산업통상자원부
MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY
http://www.motie.go.kr

보 도 자 료

희망의 새시대
경제혁신 3개년 계획
3년의 혁신, 30년의 성장

2014년 12월 23일(화) 16:30분부터 보도하여 주시기 바랍니다.

문의 : 유법민 산업기술개발과장, 최정식 사무관(044-203-4525)
김정회 기계로봇과장, 엄길용 사무관(044-203-4316)

산업엔진 핵심장비산업 육성 및 개발전략 발표

- 산업부, 113개 산업엔진 핵심장비 개발품목·27개 공통핵심기술 확정 -

□ **산업통상자원부는** 12. 23. (화) 미래 먹거리인 **13대 산업엔진 프로젝트를 지원할 핵심장비 개발품목 및 장비산업 육성 전략**이 포함된 **「산업엔진 핵심장비산업 육성 및 개발전략」**(이하 개발전략)을 **제7차 국가과학기술심의회에서 확정·발표**했다.

○ 제7차 국가과학기술심의회에서 발표한 **개발전략**은 산업엔진 프로젝트 추진단, 산학연 관련 전문가 등으로 구성된 태스크포스*(T/F)에서 **시장성, 기술성, 개발/생산역량 등을 고려**하여 **총 113개 산업엔진 연관장비**** **및 27개 공통핵심기술과 이를 개발하기 위한 기술개발 로드맵을 포함**하고 있다.

* 산·학·연·관 장비전문가, 산업엔진 추진단, MD, PD 등 100여명으로 "산업엔진 핵심장비 로드맵 수립 T/F"을 구성·운영(착수회의 5월, 장비업체간담회 6,11월, 30차례 회의)
**산업엔진 연관장비 59개, 미지원 핵심장비 32개, 미래원천형 장비 22개

○ 특히, 핵심장비의 기술개발뿐만 아니라 개발된 **국산장비의 활용증진 및 실적(Track record) 확보** 등을 위해 **국산 장비 활용 컨설팅 강화**와 **수요-공급기업간 협력을 통해 신뢰성 향상 등 사업화 기반을 마련했다.**

○ 특히, **고급 인력양성, 인허가 규제개선** 및 중소 장비기업의 **해외 마케팅 역량강화** 등 **장비산업의 생태계 조성에도 역점**을 두었다.

□ 한편, 장비는 **부품소재, 공정, 인력과 함께 제조업의 4대 요소**로 제조업의 경쟁력을 결정하는 주요 인자이며 생산유발효과 등 **제조업의 기여도가 높은 고부가가치 산업**이다.

○ 하지만, 우리나라는 기술력 부족 등으로 산업엔진 핵심장비* 분야의 **무역수지 적자가 '12년 현재 74억 달러**에 달하고 있으나, 동 개발전략을 통해 **'24년까지 흑자로 전환할 예정**이다.

* 산업엔진 프로젝트의 결과물을 생산 및 서비스하기 위한 핵심장비로서 산업엔진과 직접 연관이 있는 핵심장비 뿐만 아니라 관련 산업군의 활성화를 위해 상용화가 필요한 미지원 장비도 포함

□ **개발전략**의 **추진전략**은 **세계시장 선도형 고부가가치 기술개발, 개발장비의 사업화 기반구축** 및 **국내외 마케팅 역량 강화**이며 세부 내용은 다음과 같다.

① **세계시장 선도형 고부가가치 기술개발**

- **산업엔진 연관장비(59개)**에 대해서는 **산업엔진 프로젝트 실행계획에 맞추어 동시에 개발을 추진**하며,

- **미지원 핵심장비(32개) 및 미래원천형 핵심장비(22개)**는 중장기 지원 대상으로 **신성장동력장비강화사업 및 첨단연구장비기술개발사업의 R&D 로드맵에 반영하여 추진**할 계획이다.

- 아울러, 핵심장비에 공통적으로 적용되는 **공통핵심기술 27개**는 다학제적 성격으로 **공과대학을 중심으로 소액 그랜트형 과제로 지원**으로 방침이다.

- 또한, 새로운 제조업 패러다임에 대응한 **정보통신기술(ICT)-사물인터넷(IoT) 융합형 생산장비 및 스마트기계 개발**을 통한 **스마트 공장 고도화도 지원**하기로 했다.

② **개발장비의 사업화 기반구축**

- 정부 연구개발(R&D)을 통한 기반구축, 연구장비 구입시 국산 활용 증진 및 실적(Track record) 확보 등을 위해 **구매수요 사전제공 및 국산 활용 컨설팅을 강화**하는 등 개발된 장비의 **공공구매 유도**한다.

- 장비 개발과정에서 수요기업의 시료제공, 실증 테스트 참여 등 **장비가 필요한 수요기업과 장비를 만드는 공급기업간 협력** 등을 통해 **개발장비의 신뢰성 향상을 추진한다.**

- 연구개발(R&D) 과제에서의 **대학 참여를 확대하여 고급 연구인력 양성을 동시에 추진**하기로 했다.

- 아울러 **복건복지부와 함께** 개발된 의료/바이오장비의 시장진입을 위한 **사용자 중심 임상 및 성능 테스트 지원**을 통해 **개발장비의 사업화도 지원**하기로 했다.

* 의료/바이오장비 중 초소형 초음파 진단기 개발, 사용자 중심의 임상 및 성능테스트 지원 등 기술개발 및 생태계 조성은 **산업부-복지부 공동추진**

③ **국내외 마케팅 역량 강화**

- 수요기업-공급기언간 **정보교류 강화** 및 대중소 기업간 동반성장 기반 마련을 위해 산·학·연·관이 참여하는 **상시 협의체* 구축·운영**한다.

* 산·학·연·관 핵심장비 관련 전문가로 구성된 "산업엔진 첨단장비 포럼" 운영 예정

- 협의체와 코트라(KOTRA)와의 협력을 통한 중소 장비기업의 해외전시회 참여 및 공동 브랜드 개발·도입 등 **해외 마케팅 역량을 강화**하기로 했다.

□ 이날 국가과학기술심의회에 참석한 이관섭 산업통상자원부 차관은 "동 개발전략을 통해 국내 산업의 새로운 방향타인 **산업엔진 프로젝트의 성공적 수행과 프로젝트를 지원하는 핵심장비를 동시에 개발**함으로써 **관련 산업 전반의 생태계가 균형적으로 발전하는 긍정적인 효과를 기대**한다."라고 밝혔다.

붙임 : 산업엔진 핵심장비산업 육성 및 개발전략

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락

이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 산업기술개발과 최정식 사무관(☎ 044-203-4524)에게 연락주시기 바랍니다.

<붙임>

산업엔진 핵심장비산업 육성 및 개발전략

2014. 12. 23

산업통상자원부
보 건 복 지 부

목 차

Ⅰ. 추진 배경 및 경과 ····· 1

Ⅱ. 산업엔진 핵심장비 개괄 ····· 2

Ⅲ. 산업엔진 핵심장비산업 현황 ····· 4

Ⅳ. 비전 및 추진전략 ····· 9

Ⅴ. 핵심장비 연구개발 로드맵 ····· 14

Ⅵ. 향후 추진계획 ····· 30

Ⅰ. 추진배경 및 경과

□ 장비는 **부품소재, 공정, 인력과 함께 제조업 4대 요소**로 제조업의 **경쟁력을 결정하는 주요 인자**이며, 그 자체가 **차세대 유망산업**

○ 장비는 **전방산업의 공급자**이자, 후방 요소산업과 함께 **장비 완제품의 생산자** 위상을 가지며 **생산유발효과 등 제조업 기여도가 높은 산업**

* 고용유발계수 : 장비 7.4 > 제조업(평균) 5.3, 전후방연관효과 90% > 제조업 평균 57%

□ 국내 산업의 새로운 방향타인 **산업엔진 프로젝트의 성공적 수행**과 **장비산업의 고부가가치화**를 위해 관련 **핵심장비의 균형적 개발이 필요**

○ 세계시장 성장률(11.2%)을 뛰어넘는 **국내 수출 고성장세(20.4%)**에도 불구하고 핵심장비의 해외 의존으로 **무역수지 적자는 여전**

* 산업엔진 핵심장비 생산('12년) : 세계 5,319억 달러 vs 한국 262억 달러(점유율 4.9%)
* 국내수출액('12년) : 88억 달러(10년간 연평균 20.4% 고성장), 수출점유율 2.9%
* 무역수지 현황 : ('03년) -19억 달러 → ('07년) -79억 달러 → ('12년) -74억 달러

○ **산업엔진 관련 장비산업의 균형적 발전**을 위해, 원천소재의 제조 및 부품 가공 지원을 위한 **핵심장비 개발을 동시 추진** 필요

* '12년 반도체/디스플레이 무역수지는 425억 달러 흑자이나 관련 장비는 75억 달러 적자 기록 등 수요제품산업과 장비산업의 심각한 불균형

< '14년 산업부 업무보고 자료 중 장비 개발 로드맵 내용 >

▸ **(장비개발)** 13대 산업엔진 프로젝트를 지원할 **'100대 핵심장비 개발 로드맵('14~'17)'** 수립

□ 이에, 장비산업의 생태계 조성 및 주력산업화와 함께 산업엔진 프로젝트를 지원할 종합적인 **"산업엔진 핵심장비 육성전략(로드맵)"을 마련**

* 산·학·연·관 장비전문가, 산업엔진 추진단, MD, PD 등 100여명으로 "산업엔진 핵심장비 로드맵 수립 T/F"을 구성·운영(착수회의 5월, 장비업체간담회 6,11월, 30차례 회의)

○ 산업엔진과 연계한 4대 장비 및 공통핵심분과*로 구성된 로드맵 TF를 구성하고, **113개 산업엔진 핵심장비 및 27개 공통핵심기술 발굴**

