과활용 및 기대효과

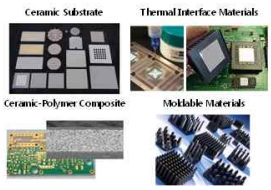
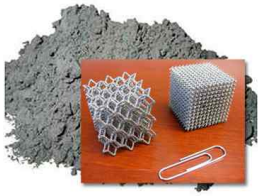
구분	주요 내용
성과활용	•자동차 및 선박 부품용 합금분말 소재 제조 및 소결 제품 개발 •친환경자동차용 구동, 전장모터 및 전력변환 장치용 부품의 핵심자성소재로 활용 •IT 장비의 유해 전자파 흡수, 미래 자동차 전장용 레이더 센서 부품 및 군사용 스텔스 도료/필름의 소재로 활용 가능 •분리막 소재의 단일기능을 융복합 기능으로, 고에너지 소비를 저에너지 소비로 변화하는 수처리 패러다임에 대응 가능한 원천기술 확보
기대효과	•국가주력산업과 신성장동력산업 분야에서 분말야금 부품 및 원소재 분말시장 증대 •고성능 영구자석모터의 중희토류 수급문제 해결 및 원재료비 절감 •10GHz 이상 주파수 대역에 우수한 전자기 특성의 입자와 전자파 흡수소재 개발로 향후 자동차 레이더 센서 및 국방 스텔스 분야 기술 선도하고 신응용분야 개척 •친환경 다공성 소재 기술 확보를 통한 수질 및 대기 오염 문제 해결 방안 제시

성과목표 3-3 [기초 · 미래선도형] 기능 맞춤형 융합소재 개발 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

미래 소재·부품 산업의 패러다임이 고객지향적 소재 개발방식으로 변화됨에 따라 능동적으로 대처할 수 있는 용도 최적화, 기능 맞춤형 융합소재 기술 개발이 요구

세부기술		개요	대표사진
①	고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	•융복합 에너지 변환 전자부품에 적용 가능한 압전, 열전 등의 극성 전자 소재의 극한 특성 확보 •고효율/고감도 압전 소재, 강유전 소재, 나노구조 열전 소재 기술 개발 •일본에 의존적인 전자 부품용 에너지 변환 전자 소재 의 원천 기술 확보 및 국산화	 [에너지 변환 전자 소재 적용제품]
②	고출력 전자부품용 방열소재 기술	•고출력 전자부품에서 발생하는 열을 효과적으로 방출시킬 수 있는 고방열 소재 기술 확보 •고출력 LED 패키지용 고열전도/고신뢰성 고방열융복합소재 기술 개발 •고열전도 세라믹기판, 절연후막 등 핵심방열소재 원천기술 확보 통한 소재 국산화	 [방열소재 종류]
③	3D 프린팅 분말소재	•고속정밀조형 3D 프린팅용 금속분말소재 기술 •난성형 세라믹소재 3D 적층 공정 기술 •3D 프린팅을 이용한 이종소재 접합 기술	 [3D 프린팅 소재]

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
융복합 기능을 가지는 전자기기의 확대로 고성능 복합 기능 소재 필요성 증대	•모바일 기기의 복합 기능 확대로 전자 부품, 센서, 에너지 하베스팅 소자에 적용 가능한 에너지 변환 전자 소재 기술 필요 •에너지 변환 전자 소재의 극한 특성(1mW급) 확보를 위한 나노기술화, 계면제어 기술 등의 원천 기술 확보 시급
전자부품의 경박단소, 고집적화 추세에 따른 발열 문제 심각	•전자부품에 발생한 열은 기능 저하, 수명 단축, 신뢰성 저하의 주된 원인이 되므로 발열 문제에 대한 대책이 시급함 •핵심방열소재기술 확보를 통한 방열소재 국산화와 신시장 개척이 반드시 필요함(2017년 기준, 방열소재 세계시장 4조 6백억원 예상)
3D 프린팅용 맞춤형 분말소재 수요 증대	•3D 프린팅 기술을 이용한 전통뿌리산업의 제조기술 고도화 필요 •소재-공정 융합형 3D 프린팅 기술 개발을 통한 미래 신산업 창출에 대한 요구 증가(2019년 기준, 3D프린팅용 소재시장 25억 달러로 예상)

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	•(미국,MIT) 열전 나노 컴포지트 소재 개발, ZT 1.4까지 향상 •(미국,GT[1]) 나노 구조 압전 소재 적용 나노발전기 개발	•(재료연) CNT[3] 복합화한 나노구조 열전 소재 개발 •(KAIST) 나노구조 압전 소재 적용 고출력 유연성 나노발전기 개발
②고출력 전자부품용 방열소재 기술	•(일본,AIST[2]) 상용소결공정을 이용한 고열전도(177W/m·K) 질화규소 기판소재 개발 •(일본,AIST) 에어로졸 데포지션에 의한 AlN 코팅층 개발 (두께 10㎛, 낮은 내전압성)	•(서울반도체) 고열전도 AlN 세라믹 기판 개발 •(전품연) 에어로졸 데포지션에 의한 30㎛ 두께 AlN 코팅층 개발 (낮은 내전압성)
③3D프린팅 분말소재	•(독일,Fraunhofer硏) 금속 3D 프린팅 관련 세계 최고 기술 보유 •(오스트리아,Lithoz社) 광조형 기반 세라믹 소재 3D 프린팅 공정 개발	•(재료연) 3D 프린팅용 금속분말 소재 제조 기반 기술 보유 •(재료연) 경조직 세라믹 3D 프린팅 공정 및 소재 설계 기술

1) GT: Georgia Institute of Technology, 2) AIST: National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 3) CNT: Carbon Nano Tube

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술	추진방향
①고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	•나노구조화를 이용한 ZT>1 이상의 열전소재 복합화 기술 확보 •압전-자왜 금속 복합 구조를 이용한 500V/cmOe 이상의 자기-전기 복합 소재기술 확보	•에너지 변환 전자 소재의 융복합화를 통한 다기능소재, 소자 응용 기술 개발 •융복합 소재의 계면 제어를 통한 에너지 변환 전자 소재 극한 특성 구현
②고출력 전자부품용 방열소재 기술	•0.1wt% 이하 산소함량의 고열전도 반응소결 질화규소 제조 기술 보유 •상대밀도 95% 이상의 고밀도 세라믹 후막 제조 상온 코팅 기술 보유	•반응소결 및 비정질 입계상의 조성 제어를 통해 고열전도 질화규소 기판 소재 개발 •코팅용 원료분말 특성 제어를 통한 고열전도/고내전압 AlN 후막 개발 (두께 ~100㎛)
③3D프린팅 분말소재	•극미세 구형분말 분말소재 및 후가공 기술 보유 •소재설계, 응력해석, 물성 예측/평가 등 소재 전반 기술 보유	•3D 프린팅용 분말소재 제조 및 특성제어기술 개발 •소재 맞춤형 3D 프린팅 공정 및 후처리 기술 개발

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	UNIST	저융점 열전복합분말소재 및 소자 개발
	Virginia Tech.(미국)	압전-자왜 복합체이용 “미세자기장 자가발전” 소재 및 소자 개발
②고출력 전자부품용 방열소재 기술	전품연	재료연 개발 방열소재의 신뢰성 평가 및 유용성 검증
	NIMS(일본)	고열전도 세라믹 기판 소재 조성 설계 및 평가 기술
③3D프린팅 분말소재	포항공대	바이오 세라믹 3D프린팅 관련 기술 및 인력 교류
	Fraunhofer硏(독)	금속 3D프린팅 요소 공정 관련 선진 기술정보 공유 및 인력교류

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 창의융합소재 개발	임무 : 세라믹 소재 및 공정 연구개발
• 이종 신소재간의 계면제어, 융복합기술 적용을 통한 극성 전자 소재의 다기능/고성능화 구현 • 세라믹/금속/고분자 소재간 기술 융복합화를 통한 창의적인 신개념 열관리소재 개발 • 기존의 분말성형 패러다임 변화에 부합되는 신개념 분말 융합소재 기술	• 압전, 열전, 자성 극성 세라믹 소재의 분말 합성, 계면제어공정 기술, 다기능 구현기술 확보 • 소재간 기술 융복합화를 통한 세라믹 기반 고효율 열관리소재 개발 및 공정기술 확보 • 3차원 형상의 쾌속·정밀·고성능 구현에 필요한 융복합 분말 제조 및 성형기술

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	열전 변환 성능지수 (Bi_3Te_4-BN)	무차원	15	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8
	압전계수 ($BaTiO_3$)	pC/N	15	500	500	500	1000	1000	1200	1,500
	자기-전기결합계수 (PMNPT-Metglas)	V/cm Oe	10	1	165	500	1000	1000	1000	5000
	TRL(Technology Readiness Level)			3	3	3	4	5	6	7
②고출력 전자부품용 방열소재 기술	질화규소 기판 열전도도	W/m·K	15	-	-	-	70	90	110	150
	AlN 후막코팅층 열전도도	W/m·K	15	-	-	-	50	80	100	150
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	-	3	4	5	6
③3D프린팅 분말소재	조형체 상대밀도 (Al계 합금)	%	5	-	-	-	-	80	90	100
	분말유동도 (Al계 합금)	초	3	-	-	-	70	60	50	< 30
	무기물충진율 (Si-C계, Si-N계)	%	2	-	-	-	30	40	45	> 50
	TRL(Technology Readiness Level)			-	-	-	2	3	4	7

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	38.1	50.0	64.0	50.7	60.0	60.0	66.7	62.2
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	8	8	16	32	18	18	20	56
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	21	16	25	62	30	30	30	90
	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	5	8	4	17	8	9	11	28
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	7.7	0.0	0.0	2.6	1.4	1.4	4.9	2.6
			- 기술료(C)(백만원)	137	-	-	137	40	45	150	235
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	1,786	2,837	2,615	7,238	2,960	3,136	3,081	9,177

