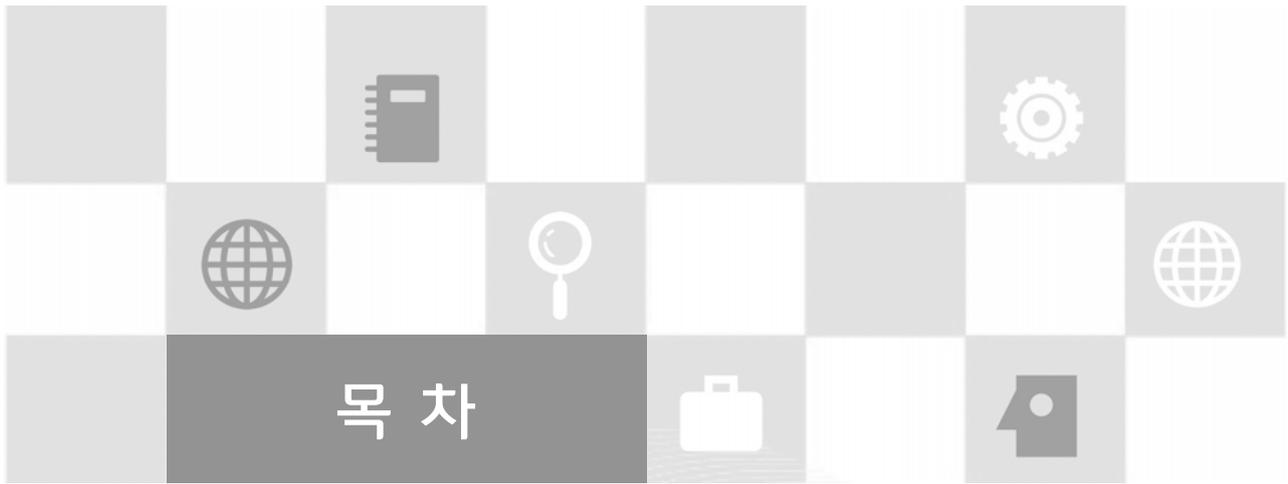




시간	프로그램
14:00 ~ 14:05 (5')	【개회사】 이동형 (미래부 과학기술정책국장)
14:05 ~ 14:50 (45')	【제1부】 주제 : 국가중점과학기술전략로드맵수립취지 및 의의(25') 민경찬 (전략로드맵추진단장) 질의응답(20') 장소 : 금강A홀, 2F
14:50 ~ 15:00 (10')	<i>coffee break</i>
15:00 ~ 16:00 (60')	【제2부】 주제 : 분야별 전략로드맵 주요내용(30') 분과별 실무위원회 위원장 질의응답(30') 장소 : IT융합 신산업 창출 : 남강A홀, B1F 미래성장 동력확충 : 남강B홀, B1F 깨끗하고 편리한 환경조성 : 남강C홀, B1F 건강장수시대 구현 : 동강C홀, 3F 걱정없는 안전사회 구축 : 동강D홀, 3F
16:00	【폐회】

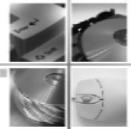


- ICT융합 신산업 창출 1
- 미래성장동력 확충 21
- 깨끗하고 편리한 환경조성 39
- 건강장수시대 구현 55
- 걱정없는 안전사회 구축 67



국가중점과학기술 전략로드맵(안) - 2부

ICT융합 신산업 창출



ICT융합 신산업 창출

정보보호 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 이용 활성화와 스마트워크 확산 및 지능화된 피싱, 스미싱 확산 신규 ICT 환경 기반의 초연결 서비스(빅데이터, 클라우드 등) 활성화 및 초연결 사회 도래 동북아의 불안한 정세로 인해 한중일-북한 간의 사이버 공격 가속
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 지능형 지속위협(APT) 공격 및 新 ICT환경 위협 증가 이종산업간 융복합화에 따른 융합보안기술이 미래 블루오션으로 부상
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 보안기술이 적용된 제품의 생산 및 관련 보안기술을 활용하여 개인-기업-국가의 안전과 신뢰를 보장하는 서비스를 제공하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 사이버보안, 물리보안, 융합보안