* ①전자소자제조, ②바이오·생체대상, ③정밀가공, ④플랜트·에너지, ⑤공통핵심기술

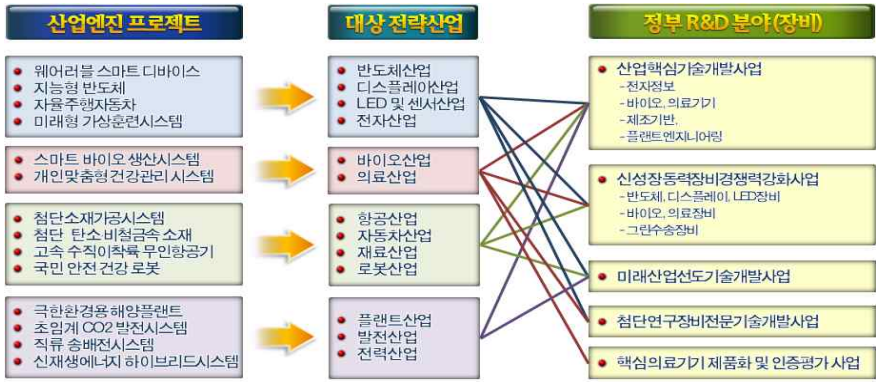
Ⅱ. 산업엔진 핵심장비 개괄

□ **(산업엔진 핵심장비 정의 및 범위)** 산업엔진 프로젝트의 결과물을 생산 및 서비스하기 위한 핵심장비

○ **산업엔진과 직접 연관이 있는 핵심장비** 뿐만 아니라 대상 전략산업군의 활성화를 위해 **상용화가 필요한 미지원 핵심장비를 포함**

□ **(산업엔진 연계성)** 반도체, 바이오, 항공, 플랜트산업 등 산업엔진 대상 전략산업들을 **장비 기능의 유사성에 따라 4대 산업군으로 분류**

* 각 분과 간 연계기술, 융합기술 등 **대상산업에 특정하지 않는 기술**을 **공통핵심기술**로 하여 **별도 분과 구성**

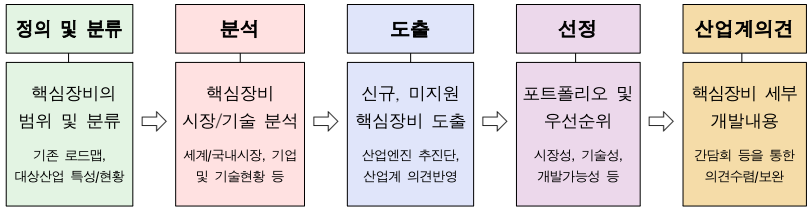


* 미래부 13대 미래성장동력 중 지능형 반도체, 신재생하이브리드 시스템 포함

□ **(산업엔진 핵심장비 분류)** 4대 전략산업군에 대응하여 **4대 장비로 분류**

구분	정의 및 범위
전자소자제조장비	반도체, 디스플레이, 태양광, LED, 웨어러블 디바이스(소자) 등 **다양한 전자소자 및 센서를 제조하는 장비**
바이오·생체대상장비	바이오 분석장비, 의료진단기계, 치료용 기계 등 **생체를 대상으로 하는 장비**
정밀가공장비	절삭, 방전, 레이저, 성형 등을 통해 **첨단소재 부품, 복잡형상 부품** 등의 형상 및 표면을 **정밀하게 가공하는 장비**
플랜트·에너지장비	발전플랜트, 오일/가스플랜트, 해양플랜트 등 **대규모 고정설비에 필요한 기자재 성격의 장비**

□ **(핵심장비 도출 프로세스)** 산업엔진 및 대상 전략산업 분석, **4대 장비군의** 시장/기술, 기존 로드맵 분석을 통하여 **신규 및 미지원 핵심장비를 도출**하고 산업계, 산업엔진 프로젝트 추진단 의견 등 **다양한 요구 수렴**



□ **(핵심장비 도출결과)** 시장성, 기술성, 개발/생산역량 등을 고려하여 총 **113개 산업엔진 핵심장비 개발품목 및 27개 공통핵심기술 도출**

- **(산업엔진 연관장비)** 초정밀 다중 C2S 스택장비, 세포배양 자동화 장비, CFRP 메탈 복합재 융합공정 가공장비 등 **59개 장비**
- ▲ **(미지원 핵심장비)** 밀봉용 초고감도 수분투과율 측정장비, 생화학 분석기, 모듈형 인라인 가공시스템 등 **32개 장비**
- ■ **(미래원천형 장비)** 디지털 디바이스 텍스타일 프린팅시스템, 무체혈 혈당 모니터링 시스템, 고압·직류 전압 발생기 등 **22개 장비**
- ◆ **(공통핵심기술)** 고밀도 플라즈마 균일도 향상 기술, 표면의 생체 친화/불친화성 제어기술 등 **27개 기술**

구분	핵심장비 및 공통기술 예시
전자소자제조장비 (총 35개)	• 초정밀 다중 C2S 스택장비 등 산업엔진 관련 장비 17개 도출 • Encap용 초고감도 수분투과율 측정장비 등 미지원 장비 10개 도출 • 디지털 디바이스 텍스타일 프린팅시스템 등 미래원천형 장비 8개 도출
바이오·생체대상장비 (총 23개)	• 세포배양 자동화 장비 등 산업엔진 관련 장비 12개 도출 • 생화학 분석기 등 미지원 장비 7개 도출 • 무체혈 혈당 모니터링 시스템 등 미래원천형 장비 4개 도출
정밀가공장비 (총 25개)	• CFRP 메탈 복합재 융합공정 가공장비 등 산업엔진 관련 장비 11개 도출 • 모듈형 인라인 가공시스템 등 미지원 장비 8개 도출 • 전자빔 기반 복잡형상 메탈적층장비 등 미래원천형 장비 6개 도출
플랜트·에너지장비 (총 30개)	• 신재생 하이브리드 발전 제어 장비 등 산업엔진 관련 장비 19개 도출 • Wire Line Riser Tensioning System 등 미지원 장비 7개 도출 • 고압·직류(HVDC) 전압 발생기 등 미래원천형 장비 4개 도출
공통핵심기술 (총 27개)	• 대면적/미세공정을 위한 고밀도 플라즈마의 균일도 향상 기술, 표면의 생체 친화/불친화성 제어기술 등 공통핵심기술 27개 도출

Ⅲ. 산업엔진 핵심장비산업 현황

1 글로벌 장비시장 현황

□ **(세계시장)** 산업엔진 핵심장비산업 세계시장 규모는 5,319억 달러에 달하며, 최근 10년간 **연평균 성장률이 9.7%에 달할 만큼 빠르게 성장**

< 산업엔진 핵심장비 산업 세계시장 규모('12, 생산) > (단위: 억 달러)

연도	전자소자제조장비	바이오·생체대상장비	정밀가공장비	플랜트·에너지장비	합계
'03	322	720	368	909	2,319
'12	470	1,491	755	2,604	5,319
성장률	4.3%	8.4%	8.3%	12.4%	9.7%

* '11년 대비 '12년 시장규모가 크게 줄어든 전자소자제조장비, 정밀가공장비의 경우 '03~'11년까지의 연평균 성장률은 각각 9.4%, 12.5% 수준

□ **(시장동향)** 압도적인 원천기술 및 노하우를 바탕으로 **일부 선진국이** (일·독·미 등) **장기간 시장을 지배**하고 있으며 **진입장벽이 매우 높음**

○ **일본**은 전자소자 및 정밀가공, **미국**은 바이오·생체대상, **독일**은 플랜트·에너지 대응 장비로 **고부가가치 장비시장을 주도**

* 일본과 독일의 무역수지는 '12년 기준 각각 302억 달러, 233억 달러 흑자로 압도적인 1, 2위를 유지하며 전체 무역수지 흑자의 59% 독식

○ **중국**은 중·저급장비 위주로 연평균 29.6%의 급격한 수출 성장세를 기록하고 있으나 산업엔진 핵심장비 **세계 최대 무역적자 국가**

* '12년 수출 20,501억 달러(세계 1위), 흑자 2,328억 달러인 중국이 216억 달러의 적자를 기록한 점은 동 분야가 진입장벽이 높은 선진국의 블루오션임을 방증

< 산업엔진 핵심장비 산업 시장점유율('12년,수출 기준) > (단위: %)

순위	전자소자제조장비	바이오·생체대상장비	정밀가공장비	플랜트·에너지장비
1위	일본(34.9)	미국(23.6)	일본(24.7)	독일(14.8)
2위	미국(22.5)	독일(13.0)	독일(22.0)	미국(12.1)
3위	네덜란드(13.3)	네덜란드(11.0)	이태리(9.1)	중국(9.8)
한국	6위(3.8)	19위(0.7)	8위(4.6)	8위(3.4)

□ **핵심장비별 동향**

○ **(전자소자) 고유연** 디스플레이/에너지 소자, **3D 적층 및 미세화**를 통한 고집적 반도체 소자 **제조장비의 개발이 활발**

- 세계 1위 AMAT(미)와 세계 3위 TEL(일)의 합병(예정) 등 글로벌 선두기업의 독점이 점점 강화되는 추세

* 상위 3개국의 수출점유율 합계 : 70.7% (일본, 미국, 네덜란드)
* 무역수지(억 달러): 일본 119, 네덜란드 47, 미국 26, 최대 적자국은 한국 -75

○ **(바이오·생체대상)** NT/BT/ICT 분야의 신기술 출현과 기술 간의 융합으로 **비침습, 다중/극소량 측정, 환자 맞춤형, 소형화 기술로 발전**

- J&J, GE, SIEMENS 등 미국과 유럽 상위 10개 기업이 세계시장의 절반을 차지하고 있으며, 세분화된 틈새시장에 소규모 전문기업이 진출