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	열전 변환 성능지수 (Bi_3Te_4-BN)	의미	열차이와 전기의 상호 변환 효율을 나타내는 양
		중요성	소재의 전기전도도 및 Seebeck 계수를 나타내는 것으로 열전 소재를 냉각/발전소자로 활용할 때 소자의 성능을 결정하는 인자임
	압전계수 ($BaTiO_3$)	의미	압력에 따른 전압발생, 전압에 따른 변형의 양
		중요성	압전 극성 소재에 있어서 엑츄에이터, 센서, 에너지 하베스터등의 소자에 있어서 소자의 특성을 결정하는 대표적인 성능지수임
	자기-전기결합계수 (PMNPT-Metglass)	의미	자기장의 변화에 따른 전압의 발생 정도
		중요성	융복합 극성 소재에 있어서 자기장 감지 센서, 자기 에너지 변환 소자 등의 활용시 자기장의 크기에 따라 발생하는 전압을 결정하는 성능지수임
②고출력 전자부품용 방열소재 기술	질화규소 기판 열전도도	의미	어떤 물질의 열전달 정도를 나타내는 수치
		중요성	질화규소의 낮은 열전도도과 높은 제조단가가 현재 가장 큰 걸림돌이며, 저가공정으로 목표 열전도도수치 달성 시 기술 선도가 가능함
	AlN 후막코팅층 열전도도	의미	어떤 물질의 열전달 정도를 나타내는 수치
		중요성	고순도 AlN 후막 형성기술은 전세계적으로 개발된 바 없으며, 개발 성공시 기존의 고열전도 AlN 기판의 대체가 가능함
③3D프린팅 분말소재	조형체 상대밀도 (Al계 합금)	의미	3D 프린팅으로 제조된 조형체의 밀도 (이론밀도 대비, %)
		중요성	3D 조형체 내부에 포함된 기공은 부품의 기계적 물성에 악영향을 미치므로 기공을 최소화하여 진밀도화하는 것이 중요
	분말유동도 (Al계 합금)	의미	분말 50g이 Hall cup을 통과할 때 걸리는 시간 (초)
		중요성	유동성이 낮으면 분말 도포 시 분말충진율이 낮아 조형체 밀도와 기계적 물성의 저하를 초래하므로 고유동성 분말이 요구됨
	무기물충진율 (Si-C계, Si-N계)	의미	폴리머 바인더 내에 포함된 세라믹 분말의 부피분율 (%)
		중요성	무기물 충진율이 높을 경우, 조형체의 밀도를 향상시킬 수 있고, 소결에 따른 치수변화를 최소화하여 정밀도를 높일 수 있음

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	열전 변환 성능지수 (Bi_3Te_4-BN)	무차원	1.5	•세계최고수준 : 1.4 (미국 Boston Univ., MIT)	자체시험결과 (제벡계수, 열전도, 전기전도 측정)
	압전계수 ($BaTiO_3$)	pC/N	1200	•세계최고수준 : 700 pC/N (미국 Morgan社)	자체시험결과 (하중 인가에 따른 발생전하량 측정)
	자기-전기결합계수 (PMNPT-Metglas)	V/cm Oe	1000	•세계최고수준 : 750 V/cmOe (미국 Virginia Tech.)	자체시험결과 (자기장 인가시 발생전압 측정)
②고출력 전자부품용 방열소재 기술	질화규소 기판 열전도도	W/m·K	110	•세계최고수준 : 90 W/m·K (일본 Toshiba社)	자체시험결과 (Laser Flash Method)
	AlN 후막코팅층 열전도도	W/m·K	100	•세계최고수준 : 80 W/m·K (일본 Toyohashi Univ.)	자체시험결과 (Laser Flash Method)
③3D 프린팅 분말소재	조형체 상대밀도 (Al계 합금)	%	90	• 세계적 수준 (독일,Fraunhofer硏) - 조형체 상대밀도 98% - 분말유동도 40초	자체시험결과 (Archimedes method, ASTM B328) (Hall flowmeter, ASTM B213)
	분말유동도 (Al계 합금)	초	50		
	무기물충진율 (Si-C계, Si-N계)	%	45	• 세계적 수준 (오스트리아,Lithoz社) - 무기물충진율 45%	자체시험결과 (Image analysis)

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	62.2%	최근 3년 실적평균(50.7%) 대비 23% 증가	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	56편	최근 3년 실적 합(32편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(순수-기초·미래선도형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	90편	최근 3년 실적 합(62편) 대비 21% 증가	
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	28건	최근 3년 실적 합(17건) × 연평균 증가율(10%) × 연구유형별가중치(순수-기초·미래선도형, 100%)	특허사본 제출
기술 이전	연구생산성(C/D)	2.6%	최근 3년 실적평균(2.6%) 수준 유지	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	235백만원	최근 3년 실적 합(137백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(순수-기초·미래선도형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	9,177백만원	최근 3년 실적 합(7,238백만원) 대비 27% 증가	

주) 연구유형별 가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①고효율 에너지 변환 전자 소재 기술	MIT (미국)	볼밀링법으로 p형 열전소재 개발 100℃에서 1.4의 ZT 값 얻음	열전변환 성능지수	1.4	1.0	1.5
			기술수준(100% 기준)		70	100
	Virginia Tech. (미국)	압전 세라믹 섬유복합체와 자왜 Metglas 층상 구조를 이용한 고출력 ME 소재 개발	자기전기 결합계수 (V/cmOe)	750	750	1,000
			기술수준(100% 기준)		100	100
②고출력 전자 부품용 방열 소재 기술	Toshiba社 (일본)	질화규소 분말을 사용, 통상소결을 통해 제조된 상용 질화규소 기판의 열전도도 : 90W/m·K	열전도도 (W/m·K)	90	50	110
			기술수준(100% 기준)		56	100
	Toyohashi Univ. (일본)	Reactive plasma spray를 사용하여 제조한 AlN 후막의 열전도도 : 80W/m·K	열전도도 (W/m·K)	80	50	100
			기술수준(100% 기준)		62	100
③3D프린팅 분말소재	Fraunhofer硏 (독일)	금속 3D 프린팅 분야에서 세계 최고 기술을 보유	상대밀도(%)	98	-	90
			유동도(초)	40	-	50
			기술수준(100% 기준)		-	100

4. 성과활용 및 기대효과

구분	주요 내용
성과활용	• 고효율 에너지 변환 전자 소재 기술을 이용한 다기능 복합소재는 고성능의 융복합 센서, 에너지 소자로 활용가능하며, 원천기술의 관련 소재 및 소자 기업에 기술 이전 • 고방열 세라믹 기판, 고열전도 절연후막, 열계면소재 기술 등은 발열이 이슈가 되는 대부분의 전기·전자 패키지 구현과 실용화를 위한 핵심 방열소재기술로서, 원천기술 확보 후 고출력 LED 패키지, 전력반도체 산업 분야에 우선 적용이 가능 • 제조산업 패러다임 변화에 따른 새로운 비즈니스 모델을 발굴하고 전문기업 육성을 통한 서비스 사업 확대 및 제조혁신솔루션 공정 개발 및 장비/소재의 표준화 정착
기대효과	• 대일무역역조 극복을 위해 원천기술이 상대적으로 미흡한 전자 세라믹 및 응용 부품 산업의 원천 기술 확보 • 고출력 전자 디바이스의 핵심 방열소재의 국산화와 수입대체 및 조명·디스플레이, 반도체, 컴퓨터, 자동차 산업 발전에 기여 • 노후화된 제조가공산업의 고도화를 통해 주력산업의 육성 및 시장선도형 신산업 창출

전략목표 4 소재부품산업 발전을 위한 기업지원 및 소재안전 고도화

기 본 방 향

□ **목적**

○ 소재부품 중소중견기업의 기술력 향상과 기업성장 지원

○ 플랜트 및 소재부품의 안전성 확보를 위한 공인검사, 손상원인분석 및 맞춤형 기술인력 양성

○ 소재부품 연구개발 기간단축 및 비용절감을 위한 전문 인프라 조성 및 운영

□ **산업트렌드 및 기술니즈**

구분	주요 내용
산업 트렌드	• 소재부품 중소중견기업의 기술한계 극복을 위한 지원 필요성 증대 • 플랜트 노후화 관리 및 소재부품 손상사고 예방을 위한 안전 확보 필요성 증대 • 소재개발에서 상용화까지 회임기간 단축을 위한 종합적인 지원거점 구축 추세
기술 니즈	• 중소기업의 기술한계 극복과 성장을 위한 맞춤형 종합지원 • 공공 안전성 확보를 위한 공인검사기술, 보수교체기술 및 손상원인분석 기술 • 물성정보, 전산해석, 정밀분석, 양산성 검증 테스트베드 및 대형부품 성능검증 설비

□ **보유 강점기술**

○ 재료연이 보유한 소재전문 기술, 소재기술에 기반한 다양한 지원프로그램, 40여 년 간 축적된 소재부품평가기술, 전문성에 바탕한 산학연 네트워크 등을 확보

○ 세계 최고수준의 원자력공인검사 기술 확보, 소재부품기반 손상원인분석 기술 및 플랜트 산업에 필요한 맞춤형 교육과정(원전, 풍력, 손상원인분석) 확보

○ 산업용 금속소재 중심 전문 물성정보 DB, Pilot-Plant 규모 핵심 공정설비 및 전문 기술인력, 세계최고수준의 블레이드 이축 피로시험 기술, 매크로 스케일 전산해석 기술 및 멀티스케일 정밀분석기반 보유