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 정보보호 시장 연평균 10% 이상 고속 성장 정보보호 산업 국내시장은 세계시장의 2.4% 수준 글로벌 정보보호 기업들의 전문화대형화 	<ul style="list-style-type: none"> 맥아피, 파이어아이, 안랩 등 APT 대응기술 개발 모바일, CCTV 등에 활용되는 바이오인식 기술 개발 각 분야별 특화된 초기 융합보안 기술 개발 및 제품화

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 세계적 수준의 IT 기술력 침해사고 대응 사례 및 경험 보유 	<ul style="list-style-type: none"> 기술순환 생태계 미흡 글로벌 진출 기반 미약 	<ul style="list-style-type: none"> 보안제품 수요 증가와 신규 보안시장 창출 전망 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 보안업체의 국내시장 진출 및 대형화

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 사이버 위협이 고도화·지능화됨에 따른 맞춤형 대응 필요 초연결 서비스(빅데이터, 클라우드 등) 대두 및 디바이스 환경변화에 대비한 선제적 보안 기술 필요

비 전 >> 안전하고 신뢰할 수 있는 국민 밀착형 정보안전망 구축 <<

목 표	시장점유	경쟁력 강화	기술확보
	<ul style="list-style-type: none"> 세계시장 10% 확보 '11년 2.4% → '25년 10% 	<ul style="list-style-type: none"> 10대 세계 일류 정보보호 제품 발굴 및 육성 	<ul style="list-style-type: none"> 세계 일류 기술수준 확보 '11년 79.8% → '25년 100%
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 기반 및 광대역 능동형 사이버 공격 탐지 기술 자율 대응형 사회안전 시스템 기술 초연결 서비스 및 디바이스 보안 기술 임베디드 융합보안 플랫폼 기술 		
사업화실용화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 M&A 지원, 수출모델 발굴, ODA 연계 지원 해외 IT지원센터와 연계한 해외 거점 활용 수출 지원 보안분야 벤처창업에 위한 오픈 이노베이션 랩 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드, IoT/M2M, 모바일보안, 지능형 CCTV 등 정보보호 신제품의 테스트베드 구축 확대 정보보호 전문인력 양성 및 체계적 공급체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> (가칭)'정보보호산업 진흥법 제정' 검토 빅데이터 등 신규 ICT 분야 보안지침 및 가이드라인 마련 정보보호 국가기술 자격제도 확대 정보통신기반시설 및 정보보호 인증대상 확대 	

구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술	기반 및 광대역 능동형 사이버 공격 탐지 기술	프라이버시 강화형 인증/인가 암호 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						80%	90%	프라이버시 노출 탐지율
		클라우드, 빅데이터 기반 지능형 악성코드 분석기술 [◎, G+P] → [◎, P]						90%	95%	악성코드 탐지율
		침해사고 연관분석 및 프로파일링 기술 [◎, G+P]						75%	90%	연관분석 정확도
	초연결 서비스 및 디바이스 보안 기술	클라우드 인프라·서비스 침해 방지 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						3%	1%	패킷처리 속도저하율
		빅데이터 기반 보안서비스 표준모델 플랫폼 기술 [◎, G+P]						2분	1분	서비스 제공시간
		스마트 단말 임베디드 보안(MTM, 하이브리드 저전력) 기술 [◎, G+P]						TCG SC2 / ≤10%	TCG SC3 / ≤10%	보안등급/오버헤드
		센서 기반 침해대응기술(웨어러블, IoT, WoT) [◎, G+P] → [◎, P]						4K(Gates)/30AW	3K(Gates)/20AW	면적/소비전력
		고성능 무선·이동 침입탐지/차단 기술(5G, RFID, 핑거프린트) [◎, G+P]						기가급 WiFi/90%	5Gmm/95%	탐지센서/정확도
	자율 대응형 사회안전 시스템 기술	차세대 모바일 보안 표준(KCMVP) 기술 [●, G+P] → [◎, P]						KCMVP	KCMVP	표준암호 인터페이스
		시맨틱 보안정보 영상인식 및 검색(사용자친화형 인식, 지능형 검색) 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						> 90 업굴, 걸음걸이	> 99 소프트바이오	객체검출률 특징정보종류
		빅데이터 기반 지능형 감시기술 [●, G] → [◎, G+P]						> 20 FPS / > 20대	> 35 FPS / > 20대	처리영상/동사처리(KCMV)수
	임베디드 융합보안 플랫폼 기술	스마트 보안센서 및 인식(3D, 열상, IR 등) 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						50 3D, 열상 등	> 200 다중센서	연동(대) 센서종류
		범죄 및 산업시설 재난재해 영상감시 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						다중카메라 연동	다시점 입체재현	제공기능
		산업용 인트라넷 이상징후 탐지 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						전계측		통신계측
	사업화·실용화	차량 인증/인식 및 보안게이트웨이 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						13 msec	5 msec	통신 지연시간
산업용 제어시스템 보안 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						PW계측	HW계측	시스템 계측		
글로벌 M&A 지원, 수출모델 발굴, ODA 연계 지원						◎ 자체개발 ● 국제협력 G 정부주도 P 민간주도				
정보보호 지식재산권 가치평가, 분쟁, 컨설팅 지원										
인프라	해외 IT지원센터와 연계 해외 거점 활용 수출 지원									
	보안분야 벤처창업을 위한 오픈 이노베이션 랩 구축									
법·제도	정보보호 신제품의 테스트베드 구축 확대									
	(가칭) '정보보호산업 진흥법 제정' 검토									
	정보보호 코디네이터 제도 도입									
	빅데이터 등 신규 IT분야 보안지침 및 가이드라인 마련									
	정보보호 국가기술 자격제도 확대									
정보통신기반시설 및 정보보호 인증대상 확대										