* 상위 3개국의 수출점유율 합계 : 47.6% (미국, 독일, 네덜란드)
* 무역수지(억 달러): 미국 60, 아일랜드 46, 독일 41, 최대 적자국은 중국 -52

○ **(정밀가공)** 가공이 어려운 **첨단 신소재 대응장비**, ICT 융합을 통한 **스마트화, 신공정 및 에너지 효율 향상기술** 개발의 방향으로 발전

- 미국의 제조혁신센터, 독일의 Industry 4.0 등 제조업 혁신을 위한 첨단 가공공정/장비 및 스마트화 기술을 국가 차원에서 적극 지원

* 상위 3개국의 수출점유율 합계 : 55.8% (일본, 독일, 이태리)
* 무역수지(억 달러): 일본 156, 독일 110, 이태리 50, 최대 적자국은 중국 -115

○ **(플랜트·에너지)** 미래 에너지 수요 대응 **극한환경 해양플랜트** 및 **신개념 발전 플랜트 장비** 개발 수요 증대, 산업특성상 신뢰성 및 실적(Track Record) 확보를 위한 기술 개발 방향 중점

- 기술개발 능력 Track Record 확보 우위를 기반으로 기존 원천기술 보유업체(FMC Tech(미), SIEMENS(독) 등)의 독점 유지

* 상위 3개국의 수출점유율 합계 : 36.7% (독일, 미국, 중국)
* 무역수지(억 달러): 독일 80, 일본 54, 영국 32, 최대 적자국은 미국 -52

2 국내현황

□ **(장비산업 현황)** '12년 기준 생산 28조원, 수출 88억 달러를 달성하며 **세계 11위**(수출 기준)의 **산업엔진 핵심장비산업 국가로 성장**

< 산업엔진 핵심장비산업 국내시장 현황('12) > (단위: 억 달러)

연도	전자소자제조장비	바이오·생체대상 장비	정밀가공장비	플랜트·에너지 장비	합계
내수	148.8	35.7	50.5	100.8	335.8
생산	74.3(15.8%)	24.1(1.6%)	61.8(8.2%)	101.4(3.9%)	261.6(4.9%)
수출	14.4(3.8%)	6.8(0.7%)	30.8(4.6%)	36.3(3.4%)	88.2(2.9%)
수입	88.8(29.2%)	18.4(2.0%)	19.4(3.0%)	35.8(3.4%)	162.5(5.5%)
수지	−74.5	−11.6	11.3	0.5	−74.3

* 괄호 안은 세계시장 점유율

○ **(수출)** '03년 17위에서 '12년 11위까지 급성장했으며, 중국을 제외하면 가장 크게 도약 및 유일하게 하위권에서 상위권으로 진입한 국가

○ **수출 고성장세(20.4%)**에도 불구하고 고급 장비의 해외 의존으로 무역수지 **적자는 오히려 확대되어 세계 3위의 무역적자국**

* 국가별 무역수지('12년) : 중국 -216억 달러, 러시아 -83억 달러, 한국 -74억 달러

- **전자소자제조장비**는 최대의 내수 규모를 가지고 있으나 전체 적자액을 상회하는 75억 달러의 적자를 보이며 **매우 취약한 수급 구조**

* 정밀가공장비의 경우 '05년, 플랜트·에너지장비는 '08년을 기점으로 흑자로 전환하였으며 바이오·생체대상장비의 경우 '07년부터 보합세 유지

○ 한국이 의존하고 있는 **신흥국 시장은 공급 경쟁이 심화**되고, **고부가가치 장비는 선진국의 독점이 여전**하여 **성장한계의 우려가 높음**

* 수출대상국('03 → '12년) : 中(32.2→24.7%), 美(13.6→14.1%), 日(4.7→4.3%)

□ 중국 등 **신흥국으로 제조업의 중심이 이동**하고 있는 현실에서 국가 경쟁력을 유지하기 위해서는 산업엔진 프로젝트와 연계하여 **핵심장비의 육성을 통한 차세대 먹거리화**가 절실

* 일본은 제조업 경쟁력 약화 및 에너지 수입 증가로 '12년 872억 달러의 적자를 기록하였으나 산업엔진 핵심장비의 경우 오히려 302억 달러의 흑자를 기록

3 그간의 성과 및 평가

□ **(지원현황 및 성과)** 산업엔진 핵심장비에 대한 지원은 '11년 2,466억 원 수준까지 증가하며 **기술수준 및 경쟁력 향상에 일정부분 성과**를 거둠

* 장비 R&D 투자액 및 비중: ('02) 509억 원, 1.1% → ('11) 2,466억 원, 1.7%
* 장비 R&D 지원은 대부분 산업부(76.2%) 및 중기청(15.3%)에서 담당

○ **(기술수준 향상)** 절대 규모는 부족하지만 R&D 투자 증가에 힘입어 **선진국 대비 기술수준이 '03년 72%에서 '12년 83% 수준으로 향상**

* (신성장동력장비사업, '11~'13년 10개 과제종료) 상용화율 60%(전체 R&D 9.1%)

○ **(경쟁력 향상)** **세계 수출시장 점유율** 및 **국내 전체 수출액 대비 비중**은 각각 '03년 1.4%, 0.9%에서 '12년 2.9%, 1.6%로 **두 배 가량 확대**

< 주요 장비개발 지원 현황 및 성과 >

사업명	최근 3년간 지원 예산	주요 성과
신성장동력 장비경쟁력 강화사업	- 반도체 82.3억원, 디스플레이 124.2억원, LED 131.3억원, 바이오 134억원, - 의료장비 72.4억원, 방송 44.9억원, 그린수송 96.4억원	■ LED Encapsulation 장비 사업화(18.4억원 매출) ■ 전자빔 이용 In-Line PSS 패턴 검사장비 시제품 판매(25.2억원 매출) ■ 100kW급 저손실 광섬유 레이저 개발 및 상용화
첨단연구장비 경쟁력향상 사업	- 광학 전자 영상장비: 29억원 - 기계가공·시험장비: 56.2억원 - 임상의료장비: 22.8억원 - 전기·전자장비: 6.6억원 - 화합물 전처리 분석장비: 22.2억원	■ 고정밀 Acceleration Corrosion Test Chamber 개발(7억원 매출) ■ 다축 진동시스템 평가장비 납품(8억원 매출)
산업핵심기술 개발사업	- 전자정보디바이스(반도체, 디스플레이, LED/광): 3,467억원 - 바이오의료기기(바이오, 의료기기): 566억원 - 제조기반(생산시스템) : 147억원 - 플랜트엔지니어링 : 90억원	■ (전자정보디바이스) Boron doped Si용 LPCVD 증착장비 개발(190억원 매출) ■ (바이오) 유방암 및 비뇨생식기 질환의 조기진단을 위한 저가 보급형 질량분석기 시제품 개발 ■ (의료기기) 초고속 OCT 이미징 연동 전안부 펨토초 레이저 정밀시술 시스템 개발(세계에서 5번째) ■ (플랜트) LNG Main Cargo 펌프 개발(세계 최고기술 대비 (효율) 3.6% 우위, (흡입 성능) 0.3m 우위)
미래산업 선도기술개발사업	- 투명 플렉시블 디스플레이: 134억원 - 심해자원 생산용 해양플랜트: 87억원 - 인쇄전자용 초정밀 연속생산시스템: 116억원	■ (디스플레이) FTS 방식의 투명 전극 증착용 OMO 증착 Sputter 장비 개발(상용화를 위한 최초의 FTS(Facing Target Sputtering)방식 도입, 수입대체 효과 기대) ■ (해양플랜트) 가스전처리 시스템 Package 개발
핵심의료기기 제품화 및 인증평가 기술개발	- 의료기기 장비 : 105억원	■ 128ch 범용 초음파 영상진단장치(3,300만달러 매출) ■ 자기자극과 바이오피드백이 동시에 가능한 배뇨장애 치료기개발

□ **(문제점)** 일부 성과에도 불구 **R&D 투자 및 원천기술 부족, 신뢰성 및 인증 기반 미비, 영세한 기업구조** 등 선진그룹 진입의 **위협 상존**

○ **(R&D 지원 미흡)** 당초 계획 대비 R&D 투자가 미흡하고 분야별 칸막이로 인해 **산업엔진 핵심장비 육성**을 위한 **지원 체계 미비**

- 장비 분야 주력사업인 **신성장동력장비사업**은 연평균 1,140억 원의 집중 지원이 계획되었으나 **실제 지원은 당초 계획의 22.2%에 불과**

* 신성장동력장비사업 계획대비 장비지원율: ('11) 27.6%, ('12)22.0%, ('13) 15.9%, ('14) 28.3%

- 산업핵심사업은 **수요산업 분야별로 산발적으로 장비 지원**이 진행되고 있어 핵심장비 육성을 위한 **정책적 연계성이 부족**한 상황

○ **(원천기술 및 고급인력 부족) 대학 고급인력의 타 분야 이탈** 심각, **핵심 원천기술**에서의 선진국 대비 **격차는 여전**하여 **성장에 한계**

* 산업엔진 핵심장비산업 전체 국산장비 채택률은 51.6%이나 원천기술이 약한 반도체장비 및 Oil & Gas 플랜트장비의 경우 각각 21%, 25% 수준에 불과

- 산학연 협력을 통해 원천기술개발과 고급 기술인력 양성 병행 필요

○ **(신기술-신산업 대응 지연) ICT 융합 및 스마트화**에 대한 이슈가 지속적으로 제기되고 있으나, **장비 레벨의 지원은 미흡**

- 제조업 혁신 3.0 전략과 연계하여 **ICT 융합 스마트 장비 및 고부가가치 시스템 패키지 산업 구조**로의 **전환** 시급

○ **(신뢰성 부족)** 장비 신뢰성 부족은 고부가가치 장비의 국산화 및 수출에 최대 걸림돌이나 현재 **부품소재에 대한 신뢰성만 주로 지원**