□ **추진방향**

○ 다양한 기업수요에 종합적으로 대응하는 맞춤형 기업지원 솔루션 제공

○ 내부역량과 예방품질 강화를 통한 플랜트 안전 확보 및 특화된 전문기술인력 양성

○ 소재/공정 설계, 시험생산, 부품화, 성능평가 등을 지원하는 전주기형 인프라 구축

번호	성과목표	성과지표수(개)
4-1	[산업화형] 소재부품산업 중소중견기업 기술지원(출연금+수탁)	11
4-2	[공공·인프라형] 원전 및 플랜트 안전 확보를 위한 소재기술 지원(출연금+수탁)	9
4-3	[공공·인프라형] 소재기술 전문 인프라 구축 및 운영(출연금+수탁)	8

성과목표 4-1 [산업화형] 소재부품산업 중소중견기업 기술지원 (출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

재료연구소의 강점 분야인 소재기술과 전문연구 역량을 기반으로 하여 국가기간산업인 소재부품산업 분야 중소중견기업의 기술력 향상과 애로극복을 지원

세부기술		개요	대표사진
①	중소중견기업 기술지원	• 소재기술을 기반으로 소재부품기업의 다양한 지원수요에 대한 맞춤형 지원 • K-MATE 기업[1]에 최적의 지원솔루션을 제공함으로써 일류 소재부품기업으로 성장에 기여	
②	전문인력 파견과 기술교류	• 연구개발 역량이 부족한 소재부품 중소중견기업에 석박사급 전문가를 파견 • 산학연 전문가 간 소통과 최신 기술정보의 교환 및 공유를 위한 전문 네트워크 운영	
③	소재부품 시험평가 지원	• 기업수요 대응형 소재부품 공인시험평가지원 • 설계해석 및 수명예측을 위한 맞춤형 내구물성 평가 기술지원	

1) K-MATE 기업: 경영목표 3 및 경영부문 추진계획 3-2 참조

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
재료연에 대한 소재부품 기업의 기술지원 수요 증가	• 국가적으로 소재부품산업의 중요성이 증대함에 따라 관련 기업의 기술지원 수요가 지속적으로 증가 • 정부는 연구기관의 노하우와 보유 자원을 활용, 중소중견기업의 기술혁신에 적극 기여하는 “출연(연) 중소중견기업 R&D 전진기지화” 정책을 추진
산업고도화에 따라 기업의 기술역량 강화 필요	• 중소중견기업 기술혁신의 핵심애로사항인 고급인력 부족 문제 해결을 통한 연구개발 역량 강화를 지원 • 현장의 목소리로부터 애로사항과 지원수요를 적극 발굴하고, 산학연 사이의 활발한 소통과 교류를 위한 네트워크 운영이 필요
공인시험평가에 대한 소재부품업체의 지속적인 요구	• 소재부품기업의 경제활동에 수반되는 품질확인을 위한 소재물성 공인시험평가 지원 • 부품설계시 전산해석에 필수적인 내구물성평가 지원

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①중소중견기업 기술지원	• (독일,Fraunhofer硏) 산업계 위탁을 통해 기술적 문제에 대한 실용적 솔루션 제시 • (일본,AIST[1]) 지역별 전문연구소를 통해 기업과의 일대일 지원 형식으로 수행	• (기계연) 단기애로기술지원 및 KIMM- Family 기업지원 프로그램 수행 • (생기원) 중소기업지원 통합센터 및 지역본부 중심의 기술지원
②전문인력 파견과 기술교류	• (독일,PKZ Program) 연구인력 대상 고용보조금 지원을 1979년부터 시행 • (프랑스,AIR Program) 기업이 3년간 연구인력을 고용하면 정부가 인건비 일부를 지원	• (생기원) 지역본부별로 기술기획 등을 위한 산학연 네트워크를 운영 • (에기연) 중소기업 현장 밀착형 1연구원 1기업 멘토링 사업 시행
③소재부품 시험평가 지원	• (일본, NIMS[2]) 기업과의 공동센터운영을 통한 시험평가 기술 지원 수행 • (독일,Fraunhofer IWM[3]) 소재특성, 부품시험, 미세조직분석 등의 기술서비스제공 및 연관기술 개발 수행	• (재료연) 1976년 한국기계금속시험연구소 설립이후 40여 년간 시험평가지원 • (KTL) 시험평가 및 공인인증시험 수행

1) AIST: National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 2) NIMS: National Institute for Materials Science
3) Fraunhofer IWM: Fraunhofer Institute for Mechanics of Materials

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①중소중견기업 기술지원	• 구조소재, 기능소재, 복합소재, 성형, 후처리 평가 등 다양한 소재 기술 • 소재기술에 기반한 다양한 기업지원 프로그램	▶	• 다양한 기업수요에 종합적으로 대응하는 맞춤형 기업지원 솔루션 제공 • 재료연과 기업이 상호 가시적 성과를 창출할 수 있는 목적지향형 지원을 수행
②전문인력 파견과 기술교류	• 소재기술 분야의 전문 연구소로서 우수한 역량의 전문가 pool을 보유 • 산업기술인회 등 전문성에 바탕을 둔 네트워크 운영	▶	• 소재 전문가를 필요로 하는 중소중견기업에 인력을 적극 지원 • 기업과 재료연의 상호발전을 위한 적극적이고 원활한 소통과 교류를 지속
③소재부품 시험평가 지원	• 40년간 시험평가기술지원을 통한 대내외 인지도 확보 및 서비스 운영기술 축적 • 연간 3,000건 내외의 소재부품 업체 시험평가 기술지원	▶	• 시험평가 기술 고도화 추진 • 기업체의 수요가 많이 요구되는 평가항목 및 공인인정 확대 실시

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①중소중견기업 기술지원	중소기업지원 통합센터	센터를 통한 지원요청에 대해 최장 3일 이내에 솔루션 제시
	한국기계연구원	기업지원 전담부서간 긴밀한 협력으로 재료-기계 분야 상호 보완
②전문인력 파견과 기술교류	국가과학기술연구회	기업현장 석박사급 전문가 파견 업무에 대해 상호 협력
	(사)산업기술인회[4]	기업 CEO/CTO와 재료연과 소통의 장으로서 활발하게 교류
③소재부품시험 평가 지원	한국표준과학연구원	국가 시험검사 표준체계 수립 협력
	국가기술표준원	KOLAS 인정 협력

4) (사)산업기술인회: 1982년 4월 산,학,연,관의 기술협력 및 교류 등을 위해 설립(재료(연) 소장이 당연직 회장)

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 기업지원 및 소재안전 고도화	임무 : 기업기술지원 및 시험평가 등
• 소재기술을 기반으로 다양한 기업수요를 고려한 맞춤형 종합지원을 수행 • 소재부품기업의 제조 기술 확보를 위한 평가인증 및 신뢰도 제고에 기여	• 교류소통, 기술지원, 교육훈련, 인프라 공동 활용 등 프로그램을 다양화 체계화하여 지원 • 소재 · 부품의 공인시험평가 및 인정

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①중소중견 기업 기술지원	K-MATE 기업 지원	제품 개발	건	11	-	-	-	3	10	10	15
		평균 매출 증가율	%	7	-	-	-	5	5	5	5
		기술 이전	건	10	-	-	-	3	10	10	15
	애로기술지원		건	9	4	4	122	120	120	120	120
	기술지원 만족도		점	7	91	95	93	93	95	95	96
	중소기업 협력도		점	7	-	-	1.3	1.4	1.6	1.9	2.1 (2018년)
②전문인력 파견과 기술교류	전문가 기업파견		명	8	14	14	20	25	30	35	40
	전문가 파견 기업 만족도		%	6	-	-	79	80	82	83	85
	산업기술인회		회	5	4	4	4	4	4	4	4
③소재부품 시험평가 지원	시험평가 지원		건수	6	2,776	2,325	3,456	2,800	2,800	3,000	3,000
	시험평가 서비스 만족도		%	7	87.5	87.3	86.4	88	88.5	89	90

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	기술	기술지원	지원기업수	146	180	284	610	220	260	280	760
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	1.7	8.1	4.3	4.7	3.4	7.2	5.7	5.5
			- 기술료(C)(백만원)	23	106	80	209	55	120	118	293
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	1,393	1,298	1,882	4,573	1,601	1,673	2,056	5,330

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표		지표의 의미와 중요성	
①중소중견 기업기술 지원	K-MATE 기업지원	제품 개발	의미	기술지원 결과로 지원수혜 기업이 개발에 성공한 제품 수
			중요성	전주기 통합 지원을 통한 지원수혜 기업의 성장
		평균매출 증가율	의미	지원수혜 기업의 전년도 대비 매출액 증가율 (기업당 평균)
			중요성	전주기 통합 지원을 통한 지원수혜 기업의 성장
		기술 이전	의미	지원 과정 또는 완료 후 지원수혜 기업으로 기술이전이 된 건수
			중요성	핵심 기술 또는 노하우 이전으로 지원수혜 기업이 제품을 개발
	애로기술지원		의미	1주일~3개월 기간이 투입된 기술지원 실적
			중요성	소재부품 중소기업의 현장애로 극복을 위한 기술지원
	기술지원 만족도		의미	기술지원 결과에 대한 기업의 만족도
			중요성	지원결과에 대한 질적 평가와 기업지원 프로그램의 개선에 활용
	중소기업 협력도		의미	'출연(연) 중소.중견기업 R&D 전진기지화 방안'에 제시된 9개의 지표를 활용하여 중소기업 협력도 설정
			중요성	미래창조과학부가 제시한 중소기업지원 관련 기관핵심성과지표
②전문인력 파견과 기술교류	전문가 파견		의미	기술인재파견자 및 정규직 기업파견 인원 수
			중요성	석박사급 전문가 파견을 통해 기업의 연구개발 역량을 강화하고 기술력 향상에 기여
	파견 전문가 기업 만족도		의미	파견 전문가에 대한 기업의 만족도
			중요성	기업이 필요로 하는 전문가의 파견 여부 및 파견 성과에 대한 질적인 평가를 통해 기업의 기술력 향상에 기여
	산업기술인회		의미	산연 또는 산학연 공동 기술교류회 횟수
			중요성	기업과 연구소, 기업-대학-연구소가 상호 최신 기술정보, 중요 동향 등을 교환하고 공유
③소재부품 시험평가 지원	시험평가 지원		의미	소재부품 시험평가를 통한 지원 건수
			중요성	공인시험평가를 통한 소재기반 안전 및 신뢰성 확보
	시험평가 서비스 만족도		의미	소재부품 시험평가 지원에 대한 수요기업의 만족도
			중요성	시험평가지원의 효율성 및 신뢰성 제고