빅데이터 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 디바이스 보급 확산 및 초연결 네트워크 사회 진입에 따른 제타바이트 시대 도래 모바일 디바이스와 다양한 센서를 통해 수집되는 빅데이터가 여러 경제활동의 촉매 역할을 하는 데이터 경제 시대로의 진입
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 유통 및 가공을 통한 다양한 新 서비스 산업 창출 빅데이터 활용을 위한 국가미래전략수립 체계
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 대규모 데이터를 더 많이, 더 빠르게, 더 정확하게 수집, 정제, 분석하여 데이터와 연관된 심도있고 유용한 가치를 얻기 위한 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 인프라, 데이터 수집 및 전처리, 분석 플랫폼, 융합 분석 및 서비스

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 빅데이터 시장규모는 연평균 35% 성장 전망 국내 빅데이터 산업은 진입 초기 단계에 있으며, 글로벌 기업에 비해 기술수준 및 경쟁력이 취약 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 빅데이터 기업들은 비정형 데이터에 대한 분산 저장, 분산 쿼리, 분석, 처리하는 기술에 주력 국내 기업은 소셜데이터의 트렌드 및 평판분석 기술을 확보하고 있는 수준

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 세계 최고 수준의 ICT 인프라 및 활용능력 타산업과의 융복합 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> 핵심 플랫폼(DB 분석 등) 기술 취약 데이터 공유 기피 	<ul style="list-style-type: none"> 환경, 교육, 사회 현안 등 다양한 빅데이터 적용분야 산재 	<ul style="list-style-type: none"> IBM 등 글로벌기업의 국내 시장점유 ICT 신흥경쟁국(중국, 인도 등)의 SW 산업 도약

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 데이터유통체계와 데이터 기반 서비스를 활성화시킬 수 있는 기술 마련 필요 기관이 보유한 데이터를 거래할 수 있는 데이터유통비즈니스체계 및 기술 필요 신흥시장에서의 기술 선점 및 경쟁력 확보를 위한 빅데이터 핵심 기술 개발 및 인력 양성 시급