* 국산장비 신뢰성 수준은 세계 최고 대비 87%(신뢰성학회 설문조사, '12)

* 신성장동력장비사업에서 공통기술로 장비 신뢰성 R&D 최초 지원 예정('14)

○ **(열악한 산업생태계) 영세 중소기업 중심의 산업 구조를 극복**하기 위해 수요기업 연계, 마케팅 역량 강화 등 **다양한 생태계 지원책 필요**

* 연매출 1,000억 원 이상 기업비율 : 0.9%(플랜트·에너지장비 제외), 제조업 2.2%

Ⅳ. 비전 및 추진전략

비 전

2024년 세계시장을 선도하는 장비산업 육성

	(현재)		(2024년)
세계시장점유율(생산)	4.9%	⇒	8.0%
장비자립율	51.6%	⇒	65.0%
무역수지	-74억 달러	⇒	50억 달러
기술수준	83%	⇒	95%

3대 추진전략 · 10대 핵심과제의 지속적 추진

추 진 전 략	핵 심 과 제
선도형 고부가가치 **기술 개발**	① 차세대 산업엔진 **핵심장비 기술 개발** ② 장비 **원천기술 강화** ③ **ICT 융합**을 통한 고부가가치 **스마트 장비** 기술 개발 ④ 장비 **디자인-R&D 융합** 확산
개발장비의 **사업화 기반 확충**	⑤ 공공 R&D **국산 장비 활용 증진 유도** ⑥ 장비 **신뢰성 향상**을 위한 기반 구축 ⑦ 미래형 장비기술 **인재 양성**
국내외 **마케팅 역량 강화**	⑧ **규제개선** ⑨ 수요-장비기업간의 **연계 강화** ⑩ **글로벌 마케팅** 지원

추진전략

1 세계시장 선도형 고부가가치 기술 개발

1 **(핵심장비 기술 개발)** 전방 미래 수요산업 창출과 후방 장비 요소산업 육성을 포함하여 **장비산업 생태계 강화를 위한 R&D 지원·개편**

○ **(산업엔진 대상 장비)** 산업엔진과 직접 관련된 **59개 핵심장비를** 산업엔진 프로젝트의 **실행계획에 맞추어 동시에 기술개발 추진**

- 우선 추진 대상인 **첨단소재가공시스템, 스마트 바이오 생산시스템 관련 장비** 등은 미래선도 및 산업핵심기술개발사업으로 **즉시 추진**

* '15년 미래산업선도기술개발사업에 135억 원, 제조기반산업핵심기술개발사업에 743억 원 등을 반영한 예산 심의 중(* 모든 R&D 신규예산)

- 산업엔진 프로젝트 중 **예타 이후 별도 사업으로 추진 시** 발굴된 과제를 **신규 과제화**하여 추진(* 초임계 CO_2 발전, 직류송배전 장비 등)

○ **(미지원·미래원천형 장비) 32개 미지원 장비 및 22개 미래원천형 장비**는 중장기 지원 대상으로 **관련 R&D사업 로드맵에 반영** 추진

- **산업기술 R&BD 전략의 투자대상 반영** 및 신성장동력장비·첨단연구장비 등의 **로드맵을 업데이트**(~'15.2)한 후 **신규 과제로 추진**

○ **(핵심부품 자생력 강화)** 무역역조가 큰 **핵심부품·모듈의 국산화**를 **적극 지원**하여 **장비-요소(부품) 생태계 강화**

- 소재부품과 장비사업 간의 칸막이 제거를 위해 **장비 핵심요소를 포함한 가치사슬 연계형 장비개발**을 **소재부품사업과 연계**하여 추진

* 전략기획단·평가원 MD·PD주도의 산업기술 R&BD 전략 내에서 소재부품 사업의 개발테마를 함께 도출하여, 사업간 연계성을 강화('16년 과제기획 반영)

2 **(공통핵심기술 강화)** 다수의 장비에서 공유가 가능한 **공통핵심기술** 및 **『先공정·장비→後제품』형 미래 원천기술을 강화**

○ **27개 공통핵심기술 개발은 공대 중심**으로 **신성장동력장비 공통핵심기술** 및 **산업핵심 그랜트형 과제***로 지원

* 세부 스펙없이 도출된 전략품목을 제기하고 공과대학이 지원하는 방식(품목지정형) (연 1억 원 규모)

○ 장비의 다학제적 성격을 감안, 공통핵심 및 원천기술 분야는 **공대 혁신 방안 이행**을 위한 **사업으로 발전**시켜 **부처공동으로 실행**

* 산업·미래·교육부는 T/F를 구성 공대혁신을 지원하기 위해 예타 수준의 사업을 발굴하고 있어 산업부는 장비 원천기술 분야 기술개발을 제안할 예정

3 **(ICT융합 장비 고도화)** Industry 4.0 등 새로운 제조 패러다임에 대응한 **ICT·IoT 융합형 생산장비 및 스마트기계 개발**

○ 스마트 공장 보급·확산* 등과 연계한 **스마트기계 등의 장비기술 동반 추진**을 통해 **제조업 혁신 3.0 전략의 성공적 추진**을 **지원**

* 산업부 제조업혁신 3.0 전략의 핵심과제인 「스마트공장 보급·확산 추진계획」의 일환으로 스마트공장 고도화 기술개발 사업을 추진 중

○ 글로벌 선도업체의 고부가가치 시스템 패키지 비즈니스로의 전환에 대응한 **생산시스템 레벨의 종합적 개발지원 및 기반조성 추진**

* Global Top 장비메이커(DMG Mori, Mazak) 및 시스템 전문업체(Fastems, Siemens)는 '1-Day Setup'을 슬로건으로 패키지 상품화를 추구

4 **(디자인-R&D 융합)** 장비 개발 시 기능성, 편의성을 고려한 **디자인 개발을 적극 지원**함으로써 **고부가가치 제품 기획역량 강화**

○ 장비개발 R&D 과제와 **디자인전문기술개발사업*** **간의 연계를 강화**하고 과제비의 일부를 **디자인 개발에 사용할 수 있도록 지원**(공고문 반영)

* 현재 주력산업디자인 분야에서 육상교통기기, 해양·조선, 로봇, 의료, 전기전자 5대 제조 분야 디자인기술 지원

2 개발장비의 사업화 기반구축

□ **(공공구매 강화)** 정부 R&D를 통한 기반구축, 연구장비 구입시 **국산 활용증진 및 실적 확보** 등을 위해 **구매수요 사전제공 및 국산 활용 컨설팅 강화**

* 산업 R&D의 '10~'13년간 도입한 장비 중 외산장비는 금액 기준으로 54.8% ('10년 60% → '11년 51% → '12년 62% → '13년 49.9%)
* 산업엔진 첨단장비 포럼의 '장비개발분석분과'는 장비구매(3천만원 이상)를 희망하는 기관에게 장비개발 현황 제공 등 국내 장비활용 가능성에 대해서 컨설팅을 시범실시

□ **(신뢰성 향상)** 장비 개발과정에서 수요기업의 시료제공, 실증 테스트 참여 등 수요-**공급기업간 협력을 통해 개발장비 신뢰성 향상**

○ **단기**적으로 **장비 신뢰성 표준/평가기술 R&D를 지원**하고 **장기**적으로 **신뢰성 동반증진 프로그램***을 통한 자율적 기업 활동 촉진

* 개발장비에 대한 제조실증 실험을 수요업체의 협조를 통해 자율적으로 실시하는 프로그램

○ 초임계, 고압·직류 특수 장비용 인증기반 추가 구축* 및 국내외 인증기관(ASME, API 등)간 **상호인증** ** **및 국제 인증기관 지정** 추진

* (기구축 현황) 해양플랜트기자재 종합 시험·인증센터, LNG 극저온 성능평가센터(기계연)
**국내 인증센터의 국제인증요건(시험장치, 인력 등) 구축 및 민간간 상호인증 협력 지원

□ **(인력양성) R&D 과제**에서의 **대학 참여 확대**를 통한 고급 **연구인력 양성**과 함께 **산업수요 연계형 전문인력 양성** 병행 추진

○ 학·연 중심의 **공통핵심기술 개발 R&D 과제와 연계**하여 석·박사급의 우수 인재 양성 추진

* 공대특화사업과의 연계 및 공통핵심기술개발 사업에 대학 우선권 부여 등

○ **기업연계형 연구개발인력 양성사업***을 **활용**하여 장비에 관련된 컨소시엄을 적극 지원

* 중소·중견기업과 대학원이 공동 선발한 학생연구원을 양성하고, 졸업 후 채용

3 국내외 마케팅 역량 강화

□ **(규제개선)** 바이오·생체대상장비의 신속한 시장 진출을 위해 **식약처 인허가 기간 단축방안** 및 **일반 생체정보기기의 별도 분류** 검토

○ **(인허가 기간 단축)** 인허가 소요시간을 1년 이내로 줄이기 위한 **병행심사 확대 및 심사방법 간소화 방안 강구**

* 국내 법정기간만 총 1.4년 소요(허가 80일, 신 의료 기술평가 270일, 요양급여 등재 150일)

○ 진단과 치료 목적 이외의 **일반 생체정보를 생산하는 기기**를 의료기기에서 분리하여 **별도의 허가절차를 거치는 방안 검토**

* 삼성전자의 갤럭시 S5는 출시 당시 심박센서 기능을 탑재, 의료기기 논란이 있었으나 식약처 고시 개정에 따라 의료기기 관리대상에서 제외되며 겨우 출시에 성공

□ **(수요기업 연계 강화)** 수요기업-장비기업 간의 상시적인 **정보 교류를 강화**하여 수요기업과 장비기업 간 대·중소기업 **동반성장 기반 마련**