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표 지표명		단위	최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
①중소중견 기업 기술지원	K-MATE 기업 지원	제품 개발	건	23	지원수혜 기업당 제품 1건 개발	지원보고서 및 제품 실물
		평균 매출 증가율	%	5	지원수혜 기업 전체 평균	기업 경영공시
		기술이전	건	23	지원수혜 기업당 기술이전 계약 1건	기술이전 계약서
	애로기술지원		건	360	'14년 수준 실적 건수 X 3년	지원보고서
	기술지원 만족도		점	95	'12~'14년 평균 수준 상회	만족도 조사
	중소기업 협력도		점	1.9	기관고유임무재정립에서 제시한 목표치	중소기업협력도 산출값
②전문인력 파견과 기술교류	전문가 파견		명	90	'14년 실적 기준 매년 5명 증가	파견 보고서
	전문가 파견 기업 만족도		%	83	'14년 만족도 조사결과 이상	만족도 조사 (국과연 시행)
	산업기술인회		회	12	매년 4회 이상 정기 개최(3년 누적)	기술교류회 자료
③소재부품 시험평가 지원	시험평가 지원		건수	8,600	'12～'14년 지원건수 평균 X 3	성적서
	시험평가 서비스 만족도		%	89	재료연 고유임무 재정립 목표치	한국표준협회 고객만족도 조사

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
기술지원	지원기업수	760	'12～'14년 실적 합계 대비 20% 이상 상회	지원기업 목록
기술이전	연구생산성(C/D)	5.5%	최근 3년 실적평균(4.7%) 대비 17% 증가	기술료 계약서
	- 기술료(C)(백만원)	293백만원	최근 3년 실적 합(209백만원) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(특정응용-산업화형, 130%)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	5,330백만원	최근 3년 실적 합(4,573백만원) 대비 17% 증가	

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	해외선진기관 대비 KIMS 수준	
			'14년	'17년
① 중소중견기업 애로기술지원	Fraunhofer硏 (독일)	산업계 위탁으로 통해 기술적 문제에 대해 실용적 솔루션을 제시 (민간수탁 비율 33%)	80	95
② 전문인력 파견과 기술교류	AIST (일본)	지역별 전문연구소를 통해 기업과의 일대일 지원 형식으로 수행	80	95
	AIR프로그램 (프랑스)	중소기업이 3년(중견기업은 5년)간 연구인력을 고용하면 정부가 해당 인력 인건비의 일정비율을 지원	90	95
③ 소재부품 시험평가 지원	NIMS (일본)	Materials Information Station과 Materials Analysis Station에서 물성평가 표준 및 DB 구축 관련 서비스를 담당하고 있으며 시험평가에 대한 기술수준이 매우 높음	85	95

4. 성과활용 및 기대효과

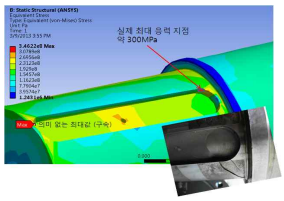
구분	주요 내용
성과활용	• 국가 기반산업인 소재부품산업 관련 기업의 기술애로 극복과 세계 수준의 기술력 확보 • 소재부품 중소중견기업의 연구개발 역량 강화, 수요 발굴을 통한 기술지원 확대, 현장의견 수렴과 반영으로 기술지원 제도 및 프로그램 개선 • 공인시험확대 및 기술지원 고도화를 통한 산업체 지원과 품질 제고
기대효과	• 중단기 집중 기술지원을 통해 지원대상 소재부품기업 매출 증가 (연간 평균 5% 이상) • 소재부품 중소기업의 연구개발 역량 강화 (파견 기업당 R&D 과제 발굴 연간 1건 이상) • 신뢰도 높은 물성평가에 따른 재료 평가기술 확보로 외국 시험평가 업체 수요 대체 및 소재부품산업체 시험 평가 인정 기술 지원 수행 (연간지원 건수 2,800건 이상)

성과목표 4-2 **[공공 · 인프라형] 원전 및 대형플랜트의 안전을 위한 소재기술(출연금+수탁)**

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

비파괴검사, 용접 등 요소기술을 활용하여 원전 구조건전성 확보를 위한 공인검사, 플랜트의 안전성 확보를 위한 소재부품 손상원인분석 및 소재부품 기술 엔지니어 교육프로그램 운영

세부기술		개요	대표사진
①	원자력공인검사	• 원전 안전등급 기기와 격납용기를 승인된 기술기준에 따라 제작/설치 확인 • 운전 중 안전등급 기기와 격납용기의 구조건전성 유지여부를 확인 ※ 원전공인검사는 용접 및 비파괴기술이 핵심 기술이며, 1993년 과기처 요구에 따라 당시 비파괴평가실을 주축으로 원자력공인검사사업을 개시함	
②	소재부품 손상원인 분석기술	• 소재 · 부품의 사용 중 손상/파손과, 제조공정중의 불량원인 분석 기술지원 • 각종설비, 요소부품의 손상사례 분석	
③	소재부품 기술 엔지니어 양성	• 원전 제작/시공/보수/교체 관련 기술자 기술능력 향상을 위한 맞춤형 교육훈련 • 공정 및 품질 개선을 위한 소재부품손상원인 분석 사례 교육 • 풍력산업 전문인력 및 취업희망자 대상 요소기술 및 시스템 교육훈련	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
국내 원전 안전성 확보는 필수불가결 사항	• 후쿠시마 원전사고 이후, 원전의 안전성 확보에 대한 관심 증폭되고 있으며, 원자력공인검사는 원전기기 구조건전성 확보에 가장 중요한 기능임 • 원자력공인검사는 독립적이고 공공성을 띤 비영리기관의 업무수행이 필수이며, 재료연구소만이 국내 유일 기관임
국내 플랜트 산업 증가 및 노후화에 따른 손상 증가	• 손상원인분석기술은 기업의 생산비 절감과 품질향상을 위한 필수적인 기술임 • 소재, 기계부품 및 산업설비의 핵심부품 손상원인 분석을 통한 효율적인 운용 체계 및 안전성을 확보할 수 있는 공공기술임
플랜트산업에서 人災를 없애기 위한 人才양성	• 플랜트 안전 확보에 필수적인 구조건전성 관련 기술은 내용의 방대함과 습득의 어려움으로 종합적이고 일관성 있는 교육훈련이 요구됨 • 원전 및 플랜트의 증가 및 노후화에 따른 신규 기술자 교육 및 기존 기술자의 재교육 수요 증가로 인한 전문화된 교육시행기관이 요구됨

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①원자력공인 검사	• (미국,ABS[1]) 신규원전 부재/가동원전 노후화에 따른 가동중 검사 및 보수교체에 집중 • (UAE,재료연) Baraka 1,2,3,4호기 원전건설 시공공인검사 수행	• (재료연, 국내 유일) '93년 이후 16개호기 원전건설 시공공인검사 수행 • 24개호기 국내 가동원전 가동중 검사 및 보수교체 공인검사 수행
②소재부품 손상원인 분석	• (미국) 발전설비 주요부품에 대한 수명평가 연구 및 수명관리프로그램 개발 등을 통한 안전성진단 • (일본) 재료의 안전사용을 위한 재료 Risk 정보 Platform 개발하여 실용화 단계	• 국내출연연구기관과 일부대학, 산업체 연구기관 등에서 안전성관련 연구 수행 • 중요성에 비해 손상원인분석에 대한 체계적인 지원이 미흡한 실정임
③소재부품 기술 엔지니어 양성	• (미국,ASME[2]) 플랜트 적용기술기준 및 요소기술관련 엔지니어 교육과정 운영 • (미국,EPRI[3]) 발전사업자 연구기관으로 성과확산의 일환으로 교육훈련과정 운영	• (재료연) 플랜트 기술자 대상 요소기술 및 기준 교육훈련 프로그램 운영 • (한수원 인재개발원) 발전사업자 및 협력업체 기술인력 양성

1) ABS : American Bureau of Shipping, 2) ASME : American Society of Mechanical Engineers
3) EPRI : Electric Power Research Institute

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①원자력공인 검사	• 16개 원전 시공/가동 전 공인검사를 연속으로 수행중인 세계 유일 기관 • 원전용 소재부품 제작단계에서 폐로까지 구조건전성 확인을 위한 기술	▶	• 세계 최고 수준의 원자력공인검사기관으로 발전 • 재료연구 및 시험평가 기능과 융합하여 원전 전주기 Total Engineering 체제 구축
②소재부품 손상원인 분석	• 30년 이상의 플랜트 안전 설비 진단 및 소재부품 손상원인분석 기술 축적 • 분야별 전문가 Network 구성	▶	• 손상원인분석 기술지원을 통한 산업체 밀착 기술지원 • 산업체에 대한 성과확산 및 업무 홍보
③소재부품 기술 엔지니어 양성	• 20년간 1400명(150업체)이 참여한 원전기기 관련 전문교육과정 보유 • 10년간 4500명(250업체)이 참여한 풍력관련 전문인력과정 및 취업연계 교육과정 보유	▶	• 플랜트 제작/시공/보수/교체에 필요한 공통 기술 확산 및 첨단기술 보급 • 수요자 중심의 교육과정으로 플랜트 산업에 필요한 맞춤형 기술인력 양성