비 전 >> 데이터의 창조적 활용을 통한 스마트 강국 실현 <<

목 표	시장창출	인력양성	기술확보
	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 기반 앱/서비스 창출 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 사이언티스트 양성 	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터구형핵심기술수준 견인
	'25년까지 1천건 이상 창출	'25년까지 5천명 이상 양성	'13년 70% 이하 → '25년 90% 이상
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 스트림 빅데이터 처리 기술 초대용량 심층분석 기술 엑사스케일 고성능 컴퓨팅 기술 데이터 공유·유통 플랫폼 기술 빅데이터 융합 서비스 기술 		
사업화실용화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 전문 중견·중소기업 창업 촉진을 위한 펀드 조성 및 정부지원사업 정보 One-Stop 제공 빅데이터글로벌 공개 SW 프로젝트 참여 지원 산업분야별 (제조, 에너지·자원, 지식기반서비스, 교통물류, 의료, 농림수산, 과학기술 등) 선도 프로젝트 발굴 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 산학연 공동 참여를 통한 데이터 분석 전문가 (데이터 사이언티스트) 및 시스템 개발 전문가 양성 창업 지원을 위한 빅데이터 분석활용센터 운영 빅데이터 연계·융합 분석을 위한 공공·민간 데이터 유통체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 적용 분야별 개인정보 활용규제 분석 및 개선 데이터의 개방·공유·활용에 따른 공공데이터 활용 가이드라인 마련 정책 총괄조정 및 심의를 위한 빅데이터 전략위원회 구성 검토 	

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
실시간 스트림 빅데이터 처리 기술	실시간 스트림 빅데이터 인메모리 CBP/연속질의 기술 [◎, G]						2000/sec	4000/sec	튜플처리량 (tuple / sec)
	실시간 스트림 빅데이터 인메모리 데이터 마이닝 기술 [◎, G]						1000/sec	2000/sec	튜플처리량 (tuple / sec)
	실시간 스트림 빅데이터 시각화 기술 [◎, G+P] → [●, G+P]						1000/sec	2000/sec	튜플처리량 (tuple / sec)
	실시간 스트림 빅데이터 인메모리 분산병렬 처리 기술 [◎, G+P]						20대	50대	확장성 (서버수)
초대용량 심층분석 기술	대용량 클라우드 인프라 기술 [◎, G] → [●, G+P]						수백 페타	엑사급 인프라	수용규모 (Bytes)
	분산 데이터 수집 및 전처리 [◎, G+P]						페타 /hour	수백페타 /hour	처리속도 (B/hour)
	대용량 데이터 분석 플랫폼 [◎, G+P] → [●, P]						80%	90%	정확도 (%)
	데이터 라이프 사이클 관리 [◎, G] → [●, P]						반자동	자동	관리방법
엑사스케일 고성능 컴퓨팅 기술	대용량 스토리지 [◎, G] → [●, G+P]						수백페타	엑사급 인프라	수용규모 (Bytes)
	고성능 컴퓨팅 연결망 [◎, G] → [◎, G+P]						수 TB/sec	70 TB/sec	입출력 성능 (Bytes/sec)
	고성능 컴퓨팅 시스템 SW [●, G] → [◎, G+P]						수만대 * 수백	수만대 * 수백코어	컴퓨팅규모 (노드수 * Core수)
	시스템 관리 기술 [●, G+P]						99.99	99.999	가용성 (%)
	병렬처리 기술 [◎, G] → [●, P]						페타급	수백 페타 /hour	처리 속도 (Bytes/hour)
데이터 공유·유통 플랫폼 기술	데이터세트 표준화 및 정제 기술 [◎, G]						익명화	표준화	데이터 표준화 및 품질 기준
	다중 데이터 통합 및 가상화 기술 [●, G] → [◎, G]						규칙기반	지능화기반	데이터 관리 자동화 수준
	대용량 데이터세트 유통 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						90%	99%	데이터 및 서비스 사용량 측정 정확도
빅데이터 융합 서비스 기술	공공민간 연계기반 융합 서비스 [◎, G]						20TB	100TB	데이터 규모
	표준화 플랫폼 개발 [◎, G]						수백페타	엑사	데이터 규모
	다중 도메인 융합 데이터 분석 서비스 [◎, G] → [◎, G+P]						수백페타	엑사	분석 규모
	융합 데이터 분석 기반 예측 서비스 [●+◎, G] → [◎, G+P]						수백페타	엑사	분석 규모
사업화·실용화	전문기업 창업촉진 펀드 조성		정부지원사업 정보 One-Stop 제공				◎ 자체개발 ● 국제협력 G 정부주도 P 민간주도		
	빅데이터 글로벌 공개 SW 프로젝트 참여 지원								
	산업분야별 선도 프로젝트 발굴 및 지원								
인프라	산학연 공동 참여를 통한 데이터 분석 전문가(데이터사이언티스트) 및 시스템 개발 전문가 양성								
	창업 지원을 위한 빅데이터 분석활용센터 운영								
	공공 빅데이터 활용 플랫폼 구축		공공 민간 데이터 유통체계 구축						
법·제도	빅데이터 적용 분야별 개인정보 활용규제 분석 및 개선								
	공공데이터 활용 가이드라인 마련								
정책 총괄 조정 및 심의를 위한 빅데이터 전략위원회 구성 검토									