○ **수요기업**(대기업)의 요구사항 및 공정정보와 **장비기업**(중소기업)**의** 기술현황을 상시 교류할 수 있는 **협력체 구성 및 지원 방안 마련**

* "산업엔진 첨단장비 포럼"을 통한 정보교류의 장을 마련하여 상시 협력체제 구축
* MAG(독)는 항공-자동차 산업의 요구를 받아 극저온 가공시스템을 상용화하여 독점적 위치를 확보하고 여러 장비에 적용(Airbus, Boeing, Lockeed Martin, Ford 등)

□ **(글로벌 마케팅 지원)** 산업엔진 첨단장비 포럼-KOTRA간 협력을 통해 중소 장비기업의 **해외진출 지원 및 공동 브랜드 개발·도입**

○ **(해외진출 지원)** KOTRA의 해외시장개척지원사업들과 연계하여 **해외전시회 참여, 컨설팅 및 시장조사** 등을 **확대 지원**

○ **(공동 브랜드)** 중소 장비기업의 **공동 브랜드 개발·도입 및 관리를 지원**하여 **마케팅, A/S** 등의 **효율성 제고**

* STUDER, SCHAUDT, WALTER, EWAG 등 8개의 연삭기 회사는 UNITED GRINDING이라는 공동 브랜드로 마케팅하며 세계 1위의 위상 차지

Ⅴ. 핵심장비 연구개발 로드맵

< 기본 방향 >

◇ 장비 현황 및 기술분석 등을 통해 **산업엔진 연관 핵심장비 발굴**, 기존 **미지원 분야의 국산화·상용화 지원분야 발굴** 및 **산업생태계 육성방안** 마련

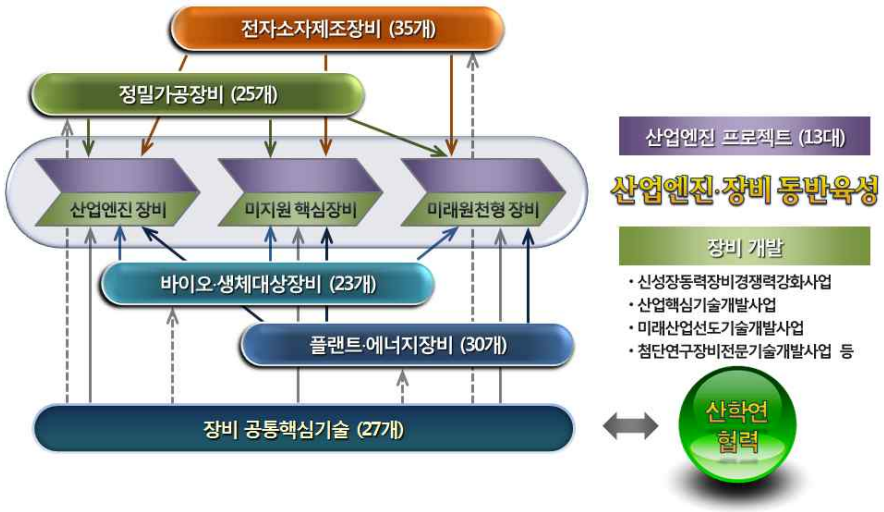
① **(산업엔진 관련 장비 선점)** 산업엔진 프로젝트 기술개발과 동시에 추진함으로써 고부가가치인 장비산업의 미래 글로벌 시장 선점

② **(정책적 일관성 확보)** 산업엔진 프로젝트 중심으로 하되, 기존 정책과 연계하여 미지원 분야에 대한 개발도 지원하여 정책적 일관성 확보

③ **(기초 공통기술 개발 강화)** 중요도가 높은 장비 공통핵심기술을 발굴, 개발하여 핵심 요소 및 모듈의 높은 해외 의존성 해소

④ **(장비산업 생태계 조성)** 중소·중견기업 新먹거리가 되도록 지원하여 일자리 창출 및 대·중·소 동반성장에 기여할 수 있는 산업생태계 조성

< 산업엔진 핵심장비 로드맵 추진도 >



1 공통핵심기술

가. 현황 및 목표

□ **(현황)** 장비 분야의 선진국 대비 기술수준은 '03년 72%에서 '12년 83% 수준으로 향상되었으나 **고급 원천기술은 여전히 부족하고 핵심부품 및 모듈은 대부분 수입**에 의존

* 부분품 국산화율: 반도체장비 30~75%, 디스플레이장비 30~60%, 정밀가공장비 50~70% 수준(반도체 연구조합, 디스플레이협회, 공작기계협회)

< 장비 분야 기술수준 및 기술격차 > (단위: %, 년)

연도	한국		미국		일본		유럽		중국	
	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간
'03	72.0	4.8	100.0	–	97.7	–	96.9	–	51.1	–
'12	82.6	1.8	99.1	0.1	100 .0	0.0	99.6	0.0	69.7	3.1

* 출처: 2003년 기술수준평가(KISTEP), 시스템산업 산업기술 R&BD 전략(2014~2018)(KEIT)

□ **(목표)** 4개 핵심장비군에 공통으로 필요한 원천기술 및 환경제어기술 등의 선진화를 통해 **기술수준을** '24년까지 **선진국 대비 95% 수준으로 향상**

나. 범위 및 도출 방향

□ **(지원범위) 산업엔진 핵심장비** 4개 분과의 **공통핵심기술 요구사항을 반영**하고, 기초공통 **측정/검사장비**를 **포함 총 27개 기술 도출**

대분류	중분류	도출 방향
핵심장비 기초기술 (5개)	• 요소 및 모듈 기술 • 플랫폼 기술 • 평가인증 기술	• 산업엔진 핵심장비의 기초 원천기술로 공통 요소기술
환경제어 및 설계/해석기술 (9개)	• 공정환경 제어기술 • 시뮬레이션 기술 • 에너지저감 및 신뢰성 기술	• 환경제어, 설계 시뮬레이션 등 산업엔진 핵심장비군별로 특화된 공통기술 도출 • 여러 산업엔진 핵심장비 파트에 파급성을 고려하여 추진
핵심공정기술 (10개)	• 공정 핵심기술 • 공정 모니터링 기술	• 수요지향형으로 향후 실용화를 목적으로 하는 공정 분야를 집중 도출 • 공정 모니터링 등 ICT 기반의 공통기술로 도출
측정/검사기술 (3개)	• 광레이저/하전입자/자성기술	• 기초공통 연구장비에 해당되는 기술로 도출

다. 주요 추진내용

□ **(기술개발)** 산업엔진 핵심장비 전체 또는 장비군별로 공통으로 적용 가능하고 파급효과가 큰 **공정 및 환경제어, 설계/해석, 요소/모듈 기술을 중점 개발**

○ **(산업엔진 공통기술)** 가공기술, 모니터링 기술 등과 같이 **산업엔진 핵심장비에 필요한 핵심 공정기술 위주**로 요구사항을 반영하여 기술 개발(12개 기술)

- **산업엔진 핵심장비 개발 시 활용이 가능**하도록 신성장동력장비 공통핵심기술 및 산업핵심사업과의 연계를 통하여 **조기 추진**

* 초음파/레이저 응용 복합 신소재 가공기술, PE-CVD/PVD 공정원천기술, CNC 연계 제어기술 등

○ **(미지원 기술)** 산업계의 요구에도 기술부족으로 추진이 지연된 **신뢰성기술, 측정기술 등은** 장기 프로젝트로 **순차적 추진**(12개 기술)

- 산업엔진 프로젝트뿐만 아니라 산업계 전반에 파급효과가 큰 기술과 해외기술 대비 열위에 있는 기술 등 **기반기술 위주**로 추진

* 장비고유 신뢰성 제고를 위한 설계기술, 고해상도 영상처리기반 측정/식별기술 등

○ **(미래 원천기술)** 기초공통 연구장비는 **첨단연구장비전문기술 개발사업을 활용**하여 로드맵에 반영 및 개발 추진(3개 기술)

* 대기압 주사전자현미경(Air-SEM), 미세결함 판별/검출을 위한 광원제어 및 안정화기술 등

□ **(산업생태계)** 장비산업 미래성장동력 확보에 필요한 **핵심원천기술의 개발 및 인력양성**을 통해 **선순환적 산업구조 육성 지원**

○ 다학제 융합연구 및 석·박사 수준의 고급인력 양성이 가능한 **공과대학, 연구소 중심으로 개발하여 기업에 보급·확산** 추진

* 세계 2위 반도체장비 기업인 ASML사의 성장에는 Eindhoven, Delft 대학 및 TNO(응용과학연구기구) 등의 원천기술 기여가 컸음

라. 추진 로드맵

(●산업엔진 연관, ▲미지원핵심, ■미래원천형, ◆공통핵심기술)

구분			'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
대분류	전략품목											
핵심장비 지원 기초기술 (5개)	표면의 생체 친화/불친화성 제어 기술	◆										
	고토크 절삭가공을 위한 스핀들 자동 발란싱 기술	◆										
	세포, 조직 자동 배양 플랫폼 기술	◆										
	고해상도 영상처리 기반 측정/식별기술	◆										
	스마트센서 성능 및 신뢰성 평가기술	◆										
극한 환경제어 기술 (6개)	고진공 펌프/챔버 설계 및 제어기술	◆										
	신재생 에너지 적용을 위한 AC/DC 송배전 전력변환기술	◆										
	초정밀 공정용 능동형 진동제어 기술	◆										
	에너지 저감형 클린룸 설계 및 운용기술	◆										
	대면적/미세 공정을 위한 고밀도 플라즈마의 균일도 향상 기술	◆										
	생체 배양/측정을 위한 온도, 습도, pH 제어 기술	◆										
미래 창조형 설계/해석 기술 (3개)	가공장비-공정 통합 시뮬레이션 기반 최적화 기술	◆										
	가공장비 소비에너지 저감 및 제어기술	◆										
	장비 고유 신뢰성 제고를 위한 설계기술	◆										
수요 지향형 핵심공정 기술 (10개)	생체기반 대영역 고심도 광스캐닝 기술	◆										
	미세유체역학적 액체 제어기술	◆										
	생체 측정검사용 미소광량변화 검출기술	◆										
	초음파/레이저 응용 융복합 신소재 가공기술	◆										
	융복합 공정용 CAM 소프트웨어 기술	◆										
	식각/증착 성능 향상을 위한 PE-CVD/PVD 공정 원천기술	◆										
	발전플랜트 장비 성능평가 및 모니터링 기술	◆										
	식각/증착 공정의 In-Site 두께 모니터링 기술	◆										
	심해 해양플랜트 장비 모니터링 및 컨트롤 기술	◆										
	CNC 연계 실시간 가공공정 감시 및 제어 기술	◆										
기초공통 측정/검사 장비 (3개)	평판소자 미세결함 판별/검출을 위한 광원 제어 및 안정화 기술	◆										
	대기압주사전자현미경(Air-SEM) 기술	◆										
	미세자구 측정장비 기술	◆										