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①원자력공인 검사	한국수력원자력(주)	• 국내 원전 시공 및 가동원전 공인검사
	ENEC[1](UAE)	• UAE 원전 시공 및 가동원전 공인검사
②소재부품 손상원인 분석	금오공대	• 소재부품 안전성평가를 위한 구조 해석 및 분석
	서울과학기술대	• 소재부품 안전 및 신뢰성 평가 기술 전문가 네트워크
③플랜트 기술 엔지니어 양성	한수원 인재개발원	• 원전 제작/시공/보수/교체에 요구되는 기술자의 공동 양성
	풍력전문 특성화 대학 (강원대, 전북대 등) UL(미국), DNV-GL(덴마크), Fraunhofer IWES(독일)	• 풍력발전 핵심부품 및 시스템 설계, 유지보수에 요구되는 기술자의 공동 양성 • 풍력발전 성능평가·인증 기술 및 해상풍력발전 시스템 설계에 요구되는 기술교육 협력

1) ENEC : Emirates Nuclear Energy Corporation

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 기업기술지원 및 소재안전 고도화	임무 : 기업기술지원 및 시험평가 등
• 재료/용접/시험평가/손상진단 등의 플랜트 안전확보 요소기술은 전략목표인 소재안전 분야와 부합됨 • 플랜트 안전확보 기술은 적극적인 산업지원을 통하여 산업계가 공유해야 할 인프라임	• 플랜트 안전확보 기술은 공공인프라에 해당되며 출연(연)의 기본기능으로 적합함 • 소재기반의 공공안전 기술은 재료연구소의 일등기술, 최적기술, 필수기술이 되어야 함

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①원자력 공인검사	원전기기 제작업체 인증지원 기술이전	건	10	9	15	10	9	15	10	15
	시공원전 부적합 사항 시정조치	건	9	36	36	49	36	36	36	40
	가동원전 부적합 사항 시정조치	건	9	35	38	49	40	40	40	40
②소재부품 손상원인 분석	공정개선사례	건	8	6	9	5	7	8	9	10
	불량률 감소	%	8	-	-	-	10	10	10	15
	손상원인분석 기술교류회	회	6	2	2	2	2	2	2	2
③소재부품 기술 엔지니어 양성	교육과정 총 참여인원	명	8	400	620	568	530	530	530	530
	교육과정 수강자 만족도 평가	평점	8	81	82	85	85	85	85	85
	교육인원 중 미취업자의 취업률	%	6	87	71	68	70	70	70	70

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	산업	공인검사	대상 시공 및 가동 원전 수	28	28	28	84	30	30	30	90
	경제	기술이전	연구생산성(C/D)	0.0	2.4	13.9	5.4	5.1	2.4	2.0	3.1
			- 기술료(C)(백만원)	-	40	206	246	86	40	39	165
			- R&D성 연구비(D)(백만원)	1,639	1,684	1,478	4801	1,680	1,695	1,950	5,325
	산업	교육	개설 교육과정 수	15	13	15	43	15	17	17	49

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①원자력 공인검사	원전기기 제작업체 인증지원 기술이전	의미	제작업체의 품질시스템 인증획득(3년 주기)에 따른 기술료 계약 건수
		중요성	원전기기 제작업체의 품질보증시스템 개선 및 KEPIC 인증 취득을 통한 원전안전등급기기 제조 및 공급
	시공원전 부적합 사항 시정조치	의미	시공원전의 구조건전성 저하 방지를 위한 시정조치 사례 건수
		중요성	원전 안전성등급기기 시공 시 발견된 주요 부적합 사항에 대한 시정조치 및 시정완료를 통한 안전성 제고 (ASME 기술기준에 의한 부적합 사항에 대한 조치 내용으로 요소기술은 적용소재, 용접, 비파괴 등 소재기술에 기반)
	가동원전 부적합 사항 시정조치	의미	가동원전의 가동중 검사 및 보수교체시 시정조치 사례 건수
		중요성	가동원전 안전성등급기기 가동중 검사 및 보수교체 시 발견된 주요 부적합 사항에 대한 시정조치 및 시정완료를 통한 안전성 제고 (ASME 기술기준에 의한 부적합 사항에 대한 조치 내용으로 요소기술은 적용소재, 용접, 비파괴 등 소재기술에 기반)
②소재부품 손상원인 분석	공정개선 사례	의미	손상원인분석을 통한 소재부품 제조공정개선
		중요성	손상원인분석지원을 통한 생산공정 최적화
	불량률 감소	의미	공정개선을 통한 불량률 감소
		중요성	단순분석이 아닌 생산공정연계 지원을 통한 산업 경쟁력 강화
	손상원인분석 기술교류회	의미	손상분석기술 네트워크 구성 및 기술교류 횟수
		중요성	국내 손상분석기술 분야 전문가 네트워크를 통해서 체계적인 기술 지원이 가능
③소재부품 기술 엔지니어 양성	교육과정 총 참여인원	의미	플랜트 산업 안전성 확보를 위한 기술 교육 참여자 수
		중요성	플랜트 산업 핵심 기술자는 정규교육과정으로는 양성이 어려움 맞춤형 실무교육과정(용접기술강좌, 원전기기 제작 및 설치 기술강좌, 풍력핵심기술인력양성과정 등) 제공으로 필수인력양성 및 안전성 제고
	교육과정 수강자 만족도 평가	의미	교육효과 파악 및 교육과정 개선을 위한 수강자의 만족도 평가
		중요성	플랜트 산업 핵심 기술자에게 필요한 실무기술이 실제로 전달되고, 산업계에 적용될 수 있도록 교육효과 극대화
	교육인원 중 미취업자의 취업률	의미	풍력산업 저변확대 및 전문교육을 통한 미취업자의 취업률
		중요성	풍력전문인력교육을 통한 청년층 고용창출 극대화 및 풍력산업체의 안정적 인력수급 시스템 구축

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①원자력 공인검사	원전기기 제작업체 인증지원 기술이전	건	34	'12~'14년 실적평균 기준	계약서
	시공원전 부적합 사항 시정조치	건	108		원전시공 품질/구조 건전성 제고 사례
	가동원전 부적합 사항 시정조치	건	120		가동원전 품질/구조 건전성 제고 사례
②소재부품 손상원인 분석	공정개선 사례	건	24	'12~'14년 실적평균 상회	지원보고서
	불량률 감소	%	10	손상원인분석지원을 통한 품질개선	기업확인서
	손상원인분석 기술교류회	회	6	'12~'14년 실적평균 기준	교류회 자료
③소재부품 기술 엔지니어 양성	교육과정별 참여인원[1]	명	1,590	'12~'14년 실적평균 기준	인원 명단
	교육과정 수강자 만족도 평가	평점	85		수강자 만족도 평가 결과
	교육인원 중 미취업자의 취업률	%	70	'12~'14년 실적평균 기준 (취업률 = 취업인원/미취업수료인원)	인력양성사업 보고서

1) 교육과정별 참여인원: 풍력발전 분야의 교육수요 감소를 반영하여 산정

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017))	목표 도출근거	평가(검증) 방법
공인검사	대상 시공 및 가동 원전 수	90	원자력 공인검사 대상 국내 및 UAE 시공/가동 원전수	계약서
기술이전	연구생산성(C/D)	3.1%	제작업체의 품질시스템 인증획득(3년 주기)에 따른 수요 추이를 고려하여 목표 설정	기술료 증빙자료 제출
	- 기술료(C)(백만원)	165	최근 3년 실적 합(246백만원) 대비 약 30% 하향 설정 (제작업체의 품질시스템 인증획득에 따른 수요 사이클을 고려)	
	- R&D성 연구비(D)(백만원)	5,325	최근 3년 실적 합(4,801백만원, 추정) 대비 10% 증가	
교육	개설 교육과정 수	49	'12~'14년 실적평균 상회	교육안내 자료

□ 유사 해외 선진연구기관과 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	해외선진기관 대비 KIMS 수준	
			'14년	'17년
①원자력공인 검사	Hartford (미국)	• 기술기준과의 부합여부를 확인하여 원전기기 안전성 확보 • 최근 원전 축소정책에 따라 원전시공 공인검사 경험이 부족함	95	100
②소재부품 손상원인 분석	NIMS (일본)	• Materials Reliability Unit에서 구조용 소재 안전업무를 오랫동안 담당하고 있어 많은 전문 인력확보와 기술축적을 하고 있음	80	90
③소재부품 기술 엔지니어 양성	EPRI (미국)	• 플랜트 기기건전성과 관련한 다양한 연구와 성과확산을 위한 교육훈련과정 도입 및 운영	80	90

4. 성과활용 및 기대효과

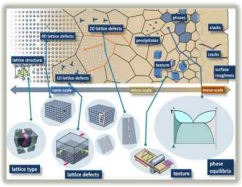
구분	주요 내용
성과활용	• 예방품질을 통한 업체 기술수준 향상 및 플랜트(원전/정유/풍력) 안전성 확보에 기여 • 국내 소재·부품 산업체에 대한 밀착 기술지원 수행 및 해외 claim으로부터 국내 제조업체 기술적 대변/보호 • 플랜트 제작/시공/보수/교체에 요구되는 공통 요소기술 확산 및 분야별 첨단기술 보급
기대효과	• 국내 플랜트 안전성 증대 및 해외수출시 필수적으로 요구되는 공인검사 수요 대응 • 소재·부품 손상원인분석을 통한 현장공정 개선 (5건 이상) • 플랜트의 제작/시공/가동 중 검사/보수/교체 분야에 필수적인 기술인력 확보(연 500여명)

성과목표 4-3 [공공 · 인프라형] 소재기술 고도화 인프라 구축 및 운영(출연금+수탁)

1. 주요 내용

□ 성과목표의 개요 및 세부기술

출연연의 공공성 측면에서 산업체 경쟁력 향상과 소재 분야의 연구개발을 고도화하기 위하여 전문 인프라(시범생산, 대형풍력부품 성능평가, 재료설계 및 정밀분석)를 구축하고 운영