실감형 콘텐츠 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사실감과 몰입감을 제공하는 오감 체험형 콘텐츠 시대의 도래 ◦ 콘텐츠의 3D화 및 실감화·스마트화·N스크린화의 급속한 진행 ◦ 여가활동 및 즐거운 삶의 추구에 대한 사회적 인식 부각
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 실감 콘텐츠의 주요 수요처로서 엔터테인먼트, 교육 산업과 미디어 산업의 급부상 ◦ 콘텐츠 제작과 배포의 소비자화(Consumerization) 및 콘텐츠 소비자의 제작자화(Prosumer) 등 급변하는 창작/유통 환경에 대응 필요
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 인간의 감성을 사실적으로 획득 및 표현함으로써 콘텐츠 전반의 기획, 제작, 유통 등 이용 효율성을 높이는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 차세대 영상 콘텐츠, 융합 콘텐츠, 콘텐츠 플랫폼

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 점차 현장감 있는 실감 콘텐츠 시장으로 변모 ◦ 세계 시장은 연평균 5.7% 성장 전망 ◦ 국내 3D 실감미디어 시장은 '27년 총 14.7조원 전망 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 완벽한 3차원 입체 영상 및 사용자 감성 중심의 서비스와 콘텐츠 기술개발에 집중 ◦ 가상환경에서의 양방향 실감/체험형 콘텐츠 기술개발에 주력

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 세계 최고 수준의 유무선 통신 인프라 보유 - 동작인식 원천기술 등의 국제적 ICT 융합 기술력 보유 	<ul style="list-style-type: none"> - 홀로그래피 인력 및 3D 시장개척 자본력 부족 - 영상 콘텐츠 사업화 모델 및 성공사례 부족 	<ul style="list-style-type: none"> - 가상현실 시장 성장 및 사실적 오감체험 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> - 선진국 중심으로 기 구축된 콘텐츠 시장 - 저비용을 앞세운 중국, 인도 등의 시장 진입

시사점
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 실감콘텐츠 서비스의 고부가가치화 및 조기 시장형성을 위한 사업화 모델 발굴 필요 ◦ 미래사회에 미칠 수 있는 부정적 영향에 대한 제도적 장치 마련

비 전 >> 실감 콘텐츠 기술강국 실현 <<

목 표	시장점유	기술확보	경쟁력 강화
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 실감 콘텐츠 세계 시장 5% 확보 ◦ '13년 0.2% → '25년 5% 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 실감 콘텐츠 세계 일류 기술수준 확보 ◦ '13년 80% → '25년 100% 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 실감 콘텐츠 생태계 조성 및 10대 대표 실감 콘텐츠 서비스 제공
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 홀로그램 기술 ◦ 감성 지능형 UX/UI 기술 ◦ 오감 체험형 콘텐츠 기술 ◦ 양방향 참여형 교육 콘텐츠 기술 ◦ 콘텐츠 창작/유통/관리 기술 		
사업화실용화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> - 콘텐츠 상용화 유통 비즈니스 연계 플랫폼 제공 - 해외 현지 마케팅 활성화를 위한 협력 체계 구축 - 글로벌 콘텐츠 발굴 및 성장을 위한 펀드 조성 	<ul style="list-style-type: none"> - 콘텐츠 बैं크 및 테스트베드 구축 - 멀티플랫폼 기기 간의 공유, 유통이 가능한 공동창작 인프라 조성 - 글로벌 콘텐츠 제작, 유통, 마케팅 및 저작권 전담 인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> - 실감 콘텐츠 기술개발지원 가이드라인 마련 - 실감 콘텐츠 기술개발, 산업지원, 인력양성을 위한 「콘텐츠 산업 진흥법」 개정 검토 - 국내 표준 전문가의 국제표준기구 (ISO/IEC 등) 참여 지원 	