2 전자소자제조장비

가. 현황 및 목표

□ **(현황) 일본, 미국이 압도적인 우위**를 유지하고 있고 **한국은 수출 6위, 수입 1위 수준으로 중국과 더불어 무역수지 최대 적자국임**

* 한국은 디스플레이 후공정 장비에서는 90% 수준의 높은 국산화율을 가지고 있으나, 전공정 장비를 포함한 대부분의 전자소자제조 장비에서는 국산화율이 매우 낮아 4대 핵심장비군 중 가장 낮은 40% 수준의 국산화율을 기록

< 전자소자제조장비 주요국가 현황('12) > (단위: 억 달러)

구분	일본	미국	네덜란드	중국	한국
수출	130.8(34.9%)	84.5(22.5%)	49.8(13.3%)	9.7(2.6%)	14.4(3.8%)
수입	12.0(3.9%)	58.9(19.3%)	3.3(1.1%)	74.3(24.4%)	88.8(29.2%)
수지	118.8	25.6	46.5	-64.6	-74.5

* 괄호 안은 세계시장 점유율

□ **(목표)** 기존의 추격형 전략에서 탈피하여 미래산업 주도를 위한 핵심적인 **차세대 선점형 고부가가치 신공정 장비 개발**을 통해 **'24년 세계 3위(수출 기준)의 전자소자제조장비 강국 진입**

나. 범위 및 도출 방향

□ **(지원범위)** 가상훈련 시스템, 자율주행 자동차, 웨어러블 스마트 디바이스, 지능형 반도체의 4개 **산업엔진 요구를 반영**하고 **차세대 제조장비** 분야의 **원천기술/장비 포함 총 35개 핵심장비 도출**

대분류	중분류	도출 방향
반도체소자 제조시스템 (10개)	• 적층 • 3D • 대구경	• 지능형 반도체(산업엔진) 핵심장비 도출 • 차세대 개발방향에 부합하는 미래원천기술 도출
디스플레이소자 제조시스템 (10개)	• 유연 • 고해상도 • 투명/공간	• 대상전략 사업군에 파급력이 큰 미래원천기술 도출 • 가상훈련시스템 (산업엔진) 핵심장비 도출
에너지소자 및 센서 제조시스템(15개)	• 고효율 • 융복합 • 웨어러블	• 웨어러블 스마트 디바이스(산업엔진) 핵심장비 도출 • IoT시대의 도래를 맞아 향후 성장이 기대되는 미래 원천기술 및 장비 도출

다. 주요 추진내용

□ **(기술개발)** 산업엔진에 대응한 **전자소자제조 핵심장비** 및 이에는 해당되지 않으나 개발이 필수적인 미지원 핵심장비와 **미래 시장**에 대비한 **원천형 장비기술 중점 개발**(35개 장비)

○ **(산업엔진)** 초정밀 다중 C2S(Chip to Sub) 스택장비, 웨어러블 소자 전도성 섬유(yarn) 제조 시스템 등 4개 **산업엔진에 대응한 제조장비 및 핵심기술의 조기 확보**(17개 장비)

* 적층, 대구경, 유연, 융복합, 웨어러블 등 관련 산업엔진의 핵심 기술 이슈 및 트렌드에 부합하는 제조장비를 위주로 개발

○ **(미지원 핵심장비)** 밀봉(Encap)용 초고감도 수분투과율 측정장비 등 산업엔진 대상 전략 산업군에 파급력이 큰 **핵심제조 장비기술 개발**(10개 장비)

* 산업엔진과 직접적으로 대응하진 않으나 차세대 디스플레이, 고효율 에너지 소자와 같이 핵심요소 기술로 필수적인 제조장비 선정

○ **(미래 원천기술)** 디지털디바이스 텍스타일 프린팅시스템, 전자종이용 나노입자 주입기 등 미래 성장동력이 될 **신공정/고성능 제조장비의 원천기술 확보**(8개 장비)

* IoT 시대의 도래에 따라 시장 잠재력이 큰 센서기술, 웨어러블 디바이스 등의 융합형 미래 원천기술을 선정

□ **(산업생태계) 신공정 테스트 베드, 시험·평가 통합정보 제공 등** 전자소자제조장비 분야 **핵심 인프라 확보**

○ IoT용 핵심소자 **국제 표준화/컨소시엄 지원** 및 **차세대 신공정 대응 테스트 베드 추진**

* 반도체 450 mm 생산연구용 라인 등의 신공정 대응 장비 테스트 베드 구축

○ 전국에 분산되어 있는 핵심 시험·평가 장비 DB를 통합하고 **인프라 활용시스템 구축**(장비검색, 시험평가, 분석 등)

라. 추진 로드맵

(●산업엔진 연관, ▲미지원핵심, ■미래원천형, ◆공통핵심기술)

구분			'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
대분류	전략품목											
반도체 (10개)	하이브리드 Edge Trimming공정/장비 및 검사 복합시스템	●										
	웨이퍼 본더 및 전처리 모듈 통합 시스템	●										
	초정밀 반도체 W/B Loop에 대한 3D 고속측정 시스템	●										
	3차원 멀티스케일 디바이스 Interconnection 시스템	●										
	초정밀 다중 C2S 스택장비	●										
	TSV Tomography Tool	▲										
	Particle Counter Tool	▲										
	대구경 웨이퍼 그라인더 및 In Situ 두께 측정시스템	▲										
	산화물-질화물 다층박막 증착장비	■										
	450mm급 Poly 식각장비	■										
디스플레이 (10개)	저손상/고특성 박막봉지 장비	●										
	RtR Gas Barrier 형성장비	●										
	Film형 Hybrid Encap 장비	●										
	플라즈마 장치 기반 고특성 Gas Barrier 형성장비	●										
	저온-저손상 박막 증착장비	●										
	Encap용 초고감도 수분투과율 측정장비	▲										
	초고해상도 대면적 디지털 노광기	▲										
	대면적 고특성 다기능 투명전극 형성장치	■										
	전자종이용 나노입자 주입기	■										
	고성능 nano-Silicon 박막 증착장비	■										
에너지 소자 및 센서 (15개)	p-type GaN 오믹/반사메탈 증착용 스퍼터 시스템	●										
	자외선 LED 레이저 리프트오프 시스템	●										
	대면적 수직형 LED 웨이퍼 본더	●										
	LED 플립칩 DBR 증착시스템	●										
	롤투롤 대응 유연/박막 태양전지 인라인 Repair 장비	●										
	다층 RF센서 연속 인쇄장비	●										
	잉크젯 시스템을 이용한 연속 TSP 패터닝 System	●										
	웨어러블 소자 yarn 제조 시스템	●										
	웨어러블 소자/원단 접합 시스템	●										
	Thick 사파이어 scribing 시스템	▲										
	열플라즈마 스프레이 코팅 장비	▲										
	3D 센서용 구면전극 인쇄 장비	▲										
	전자섬유 미세 모듈 연결 시스템	■										
	디지털 디바이스 텍스타일 프린팅 시스템	■										
	자수 전도사 패터닝 시스템	■										
생태계	차세대 생산장비 테스트 베드 구축											
	핵심시험평가 인프라 활용시스템 구축											

3 바이오·생체대상장비

가. 현황 및 목표

□ **(현황) 미국, 독일, 네덜란드가 압도적인 우위**를 유지하고 있고 **한국은 수출 19위, 수입 14위, 무역수지 적자 8위 수준,** 중국은 최대 적자국

* 한국은 대부분 기초·저가 기기/소모품 생산 및 외산 제품 수입판매를 병행하고 있고, 관련 장비의 60% 이상이 수입제품이며, 무역수지 적자가 '07년부터 보합세 유지

< 바이오 · 생체대상장비 주요국가 현황('12) > (단위: 억 달러)

구분	미국	독일	네덜란드	중국	한국
수출	217.6(23.6%)	119.5(13.0%)	101.6(11.0%)	34.1(3.5%)	6.8(0.7%)
수입	157.9(17.3%)	78.1(8.6%)	75.3(8.3%)	85.7(9.4)	18.4(2.0%)
수지	10.7	41.4	26.3	−51.6	−11.6

* 괄호 안은 세계시장 점유율

□ **(목표) 기반 기술과 ICT 기술을 융합**하여 세계시장에서 경쟁력이 있고, 시장 확보가 가능한 고부가가치 장비 개발을 통해 **'24년 세계 7위(수출기준) 바이오·생체대상장비 기술 강국 진입**

나. 범위 및 도출 방향

□ **(지원범위)** 바이오·생체대상 연구의 기반이 되는 **공통 기반장비, ICT 융합 진단/분석장비** 및 **차세대 치료장비를 포함**하여 **총 23개 핵심장비 도출**