세부기술		개요	대표사진
①	금속소재종합솔루션 센터 운영	• 금속소재 실용화 촉진을 위한 전주기 종합지원 인프라인 금속소재종합솔루션센터를 운영 • 금속소재정보, 공학해석, 금속소재 준양산화 생산 등 전문기능단위 중심 지원	
②	풍력부품 성능평가 인프라 구축	• 아시아 유일의 7MW급 대형풍력부품 성능평가 인프라 구축 • 국내외 대형 풍력부품의 성능시험을 통한 제품 개발 및 인증획득/상용화 지원	
③	재료설계 및 정밀분석 기반 조성	• 멀티스케일 모델링 기반 소재설계기술 지원 • 고성능 소재 개발을 위한 정밀 구조 분석 기법 개발 및 인프라 구축	

□ 연구 필요성

구분	주요 내용
금속소재 실용화 촉진을 위한 종합지원 요구	• 기업이 최소의 비용과 시간으로 금속소재 실용화에 성공하기 위한 전문 인프라가 국가적으로 요구 • 맞춤형 소재정보 보급, 공학해석 지원, 준양산 규모 소재 시험생산 등 소재 실용화 촉진을 위한 종합적인 지원 거점이 필요
대형 풍력터빈의 핵심부품(블레이드) 개발 및 상용화를 위한 시험설비 및 시험기술 제공	• 블레이드 인증시험은 풍력터빈 개발 시 필수 성능평가 항목으로 국내 풍력터빈 인증을 위한 풍력부품 전문 시험기관이 국가적으로 요구됨 • 국내 풍력터빈인증시스템 하에서 산업부 지정 성능평가기관 역할 • 국내 풍력기업의 해외 성능평가시설 이용으로 인한 시간·경제적 손실 및 기술유출 방지를 위해 국내 성능평가 설비 이용이 필수적
소재개발에서 부품적용까지 기간단축 및 비용절감	• 신소재개발과 적용까지의 회임기간을 단축하기 위해 전산해석 기반 소재설계 기술 등 지식기반적 연구개발 방법론 개발이 필수 • 전산해석 기반 소재 설계에 필요한 소재 구조 정보 제공을 위해 멀티스케일 단위의 구조 분석 정보가 필요 • 병렬 슈퍼컴, 전산해석 S/W, 전자현미경 등 재료설계/정밀분석 인프라는 산업기술지원에도 공통으로 활용

□ 연구 동향

세부기술	해외동향	국내동향
①금속소재 종합솔루션 센터 운영	•(일본,NIMS) 금속소재의 creep 등 장시간 소요되는 내구물성정보에 특화 •(캐나다,IMI) 금속소재의 신뢰성 검증 및 소재 상용화를 지원하는 Test-Bed를 운영	•(화학연) 화학소재종합솔루션센터 운영 •(세기원) 세라믹소재종합솔루션센터 운영
②풍력부품 성능평가 인프라 구축	•(독일,Fraunhofer IWES[1]) 7MW급(길이 90m) 블레이드 성능평가 장비보유 및 시험 수행 •(미국, NREL[2]) 3MW급(길이 50m)과 7MW급 (길이 90m) 블레이드 시험센터 2개 보유	•(재료연) 국내 유일 산업부 지정 '대형풍력 부품 성능평가기관' 으로 운영 - 現) 5MW급 시험설비에서 7MW급 시험설비 증설 및 시험동 증축 추진 중 - 세계최고수준의 블레이드 시험기술 보유
③재료설계 및 정밀분석기반 조성	•(독일,ICAMS[3]) 멀티스케일 소재 모델링에 의한 구조용 소재개발 허브 역할 수행 •(미국, LBNL[4]) 수십 pm급 공간 분해능 장비 개발 및 기상/액상 환경 분석 기반 구축	•(재료연) 금속 소재부품 공정해석 분야 특화, 멀티스케일 전산해석 분야 진입기 •(재료연) 원자단위 구조 분석 장비 및 동적 변화 실시간 관찰 전용 장비 구축

1) IWES: Fraunhofer Institute for Wind Energy and Energy System Technology, 2) NREL: National Renewable Energy Laboratory
3) ICAMS: The Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulation, 4) LBNL: Lawrence Berkeley National Laboratory

□ 보유 역량 및 추진 방향

세부기술	보유 강점기술		추진방향
①금속소재 종합솔루션 센터 운영	•국내 산업용 금속소재를 망라한 전문 물성정보 DB를 구축 •준양산 규모의 핵심 대형 공정장비와 전문 기술인력을 보유	▶	•공학해석과 연계하여 소재/공정설계, 소재 성능 평가, 부품개발 등을 지원 •소재 상용화를 위한 준양산 규모 검증 및 양산화 기반기술 확보를 지원
②풍력부품 성능평가 인프라 구축	•복합재 블레이드 구조 설계/해석 기술 기반으로 블레이드 시험을 위한 시뮬레이션 기술 보유 •세계최고수준의 블레이드 이축 피로시험 기술 보유	▶	•7MW급 블레이드 성능평가 시험설비 구축 및 시험기술 개발을 통해 국내 풍력부품 개발의 인증획득 및 상용화 지원 •개발된 블레이드 시험장비 및 시험기술에 대한 IP 전략 수립 및 해외 기술사업화 추진
③재료설계 및 정밀분석기반 조성	•구조용 금속소재부품 제조공정 매크로 스케일 전산해석 기술 보유 •멀티스케일 분석 인프라 보유 및 전문 인력 확보	▶	•제일원리계산 기반 기능소재 설계, 멀티스케일 모델링에 의한 소재 설계 기술 개발 •대,내외 협력연구 활성화를 통한 소재 연구의 질적 수준 향상에 기여

□ 국내외 협력 체계

세부기술	협력 기관	협력 내용
①금속소재 종합솔루션 센터 운영	NIMS(일본)	•금속소재 물성정보에 대한 교차검색 서비스 제공
	RIST[1]	•금속소재 물성정보에 대한 교차검색 서비스 제공
②풍력부품 성능평가 인프라 구축	CFM(독일)	•7MW급 블레이드 성능평가 설비 구축 기술 협력
	DEWI-OCC(독일)	•블레이드 시험기술/인증에 대한 기술교류 및 대외 협력
③재료설계 및 정밀분석기반 조성	ICAMS (Ruhr Univ. Bochum,독일)	•소재제조공정에 따른 미세조직 예측 모델링 기술 개발
	Univ. of Tokyo(일본)	•전자기 도메인 정밀 관찰을 위한 분할형 전자 검출기 (SAAF) 개발

1) RIST: Research Institute of Industrial Science & Technology(포항산업과학연구원)

2. 전략목표와의 부합성

전략목표와의 부합성	연구소 임무와의 부합성
전략목표 : 기업기술지원 및 소재안전 고도화	임무 : 기업기술지원 및 시험평가 등
• 전문 인프라 운영을 통해 소재부품기업의 기술력 향상과 성장에 기여 • 첨단 인프라 (계산/정밀분석) 운영 및 기술 지원을 통한 소재부품 기업의 기술력 고도화에 기여	• 교류소통, 기술지원, 교육훈련, 인프라 공동활용 등 프로그램을 다양화 체계화하여 지원 • 소재연구 허브기관으로서 고가의 계산 및 정밀분석 인프라 구축 및 공동활용 지원

3. 성과지표 현황

□ 성과지표 및 지표별 목표

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표	단위	배점	실적			목표			장기목표 (2020)
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	
①금속소재 종합솔루션 센터 운영	센터활용 기업	개	12	1	8	36	40	44	50	60
	대형 공정장비 평균 가동률 (실가동시간 기준, 전후처리 시간 제외)	%	12	-	17	18	35	45	55	65
	기업지원 인프라 서비스 만족도	점	12	-	-	81.3	86.0	87.0	89.0	90.0
②풍력부품 성능평가 인프라 구축 및 운영	7MW급 풍력 블레이드 성능평가 시험설비 구축 비율	%	17	-	-	-	70	80	90	100
	블레이드 시험기술 관련 특허 건수	건	P/F	2	2	4	3	3	3	4
③재료설계 및 정밀분석 기반 조성	협력연구 건수 (전산/분석)	건수	10	(-/4)	(1/4)	(1/4)	(3/6)	(4/8)	(4/10)	(5/16)
	구축 장비 가동률 (전산/분석)	%	11	(-/56)	(30/61)	(40/68)	(50/74)	(60/80)	(70/86)	(85/90)
	선진국 대비 기술수준 (전산/분석)	%	8	(-/50)	(40/60)	(50/65)	(60/70)	(65/75)	(70/80)	(85/90)

< 계량적 성과 >

사업 구분	분야	유형	성과지표	실적			합계	목표			합계
				'12	'13	'14	'12-'14	'15	'16	'17	'15-'17
출연금+수탁	과학	논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	58.3	31.3	27.3	39.0	50.0	50.0	50.0	50.0
			- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	7	5	3	15	7	8	8	23
			- 전체 SCI(E) 논문수(B)	12	16	11	39	14	16	16	46
수탁	기술	정보	금속소재 물성정보 (누적, 천건)	123	149	167	167	185	203	221	221
출연금+수탁	기술	특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	2	2	5	9	3	4	5	12