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	디지털 홀로그래픽 콘텐츠 제작 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					16K	64K	처리 트래픽	
	디지털 홀로그래픽 콘텐츠 상호작용 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					7m	3m	정보 인식 공간해상도	
	디지털 홀로그래픽 사용자 최적화 기술 [◎, G+P]					90%이상	95% 이상	화질 평가 신뢰도	
	사용자 경험 기반 동작 인식 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					90%	95%	신체 동작 인식률	
	실시간 감성측정 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					80%	90%	감성 측정 정확도	
	감성 기반 콘텐츠 연동 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					80%	90%	감성 콘텐츠 가능성 평가	
	실감 4D 공간 구현 기술 [◎, G+P]					90%	95%	가상-실공간 실제 정합률	
	체험형 가상현실 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					FHD	UHD	고정형몰입 가시화해상도	
	시뮬레이션 기반 가상현실 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					75%	85%	현실 모사 표현정확도	
	참여형 학습 콘텐츠 제작 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					75%	85%	객체 정합 일치율	
	학습자 의사 표현 동작 인식 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					75%	80%	동작 인식률	
	다자 참여 양방향 상호작용 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					8명	10명	참여 가능 인원	
	공동 창작과 원격지 협업이 가능한 클라우드 플랫폼 저작 엔진 기술 [◎, G+P] → [◎, P]					3/2	10/20	사학/장학재단/작업클라이언트수	
	클라우드 저작 엔진을 위한 멀티 플랫폼 가상 클라이언트 기술 [◎, P]					3	5	지원 플랫폼 수	
	콘텐츠 큐레이션 스트리밍 모니터링을 제공하는 플랫폼 관리 기술 [◎, G+P]					2/10G	4/100G	품질/처리 분석분류 알고리즘/스트리밍능력	
	컴포넌트 기반 콘텐츠 유통 플랫폼 연동 기술 [◎, G] → [◎, G+P]					4	6	연동 가능 플랫폼 수	
	사업화·실용화	콘텐츠 상용화 유통 비즈니스 연계 플랫폼 제공							
		해외 현지 마케팅 활성화를 위한 협력 체계 구축							
글로벌 콘텐츠 발굴 및 성장 지원을 위한 펀드 조성									
인프라	콘텐츠 बैं크 및 테스트베드 구축								
	공유, 유통이 가능한 공동창작 인프라 조성								
	글로벌 콘텐츠 제작, 유통, 마케팅 및 저작권 전담 인력 양성								
법·제도	실감 콘텐츠 기술 개발 지원 가이드라인 마련								
	실감 콘텐츠 관련 「콘텐츠 산업 진흥법」 개정 검토								
	국내 표준 전문가의 국제표준기구(ISO/IEC 등) 참여 지원								

◎ 자세개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

방송통신융합플랫폼 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 모바일플랫폼, 인터넷서비스플랫폼, 지식융합서비스플랫폼, 미디어플랫폼 등 '플랫폼 전쟁' 시대 도래 ◦ 스마트화와 멀티스크린을 통한 매체 통합 및 연계 ◦ M2M/IoT/WoT/WoO 등 차세대 네트워크 인프라의 발전
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 매체의 다양화, 정보의 폭발, 맞춤형 수요 증가 ◦ 스크린의 대형화와 실감미디어의 성장에 따른 관련 초실감형·인터랙티브형 콘텐츠 요구
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자율적·유기적 방송통신서비스 전달망 기반의 인터랙티브 방송통신융합서비스 및 초실감형 콘텐츠의 생성·전달을 통해 새로운 가치를 창출하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 방송통신 지식융합 서비스, 실감 미디어, 초연결 네트워크