대분류	중분류	도출 방향
공통기반장비 (7개)	• 산업공통기반장비 • 바이오/의료기반장비	• R&D 역량 및 생산시설 확보역량이 높고, 장비 국산화가 시급한 기반장비 도출
진단/분석장비 (13개)	• 분석통합장비 • 생체측정장비 • 시료제어장비	• 시장의 요구, 기술원천성, 그리고 생산가능성에 모두 부합되는 장비로 핵심장비 도출 • 원리가 검증되지 않고, 시장이 형성되어 있지 않아, 제품 개발 시간이 길고, 성공 가능성이 낮은 제품군은 배제
치료장비 (3개)	• 치료소자 개발 장비 • 직접 치료장비	• 시장의 요구가 높고, 기술의 파급효과가 높은 장비 도출 • 차세대 치료 기술 선점 목표

다. 주요 추진내용

□ **(기술개발)** 산업엔진 및 대상 산업군에 대응한 **기반장비 및 진단/분석장비**와 **미래 바이오/의료 시장**에 대비한 **원천 장비기술 개발**

○ **(산업엔진)** 세포 배양 자동화 장비, 바이오물질 분리정제장비, 통합형 체외 진단 장비 등 **바이오/의료 분야 산업엔진에 대응한 기반장비** 및 **핵심기술의 조기 확보**(12개 장비)

* 선진국과의 기술 격차가 낮거나 국내 기술역량이 확보되어 있는 장비 위주로 개발

○ **(미지원 핵심장비)** 발광 측정장비, 자동 세포 계수기, 생화학 분석기 등 바이오/의료산업 분야에 파급력이 큰 **기반/진단/분석장비 기술 개발**(7개 장비)

* 바이오/의료 산업 전반에 대한 시너지 효과 및 국산화가 필요한 장비 개발

○ **(미래 원천기술)** 극초단파 종양 치료기, 무체혈 혈당 모니터링 시스템 등 원천기술 개발이 매우 중요한 **NT/BT/ICT 융합장비의 원천기술 확보**(4개 장비)

* 비침습, 다중/극소량 측정, 소형화, 융복합 등의 메가트랜드를 반영하여 미래 성장동력이 될 것으로 전망되는 장비 개발

□ **(산업생태계)** 고도의 안정성/신뢰성이 요구되는 바이오·생체대상 장비특성을 고려하여 장비업체/수요처/인허가기관이 연계된 **통합적 지원체계 구축** 및 **인허가 관련 제도 개선**

○ 개발장비의 조기시장 진출을 위해 **의료/바이오 장비 인증 및 허가 제도 개선**

* 장비의 인허가를 1년 이내로 소요기간 단축시키기 위해 순차적 절차에 따른 비효율을 개선하고 합리적 규제방안 마련

○ 개발된 의료/바이오장비의 시장진입을 위한 **사용자 중심 임상 및 성능 테스트 지원**(산업부, 복지부)

* 국산제품이나 기술이라는 선입견과 현장 테스트로부터 얻어지는 사용자의 의견이 충분히 반영되지 않아 성능개선 및 실용화의 어려움이 존재

라. 추진 로드맵

(●산업엔진 연관, ▲미지원핵심, ■미래원천형, ◆공통핵심기술)

구분			'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
대분류	전략품목											
공통기반장비 (7개)	세포배양 자동화 장비	●										
	세포 분리/추출 자동화 장비	●										
	자동화된 세포 분석장비	●										
	접촉각 측정 장비	▲										
	발광 측정 장비	▲										
	줄기세포 분리기	▲										
	자동 줄기세포 계수기	▲										
진단/분석장비 (13개)	고속 약물 스크리닝 시스템	●										
	통합형 건강관리 및 체외진단 시스템(복지부 공동)	●										
	공기 내 바이러스 집진/분석 자동플랫폼	●										
	진단용 게놈 해독기	●										
	헬스케어 UV 모니터링 장비	●										
	바이오물질 분리정제장비	●										
	유전자검사용 샘플 전처리 모듈/시스템	●										
	생화학 분석기	▲										
	저통증 채혈기(복지부 공동)	▲										
	병원성 미생물 고속동정기	▲										
	멀티어레이/고성능 정량 분석기	■										
	초소형 초음파 진단기(복지부 공동)	■										
	무채혈 혈당 모니터링 시스템(복지부 공동)	■										
치료장비 (3개)	3D 바이오프린터	●										
	바이오리엑터	●										
	극초단파 종양치료기	■										
생태계	바이오·생체대상장비 인증/허가 개선											
	사용자 중심의 임상 및 성능 테스트 지원(복지부 공동)											

4 정밀가공장비

가. 현황 및 목표

□ **(현황) 일본, 독일이 압도적인 우위**를 유지하고 있고 **한국은 수출 8위, 수입 7위, 무역수지 흑자 7위 수준**이며 중국은 최대 적자국

* 한국은 중급 가공장비의 독자설계 능력은 확보하고 있으나 항공 부품, 엔진, 발전 터빈 가공 등 첨단소재 및 고정밀 가공장비는 대부분 일본, 독일이 선점

< 정밀가공장비 주요국가 현황('12) > (단위: 억 달러)

구분	일본	독일	이태리	중국	한국
수출	165.9(24.7%)	147.9(22.0%)	61.5(9.1%)	52.1(7.7%)	30.8(4.6%)
수입	10.4(1.6%)	37.5(5.7%)	11.4(1.7%)	167.5(25.6%)	19.4(3.0%)
수지	155.5	110.4	50.1	-115.4	11.3

* 괄호 안은 세계시장 점유율

□ **(목표)** 중급제품 생산전략을 탈피한 **미래시장 선점형 고부가가치** 첨단소재 부품가공 및 신공정 **가공장비 개발**을 통해 **'24년 세계 4위 (수출 기준)의 정밀가공장비 강국 진입**

나. 범위 및 도출 방향

□ **(지원범위) 첨단소재가공시스템 미지원 핵심장비** 및 항공, 로봇, 플랜트 분야 **산업엔진 요구를 반영**하고 시장 확대가 예상되는 **신공정 가공장비** 분야의 **원천기술/장비 포함 총 25개 핵심장비 도출**

대분류	중분류	도출 방향
첨단소재 가공시스템 (7개)	• 난삭 메탈소재 가공장비 • 탄소섬유복합소재 가공장비 • 취성소재 부품 가공장비	• 첨단소재 가공시스템(산업엔진) 미지원 핵심장비 도출
지능형 고정밀 가공시스템 (12개)	• 복합/유연 가공장비 • 초정밀/초미세 가공장비 • 고품위 표면 연삭장비 • 정밀 대형부품 가공장비 • 스마트 생산/운영시스템	• 첨단소재에 특화되지는 않으나 관련 산업엔진 및 대상 전략산업에서 파급효과가 큰 핵심장비 도출 • ICT 융합 및 스마트기계 분야 핵심장비, 요소기술 병행 개발 (제조업혁신 3.0 연계)
신공정 고효율 가공시스템 (6개)	• 3차원 메탈 적층장비 • 에너지빔 가공장비 • 전기/물리/화학 복합가공시스템 • 에너지 저감형 가공시스템	• 향후 성장이 기대되는 미래 원천기술 및 장비 도출 • 적층, 에너지빔 등 비절삭 가공방식의 확대 추세와 국제적인 에너지 소비 규제 움직임에 대응

다. 주요 추진내용

□ **(기술개발)** 산업엔진 및 대상 산업군에 대응한 **첨단소재 부품 및 고부가가치 복잡형상 부품**의 정밀가공 **핵심장비**와 **미래 시장**에 대비한 **원천형 장비기술 중점 개발**

○ **(산업엔진)** 난삭재 부품 5축 복합공정 가공기 등 **첨단소재, 항공, 로봇, 플랜트 분야 산업엔진에 대응한** 경량/고강성 부품 **가공장비 및 핵심기술의 조기 확보**(11개 장비)

* 티타늄, 탄소섬유복합재, 사파이어 등 가공이 어려운 항공, 로봇, 모바일 분야의 첨단소재 부품용 가공장비와 플랜트 분야 대형부품 가공장비를 위주로 개발

○ **(미지원 핵심장비)** 모듈형 인라인 가공시스템 등 산업엔진 대상 전략산업군에 파급력이 큰 **고유연/지능형 정밀가공장비 기술 개발**(8개 장비)

- **제조업 혁신 3.0 전략과의 연계를 강화**하기 위해 ICT 융합 스마트 장비와 관련한 3개 장비* 포함

* 지능형 개방구조 CNC, 센서융합형 가공시스템, 지능형 제품 측정/검사시스템

○ **(미래 원천기술)** 메탈적층장비, 에너지 저소비형 장비 등 미래 성장 동력이 될 **신공정/고효율 가공장비의 원천기술 확보**(6개 장비)

* 메탈적층 기술은 복잡형상의 항공, 의료부품 분야에서 잠재력이 매우 크고 EU의 EuP 지침 등으로 정밀가공장비의 에너지 소비 규제가 강화될 전망

□ **(산업생태계)** 정밀가공장비 **종합지원센터 구축, 디자인 개발 지원** 등을 통해 관련 기업들의 **마케팅 경쟁력 및 선호도 강화**

○ **해외시장 마케팅 및 애로기술 지원**을 위한 **종합지원센터*** **구축**

* 전문가 DB 구축, 국내외 인증 지원, 해외 마케팅 관련 정보조사, 컨설팅, 전시회/수출상담회 지원, 애로기술 멘토 지원, 실무/무역 교육 등 수행

○ 정밀가공장비 분야 **디자인 역량 강화를 위한 계획 수립**

* DMG 등 유럽 공작기계업체는 '13년 EMO에서 작업자 편의성을 강조한 디자인의 제품을 다수 출품. 중국도 선진업체 인수 후 디자인이 크게 향상되어 국산 제품을 위협

라. 추진 로드맵 (●산업엔진 연관, ▲미지원핵심, ■미래원천형, ◆공통핵심기술)