□ 기술적 성과지표의 중요성

세부기술	성과지표	지표의 의미와 중요성	
①금속소재 종합 솔루션 센터 운영	센터 활용 기업	의미	금속소재종합솔루션센터를 활용한 기업 수
		중요성	금속소재물성정보 제공, 공학해석 기술지원, 준양산 규모 소재 시험 생산 지원 등 전문 인프라를 통한 기업지원
	대형 공정장비 평균 가동률	의미	센터 보유 대형 공정장비의 실가동률 (준비 및 후처리 시간 제외)
		중요성	기업을 포함하여 대학, 연구소 등에 대해 준양산 규모 소재시험 생산 및 scale-up 연구개발 활동을 지원
	기업지원인프라 서비스 만족도	의미	금속소재종합솔루션센터 활용 기업의 만족도 * 지표 정의 : 부록 3(기관 핵심 성과지표의 정의) 참조
		중요성	지원결과에 대한 질적 평가와 센터 운용의 개선에 활용
②풍력부품 성능평가 인프라 구축	7MW급 풍력 블레이드 성능평가 시험설비 구축 비율	의미	7MW급 풍력 블레이드 성능평가를 위한 시험장비 구축 완성도
		중요성	대형 블레이드 시험장비의 성공적 구축을 통해 풍력 블레이드 시험수요에 대응
	블레이드 시험기술 관련 특허 건수	의미	풍력 블레이드 성능평가 시험기술 관련 종합적인 기술수준 평가
		중요성	해외 기술사업화 및 국제표준 선도를 위해 IP 전략 수립 및 IP 포트폴리오 구축 필요
③재료설계 및 정밀분석 기반 조성	협력연구 건수 (전산/분석)	의미	구축된 인프라를 활용한 재료연 내 타부서 및 국내외 연구기관과의 공동연구 (제일원리해석, 메조스케일 해석, 원자단위 정밀분석 등)
		중요성	구축된 인프라의 활용도 향상과 기술협력을 통한 연구성과 창출
	구축 장비 가동률 (전산/분석)	의미	전산해석과 정밀분석을 위한 구축 인프라 활용률
		중요성	공동 활용 인프라인 전산해석, 정밀분석 구축 장비의 활용 수준을 파악/관리하여 장비 활용의 효율성 제고
	선진국 대비 기술수준 (전산/분석)	의미	기술선진국의 대표적인 연구기관 대비 종합적인 기술수준
		중요성	소재 모델링-공정-분석·평가 3분야가 연계된 종합적 소재개발 능력을 확보하기 위해서는 해당 기술수준의 향상이 요구

□ 목표 설정 근거(타당성) 및 평가방법

< 기술적 성과 >

세부기술	성과지표		최종목표 (2017년)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
	지표명	단위			
①금속소재 종합 솔루션 센터 운영	센터 활용 기업	개	134	• '14년 대비 활용기업수 매년 10% 증가 - Σ(소재정보은행 신규 회원기업+ 전산해석 지원 기업+대형공정장비 활용 기업) - '11.12 현재 소재정보은행 회원기업 누적 330개 - 대형공정장비 활용 '13.08 시작 - 공학해석 지원 '14.01 시작	사업보고서
	대형 공정장비 평균 가동률	%	55	• '14년 대비 대폭 증가 (실가동시간 기준, 전후처리 시간 제외)	장비가동일지
	기업지원인프라 서비스 만족도	%	89.0	• 재료(연) 고유임무 재정립 목표	만족도조사 결과
②풍력부품 성능평가 인프라 구축	7MW급 풍력 블레이드 성능평가 시험설비 구축 비율	%	90	• '17년까지 구축될 7MW급 블레이드 성능평가 시험설비의 완성도를 90%로 추정	구축된 설비의 운용실적
	블레이드 시험기술 관련 특허 건수	건	9건	• 3년 x 3건/년 (IP 포트폴리오 구축을 위한 특허 건수)	특허출원명세서
③재료설계 및 정밀분석 기반 조성	협력연구 건수 (전산/분석)	건수	(11/24)	• 전산해석 전문가 (2인) x 협력연구 건수(2회/년) • 분석전문가 (5인) x 협력연구 건수 (2회/년)	협력연구 리포트 제출
	구축 장비 가동률 (전산/분석)	%	(70/86)	• 이전 3년간 장비 가동률 평균 6% 증가	공동장비 운영일지
	선진국 대비 기술수준 (전산/분석)	%	(70/80)	• 평균적인 멀티스케일 전산모사 기술 수준 5%/년 향상 목표 • 분석 장비 구입을 통한 인프라 구축과 더불어 새로운 분석 기법 개발을 병행 • 외부 전문가 3인 이상으로 구성된 기술 수준평가위원회를 통해 비교분석	외부전문가 평가

< 계량적 성과 >

성과지표		최종목표 (2015-2017)	목표 도출근거	평가(검증) 방법
논문	표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율(A/B)	50.0%	기관 평균 IF 상위 20% SCI(E) 논문 비율을 목표로 설정 (최근 3년 실적평균(39.0%) → 50%('17))	논문사본 제출
	- 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문수(A)	23편	최근 3년 실적합(15편) × 연평균 증가율(5%) × 연구유형별가중치(특정응용-공공·인프라형, 70%)	
	- 전체 SCI(E) 논문수(B)	46편	최근 3년 실적합(39편) 대비 18% 증가	
정보	금속소재 물성정보 (천건, 누적)	221천건 (2017년)	2014년 대비 매년 수집 8천건 및 생성 10천건	Data sheet
특허	A급 특허건수 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	12건	최근 3년 실적합(9건) × 연평균 증가율(15%) × 연구유형별가중치(특정응용-공공·인프라형, 120%)	특허사본 제출

1) 연구유형별가중치: 부록 4 참조

□ 유사 해외 선진연구기관과의 비교

세부기술	기관명 (국가)	기술수준 및 주요 내용	세계최고 수준		KIMS 기술력	
			대표 성과지표	'14년	'14년	'17년
①금속소재 종합솔루션 센터 운영	NIMS (일본)	금속소재의 creep 등 장시간 소요되는 내구물성정보에 특화되어 있으며, 40년 이상 지속 축적	기술수준(100% 기준)		75	90
	IMI (캐나다)	금속소재의 신뢰성 검증 및 소재 상용화를 지원하는 Test-Bed를 운영	기술수준(100% 기준)		65	85
②풍력부품 성능평가 인프라 구축 및 운영	Fraunhofer IWES (독일)	7MW급 블레이드 시험설비 보유 및 운영 (Tiltable test rig를 이용한 수직정하중 시험, 단축 피로시험)	7MW급 정하중시험	좌동	5MW급 정하중 시험	7MW급 정하중 시험
			7MW급 단축 피로시험	좌동	3MW급 이축 피로시험	7MW급 이축 피로시험
			기술수준(100% 기준)		90	100
③재료설계 및 정밀분석 기반 조성	LBNL (미국)	수십 pm급 공간 분해능 장비 개발 및 기상/액상 환경 실시간 분석 기반 구축	분위기제어 TEM 구축	기상/액상 관찰	-	액상 관찰
			최대 공간 분해능	70pm	90pm	80pm
			기술수준(100% 기준)		80	95

4. 성과활용 및 기대효과

구분	주요 내용
성과활용	• 소재부품산업 관련 기업의 신제품 개발, 공정개선, 양산화 기술 확보 등을 통한 기업성장 • 국내외 대형 풍력부품 제품 개발 및 인증시험 지원, 블레이드 시험기술 국제표준 선점을 통한 국내 풍력산업 경쟁력 강화 • 전산 해석 및 정밀 분석 인프라 공동활용 및 관련 전문가 기술지원을 통한 소재부품산업 관련 기업의 공정개선 및 제품 품질 향상에 기여
기대효과	• 소재부품 중소중견기업의 신제품개발 및 매출증대에 기여 • 국산 블레이드의 신뢰성 데이터 확보를 통해, 국내 풍력산업 품질 향상 및 글로벌 경쟁력 강화에 기여 (7MW급 풍력 블레이드 성능평가 시험설비 구축이 완료되는 2020년부터 경제적 성과 창출 기대) • 메커니즘 기반 소재설계기술 적용으로 차세대 전자소자 및 에너지 플랜트 산업에 기여 • 정밀분석기반 인프라의 효율적 활용을 통한 소내 연구 성과의 기술적 수준 향상

부　　록

1 경영성과계획서 작성 경과

구분	주	일정	주요 내용
<1단계> 기본방향 설정	1주	2014.12.22	• 제4대 김해두 소장 취임
	~ 3주	~ 2015.1.9	• 부서별 간담회를 통한 전직원 의견수렴
	~ 6주	1.12 ~ 1.30	• 조직 개편, 인력 배치, 주요사업 개편 등 경영성과 계획서 수립을 위한 준비 작업 • TFT 구성
<2단계> 초안 작성	7주	2. 2 ~ 2. 6	• TFT 워크숍 개최(2.4) • 경영부문/연구부문 목표체계 도출 • 작성 세부양식 확정
	8주	2. 9 ~ 2.13	• 1차 초안 취합 - 경영/연구 각 TFT : 검토 및 환류
	9주	2.16 ~ 2.20	• 2차 초안 취합 - 경영/연구 각 TFT : 검토 및 환류
	10주	2.23 ~ 2.27	• 3차 초안 통합 - 총괄 TFT : 검토 및 환류
<3단계> 내외부 의견 수렴	11주	3. 2 ~ 3. 6	• 내부 의견수렴 및 수정보완 (총괄/경영/연구 TFT 합동회의, 3.3(화))
	12주	3. 9 ~ 3.13	• 외부전문가 자문(3/12~16) 및 수정보완
	13주	3.16 ~ 3.20	• 내부 의견수렴 및 수정보완 (총괄/경영/연구 TFT 합동회의, 3.17(화)) • 한국기계연구원 원장 보고
<4단계> 연구회 제출		3.20	• 국가과학기술연구회 제출
<5단계> 점검위원회 점검 및 수정보완	~15주	3.26 ~ 4. 6	• 점검위원회 1차 점검(서면·현장점검)
	~17주	4.15 ~ 4. 23	• 1차 점검 및 수정보완
	18주	4.21 ~ 4. 24	• 점검위원회 최종 점검
<6단계> 미래부 정책점검 및 수정보완	~20주	5.8 ~ 5.11	• 미래부 정책점검 및 수정보완