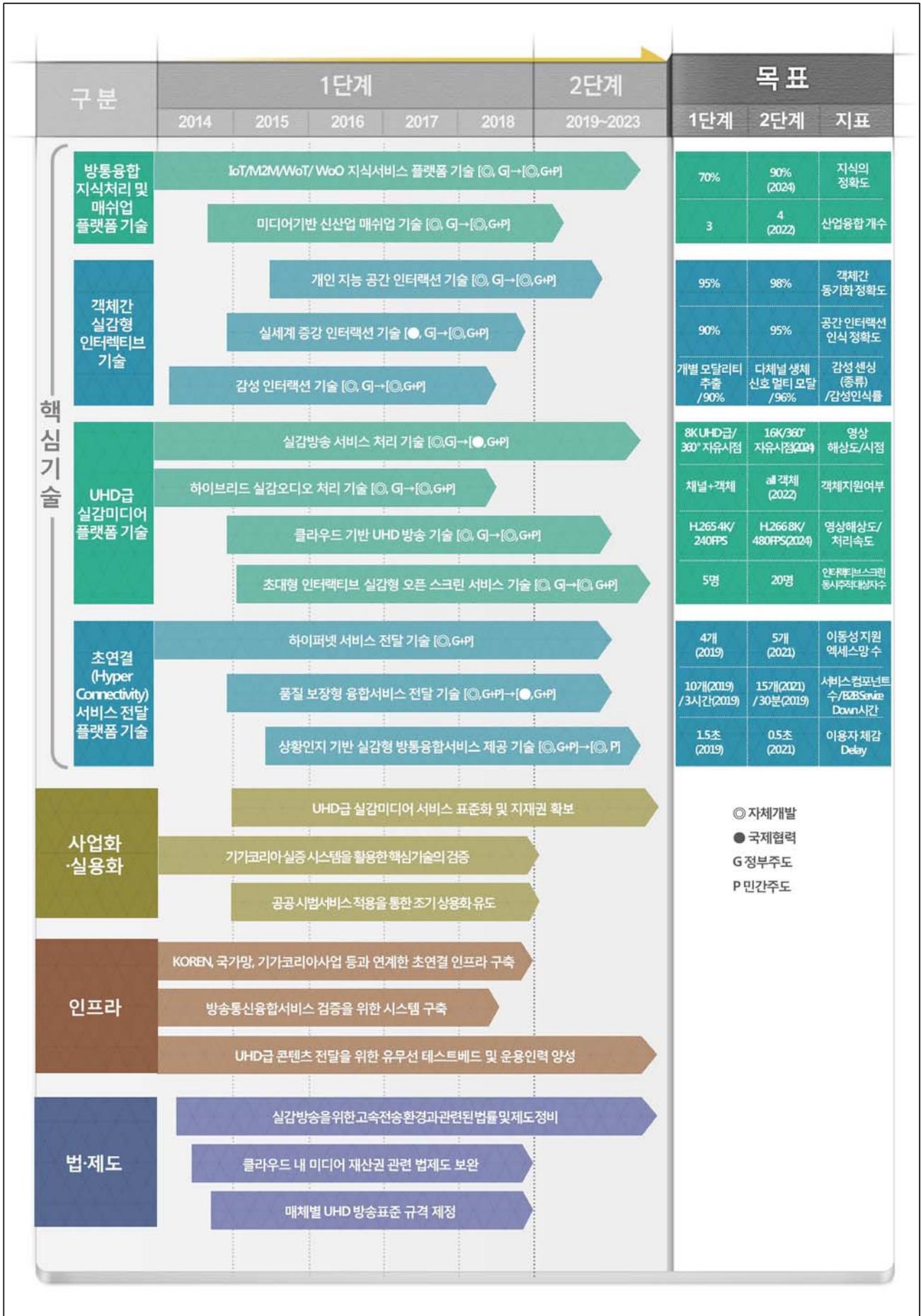
시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세계 방송통신융합플랫폼 시장은 연평균 10%이상의 고성장 전망 ◦ 미디어 플랫폼의 스마트화/실감화/융합화를 위해 다양한 산업영역의 사업자들이 경쟁 중 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 방송통신융합플랫폼의 타산업 적용을 위한 기술개발 경쟁 활발 ◦ 실감 미디어 처리, 초연결 네트워크 등 신기술 주도권 경쟁

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 우수한 방송통신 인프라 및 단말기 제조 역량 보유 - 혁신적 신제품 및 서비스에 대한 높은 수용도 	<ul style="list-style-type: none"> - 협소한 국내 장비/플랫폼/서비스 시장 규모 - 취약한 SW플랫폼 경쟁력 	<ul style="list-style-type: none"> - 지식융합서비스 시장의 높은 성장세 전망 - 시장초기단계로 핵심기술 확보 기회 	<ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 선도 기업의 국내시장 진출 시도