구분			'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
대분류	전략품목											
첨단소재 가공시스템 (7개)	중대형 난삭재 부품 5축 복합공정 가공기	●										
	CFRP 메탈 복합재 융합공정 가공장비	●										
	탄소섬유복합재 워터젯/드릴링 복합가공장비	●										
	탄소섬유복합재 하이브리드 자동화 성형시스템	●										
	정밀 글라스소재 고속가공장비	●										
	사파이어 초고속 고능률 생산장비	●										
	세라믹 부품 초평탄화 장비	●										
지능형 고정밀 가공시스템 (12개)	원척킹 복합 다자유도 머시닝센터	●										
	모듈형 플랫폼 기반 다축가공기	●										
	내경/외경/평면 가공용 그라인딩센터	●										
	초대형 정밀 문형가공기	●										
	모듈형 인라인 가공시스템	▲										
	정밀전자부품 대응 금형 미세복합가공기	▲										
	초고속 하이브리드 사출압축성형기	▲										
	초정밀 대면적 접합장비	▲										
	지능형 개방구조 CNC시스템	▲										
	지능형 제품 측정/검사시스템	▲										
	센서융합형 가공시스템	▲										
	ICT부품용 고정밀 서보프레스	▲										
신공정 고효율 가공시스템 (6개)	전자빔기반 복잡형상 메탈적층장비	■										
	대면적 고속 레이저 패턴 가공기	■										
	고속 하이브리드 에너지빔 미세가공시스템	■										
	3차원 마찰교반/가공 복합시스템	■										
	가열매체 개선을 통한 에너지저감형 열처리 장비	■										
	에너지 저감형 제어냉각 소성가공 장비	■										
생태계	정밀가공장비 종합지원센터 구축											
	디자인 역량 강화 계획 수립											

5 플랜트·에너지장비

가. 현황 및 목표

□ **(현황)** 부품류를 제외한 **핵심장비** 부분에서 **독일, 일본이 압도적인 무역수지 우위**를 유지하고 있고, **한국은 수출 8위, 수입 9위로 무역수지는 균형 유지,** 미국, 러시아, 중동국가 등 산업 수요국이 적자국

* 한국은 중급 핵심장비의 설계 및 생산 능력에서 강점을 가지고 있으나, 회전기계류, 고압직류 장비 등 신뢰성이 요구되는 첨단 장비 분야는 원천기술을 대부분 독일, 일본이 선점

< 플랜트·에너지 핵심 장비 주요국가 현황('12) > (단위: 억 달러)

구분	독일	미국	중국	일본	한국
수출	156.7(14.8%)	127.7(12.1%)	103.3(9.8%)	83.9(7.9%)	36.3(3.4%)
수입	76.5(7.2%)	180.0(17.0%)	87.7(8.3%)	30.0(2.8%)	35.8(3.4%)
수지	80.2	−52.3	15.5	53.9	0.5

* 괄호 안은 세계시장 점유율

□ **(목표)** 생산기술의 강점을 유지하면서, 부가가치가 높고 산업 파급력이 큰 첨단 핵심장비 개발을 통해 **'24년 세계 4위 (수출 기준)의 플랜트·에너지 장비 강국 진입**

나. 범위 및 도출 방향

□ **(지원범위)** 대상 산업이 성숙되어 있는 경우 세계시장 진출이 즉각적으로 가능한 장비 위주 개발, 대상산업이 발전기에 있는 경우 미래시장 대응을 위한 첨단 장비 위주 개발, **총 30개 핵심장비 도출**

대분류	중분류	도출 방향
해양플랜트 (10개)	• 해양 시추 시스템 장비 • FPSO, LNG FPSO 장비 • 심해저 채굴/생산 장비	• 극한환경, 심해저 해양플랜트 (산업엔진) 핵심장비 도출 • 산업엔진 미지원 분야 핵심장비 - 국산화 및 시장진입 가능성 위주
신개념발전 플랜트 (20개)	• 초임계 CO_2 발전 장비 • 직류송배전 장비 • 신재생하이브리드 발전 장비	• 해당 산업엔진 분야의 수요 적극 반영, 산업엔진의 경쟁력에 필수적인 핵심장비 도출 • 해당 산업분야 성숙시 예측되는 검사 및 계측 장비등 후방장비 도출

다. 주요 추진내용

□ **(기술개발)** 산업엔진 분야 국내 장비산업의 경쟁력 강화 및 부가가치 극대화를 위한 필수 핵심장비 원천기술 개발

○ **(산업엔진)** 극한환경 해양플랜트, 직류송배전, 초임계 CO_2 발전, 신재생 하이브리드 발전 산업의 핵심장비 기술 확보(19개 장비)

* 심해저 채굴/생산 장비, 고압직류 송배전 장비, 초임계 CO_2 주기기(터빈, 압축기, 열교환기), 신재생 하이브리드화 장비 등 4대 산업엔진 분야의 주요 핵심장비

○ **(미지원 핵심장비)** 현재 시장이 활성화 되어 시장 파급력이 높으나 국산화율이 미비한 해양플랜트 분야 중심 핵심장비 개발(7개 장비)

- 특정 산업엔진에 특화되지는 않았으나, 두 가지 산업엔진*에 공통적으로 필요한 직류(DC) 운용 장비 포함

* 대상 산업엔진 : 직류송배전 분야, 신재생 하이브리드 발전 분야

○ **(미래 원천기술)** 미래성장동력 산업인 직류 송배전 분야의 고전압 발생기, 손실 측정기 등 검사 및 계측장비 원천기술 개발(4개 장비)

* 직류 송배전 시장은 2020년 280GW(약 70조 원) 규모로 성장이 예상되며 시장 활성화에 따른 검사 및 계측장비 시장 급성장 예상

□ **(산업생태계)** 국제 수준 **시험·인증 기반 구축**, EPC사 및 장비 전문기업의 **협력강화**를 통해 **해외수출 유망 중소·중견기업 육성**

○ 개발 장비의 **시험·인증 기반 및 전문 인력을 확충**하고 해외 인증기관과 **상호인증** 등을 **추진**

* 기존 인증·시험시설의 네트워크화, 초임계, 고압·직류 특수장비용 인증기반 추가, 해외인증기관과의 상호인증을 추진할 **플랜트·에너지장비 인증센터 구축**

○ EPC 기업 및 장비 생산 중소·중견기업 **동반성장 지원**

* 기술개발 시 EPC 업체와의 연계, 벤더 등록 시 국내 EPC사와 동반 진출 등 협력체계 강화

라. 추진 로드맵

(●산업엔진 연관, ▲미지원핵심, ■미래원천형, ◆공통핵심기술)

구분			'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24
대분류	전략품목											
해양플랜트 (10개)	BOP 스택	●										
	Subsea 다상 펌프	●										
	Subsea 가스 압축기	●										
	Subsea Water Injection 펌프	●										
	Drawwork	▲										
	Active Heave Compensator	▲										
	Wire Line Riser Tensioning System	▲										
	Expander	▲										
	BOG 압축기	▲										
	로딩 암 시스템	▲										
신개념 발전 플랜트 (20개)	XLPE 케이블 고장위치 탐지 시스템	●										
	전력변환 모듈 감시진단 시스템	●										
	고압직류(HVDC)용 개폐기/차단기	●										
	고압직류(HVDC)용 절연물	●										
	고압직류(HVDC)용 우회 스위치	●										
	초임계 CO_2 터빈	●										
	초임계 CO_2 압축기	●										
	고온고압 고집적 열교환기	●										
	초임계 CO_2 터빈 제어/모니터링 시스템	●										
	신재생에너지 발전 모니터링 장비	●										
	에너지 융복합 시스템용 전력변환장치	●										
	하이브리드 시스템용 컨버터	●										
	하이브리드 시스템용 변압기	●										
	신개념 에너지 저장장치(ESS)	●										
	하이브리드 시스템용 제어시스템	●										
	저압용 직류(DC) 운용 장비	▲										
	표준 부분방전 측정기	■										
	공진형 고전압 발생기	■										
	유전손실 측정기	■										
	고압직류(HVDC) 전압 발생기	■										
생태계	플랜트·에너지장비 인증센터											

Ⅵ. 향후 추진계획

□ (기존 R&D 개발 로드맵 보완) 기존 신성장동력장비 및 첨단연구장비 개발 로드맵을 수정·보완(~'15.2월)

□ (차년도 산업기술 R&BD전략 포함) 2016년 산업기술 R&BD전략 수립 시 동 핵심장비 개발 품목과제를 핵심기술테마로 추가('15.4월)

□ (산업엔진 첨단장비 포럼 운영) 추진이행 점검 및 계획 보완 등을 위해 산·학·연 전문가로 구성된 "산업엔진 첨단장비 포럼" 운영('15.상)

< 산업엔진 첨단장비 포럼 운영(안) >

◇ **(추진배경)** 산업엔진 핵심장비산업 로드맵 수립에 따른 정책 이행 점검, 정책 수정/보완 및 발굴 등을 위한 협의체

◇ **(주요역할)** △핵심장비산업 로드맵 이행 점검, △로드맵 수정·보완, △신규 개발장비 목록 발굴, △수요-공급기업 간 협력증진 및 정보교류, △국산 장비개발 현황 분석 등

◇ **(구성원)** 산·학·연·관 핵심장비 관련 전문가

ㅇ 핵심장비개발 로드맵 참여 산학연 전문가, 13대 산업엔진 추진단장(사업단장), R&D 전략기획단 MD, 산업부 시스템·기술국장

◇ **(운영방안)** 의장, 정책분과·협력분과·장비개발분석분과 구성·운영

* 의장은 공대학장급 인사와 산업계 대표자 공동 의장으로 운영

ㅇ 정기회의 연 2회(상, 하반기), 분과회의 분기별 1회(별도 일정 가능)