2 연구부문 전략목표에 포함하지 않은 사업비 현황

연도	사업구분	예산사업명	자원 투입		사업 개요	제외 사유
			연구사업비 (백만원)	인원 (명)		
2015		계	950	4		
	출연금 사업	15-17 주요사업 연구 기획/수행/평가 등 운영 기반 강화	350	1	주요사업 연구기획, 평가	주요사업 연구 기획/평가 과제
	출연금 사업	소재분야의 연구기획 및 정책개발을 위한 기초 자료 조사.분석	100	2	소재분야의 기술 및 산업 등 관련 통계 자료를 수집 분석 및 소재기술백서 발행	소재분야 기술 및 산업 등 동향 분석 과제
	출연금 사업	국제협력사업(KIMS Academy Lab)	500	1		국내외 유수의 파트너와의 기술 협력사업
2016		계	950	4		
	출연금 사업	15-17 주요사업 연구 기획/수행/평가 등 운영 기반 강화	350	1	주요사업 연구기획, 평가	주요사업 연구 기획/평가 과제
	출연금 사업	소재분야의 연구기획 및 정책개발을 위한 기초 자료 조사.분석	100	2	소재분야의 기술 및 산업 등 관련 통계 자료를 수집 분석 및 소재기술백서 발행	소재분야 기술 및 산업 등 동향 분석 과제
	출연금 사업	국제협력사업(KIMS Academy Lab)	500	1		국내외 유수의 파트너와의 협력사업
2017		계	950	4		
	출연금 사업	15-17 주요사업 연구 기획/수행/평가 등 운영 기반 강화	350	1	주요사업 연구기획, 평가	주요사업 연구 기획/평가 과제
	출연금 사업	소재분야의 연구기획 및 정책개발을 위한 기초 자료 조사.분석	100	2	소재분야의 기술 및 산업 등 관련 통계 자료를 수집 분석 및 소재기술백서 발행	소재분야 기술 및 산업 등 동향 분석 과제
	출연금 사업	국제협력사업(KIMS Academy Lab)	500	1	필더랙(Feel the Lack) 분야에 대한 국내외 유수의 파트너와의 협력 사업	국내외 유수의 파트너와의 기술 협력사업

3 기관 핵심 성과지표의 정의

* 2014년도 고유임무재정립 보고서에서 발췌

<table>
<tr><th>성과유형</th><th>지표명</th><th>지표 정의</th></tr>
<tr><td rowspan="2">과학적 성과</td><td>표준화된
IF 상위 20%
SCI(E) 논문
비율(%)</td><td>○ IF 참고 기준 : 해당연도 발행된 JCR(Journal Citation Report, Thomson Reuters 발행)
○ 전체논문 중 표준화된 IF 상위 20% SCI(E) 논문 기준
1. JCR의 Subject Category가 'Materials Science'인 경우
- 다학제 저널은 상위 20% 이내
- 특정 소재분야 저널은 상위 10% 이내

<재료과학분야 Top 저널 기준>
<table>
<tr><th>구분</th><th>Sub Subject Category</th><th>IF 상위 순위</th></tr>
<tr><td>다학제 저널</td><td>• Multidisciplinary
• Biomaterials
• Nanoscience & Nanotechnology</td><td>20% 이내</td></tr>
<tr><td>특정 소재 저널</td><td>• Metalluragy & Metallugical Eng.
• Ceramics
• Coating & Film
• Composite
• Characterization & Testing</td><td>10% 이내</td></tr>
<tr><td>계</td><td>총 420종</td><td>71종</td></tr>
</table>
2. JCR의 Subject Category가 'Materials Science'가 아닌 경우
- 해당 Subject Category의 전체의 IF 상위 20% 이내</td></tr>
<tr><td>표준화된
CI 상위 10%
SCI(E) 논문
비율(%)</td><td>○ SCI(E) Journal의 Subject Category 'Materials Science'의 최근 3년 동안, 피인용(Citation) 상위 10% 이상인 논문 평균 비율
- 즉, 재료연구소 발표한 논문 중에서 상위 10% 논문의 최소 피인용 횟수 이상의 3년 평균 논문 비율

<상위 10% 논문의 최소 피인용 횟수 및 재료연 논문수 >
<table>
<tr><th>구분</th><th>2010년</th><th>2011년</th><th>2012년</th><th>3년 평균</th></tr>
<tr><td>전세계 상위10%의 피인용 논문의 최소 횟수</td><td>15회</td><td>10회</td><td>5회</td><td>10회</td></tr>
<tr><td>피인용 상위10%인 재료연 논문수</td><td>22편</td><td>29편</td><td>26편</td><td>26편</td></tr>
<tr><td>재료연 전체 SCI/E 대비 비율</td><td>10.5%</td><td>12.1%</td><td>10.7%</td><td>11.1%</td></tr>
</table>
자료) SCOPUS DB (2013.11월 기준)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">기술적 성과</td><td>특허활용률(%)

(기술이전 특허건수 / 특허등록보유건수)</td><td>○ (당해년도에 특허를 포함하는)
기술이전 특허건수 ÷ 특허등록보유건수
<table><tr><th>구분</th><th>2011년</th><th>2012년</th><th>2013년</th></tr><tr><td>기술이전 특허건수</td><td>41</td><td>26</td><td>29</td></tr><tr><td>특허등록보유건수</td><td>444</td><td>567</td><td>707</td></tr><tr><td>특허활용률(%)</td><td>9.2</td><td>4.6</td><td>4.1</td></tr><tr><td>3년 평균(%)</td><td colspan="3">5.6</td></tr></table>주1) 기술이전 특허건수 : 해당연도에 기술이전된 특허건수로 무상이전은 포함하나 자체활용건수는 제외
2) 특허등록보유건수 : 해당 연도말까지 기관이 보유하고 있는 등록 특허 건수 전체 - 기술이전(전용실시)된 등록 특허 건수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">경제적 성과</td><td>연구비 대비 기술료
(기술료/연구비)</td><td>○ 해당년도 기술료 수입 ÷ 해당년도 R&D성 연구개발비
<table><tr><th>구분</th><th>2011년</th><th>2012년</th><th>2013년</th></tr><tr><td>기술료수입(억원)</td><td>11.65</td><td>8.53</td><td>10.56</td></tr><tr><td>연구비(억원)</td><td>303.57</td><td>356.96</td><td>318.24</td></tr><tr><td>연구비 대비 기술료</td><td>3.8</td><td>2.4</td><td>3.3</td></tr><tr><td>3년 평균</td><td colspan="3">3.2</td></tr></table>주) R&D성 연구개발비 : 연구사업비 중 인건비, 간접비 제외(결산기준)</td></tr>
<tr><td>중소기업 협력도</td><td>○ 「출연(연)의 중소·중견기업 R&D 전진기지화 방안」에 제시된 9개 지표를 활용하여 '중소기업 협력도' 목표값 설정</td></tr>
<tr><td>사회적 성과</td><td>시험평가 서비스 만족도</td><td>○ 정부가 매년 시행하는 공공기관 고객만족도 중에서 시험평가부문의 고객서비스 만족도를 정의함
<table><tr><th>구분</th><th>2011년</th><th>2012년</th><th>2013년</th><th>3년 평균</th></tr><tr><td>시험평가 고객만족도</td><td>86.1</td><td>87.5</td><td>87.3</td><td>87.0</td></tr></table>조사기관) 한국표준협회('11.'12년), 기술과가치('13년)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인프라 성과</td><td>기업지원 인프라 서비스 만족도</td><td>○ 재료연구소 보유한 산학연 공동활용 인프라를 사용한 고객 의 서비스 만족도(평균)
- 금속소재 Test-Bed 서비스 만족도
- 금속소재정보은행 DB 서비스 만족도
- 전산재료공학 인프라('14년～) 서비스 만족도
- 풍력시험센터 서비스 만족도
○ 조사방법 : 재료연구소 자체조사</td></tr>
<tr><td>장비공동 활용률(%)</td><td>○ 재료연구소가 장비 공동활용을 위해 공개한 장비 중에서 활용된 장비수(%)
- (공동활용에 사용된 장비수 / 전체 공동활용 허용장비수)X100</td></tr>
</table>

4 연구유형별 가중치

1 연구유형별 분류

대분류	소분류	정의	주요사업중 기술이전・사업화 연구비 지원 여부
기초미래 선도형	순수 - 기초·미래선도형	• 응용분야를 특정하지 않은 기초원천기술 연구	X
	목적성 - 기초·미래선도형	• 미래 응용분야를 고려한 기초원천기술 연구	○
공공 인프라형	특정응용 - 공공·인프라형	• 공공·인프라형 연구 중 주요사업의 기술이전・사업화 연구비를 지원받지 않는 경우	X
	실용화 - 공공·인프라형	• 공공·인프라형 연구 중 주요사업의 기술이전・사업화 연구비를 지원받는 경우	○
산업화형	특정응용 - 산업화형	• 산업화형 연구 중 주요사업의 기술이전・사업화 연구비를 지원받지 않는 경우	X
	실용화 - 산업화형	• 산업화형 연구 중 주요사업의 기술이전・사업화 연구비를 지원받는 경우	○

2 연구유형별 가중치

* 원천성 연구는 논문중심의 질적평가 / 실용화 연구는 기술료 중심의 실적 평가

대분류	소분류	논문 (표준화된 I/F 상위20%)	특허 (해외등록, 스마트A등급, 활용특허)	기술료 (징수액)
기초미래 선도형	순수-기초·미래선도형	**120%**	120%	60%
	목적성-기초·미래선도형	100%	100%	**100%**
공공 인프라형	특정응용-공공·인프라형	**100%**	120%	80%
	실용화-공공·인프라형	80%	100%	**120%**
산업화형	특정응용-산업화형	**80%**	120%	100%
	실용화-산업화형	70%	100%	**130%**