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 미래개방형융합서비스 플랫폼기술의조속한확보요구 ◦ 국내방송통신융합인프라장비및서비스산업의순순환생태계조성 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국내서비스플랫폼기술력의조속한향상을위한국제R&D및비즈니스협력활성화와성공모델창출필요

비 전 >> 초연결 방송통신융합서비스 신산업 선도국가 도약 <<

목 표	서비스 확산	기술확보	생태계 조성
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 교육, 의료, 복지, 안전 등으로 방통융합 지식기반 서비스 확산 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세계 최고 수준의 기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ CPND 선순환 가치사슬 구축을 통한 방통융합 지식서비스 생태계 조성
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 방통융합 지식처리 및 매쉬업 플랫폼 기술 ◦ UHD급 실감미디어 플랫폼 기술 ◦ 객체간 실감형 인터랙티브 기술 ◦ 초연결(Hyper-Connectivity) 서비스 전달 플랫폼 기술 		
사업화실용화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> - UHD급 실감미디어 서비스 표준화 및 지재권 확보 - 기가코리아 실증 시스템을 활용한 핵심기술 검증 - 공공 시범서비스 적용을 통한 조기 상용화 유도 	<ul style="list-style-type: none"> - KOREN, 국가망, 기가코리아사업 등과 연계한 초연결 인프라 구축 - 방송통신융합서비스 검증을 위한 시스템 구축 - UHD급 콘텐츠 전달을 위한 유무선 테스트베드 및 운용인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> - 실감 방송을 위한 고속전송 환경과 관련된 법률 및 제도 정비 - 클라우드 내 미디어 재산권 관련 법·제도 보완 - 실감미디어 서비스를 제공할 수 있는 매체별 UHD 방송표준 규격 제정 	



차세대 반도체 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화석연료 고갈 및 에너지효율정책 강화로 에너지 고효율 전력반도체에 대한 경제적 수요 증대 ○ 지능형 자동차로봇, 빅데이터, 웨어러블 컴퓨팅 기기 등에서 新 수요 창출 전망 ○ 반도체산업에서 중화권의 비중과 위상이 더욱 빠르게 강화될 것으로 전망
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전력소모 감축 대응 및 신시장 창출형 고부가가치 반도체 제품 발굴 ○ 선진국의 원천기술 보호정책에 대응하여 고성능저전력·SW융합 반도체 기술 자립기반 강화 및 기술 선진화 요구
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초고집적 반도체 장비/공정과 새로운 패러다임의 반도체 소자 및 설계 기술을 활용하여 반도체의 친환경성 및 고성능을 동시에 확보할 수 있는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반도체 소자, 반도체 장비 및 공정, 반도체 설계

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ○ 반도체의 각 분야별 상위 3개 기업이 시장 점유율의 대부분을 차지하는 승자 독식 구조 ○ '12년 이후 연평균 3.5%씩 성장하여, '17년 3,911억달러 규모로 확대 전망 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 나노 스케일 CMOS, 그래핀 또는 스피ن 트랜지스터 등의 차세대 소자개발에 주력 ○ 차세대 적응화 반도체 공정 및 장비 개발 진행 ○ 전력 효율 최적화에 초점을 둔 이중 멀티 코어에 대한 연구가 활발히 진행

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 삼성, SK하이닉스 등의 세계적인 반도체 회사 및 기반 기술 보유 - 세계 최고 수준의 ICT 인프라 	<ul style="list-style-type: none"> - 메모리 분야와 특정 대기업에 편중된 취약한 생태계 구조 - 제품 차별화를 위한 임베디드 SW 경쟁력 취약 	<ul style="list-style-type: none"> - 융복합화에 따른 새로운 반도체 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 대형회사간의 연합 및 중국 등 강력한 경쟁상대 등장 - 신개념 반도체 디바이스 시장 미성숙

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 반도체의 성능 한계를 넘어서는 신개념 디바이스 필요 ○ 제조생산성 향상을 위한 초미세화·적층화·대구경화 공정/장비 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경 지능형 반도체의 핵심기술 확보 및 역량 확대

비 전 >> 세계 2강 반도체 강국 건설 <<

목 표	반도체 시장확보	기술확보	반도체장비 시장확보
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계반도체시장 30% 확보 ○ '12년 14% → '25년 30% 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 10나노 미세화 및 20층 적층 기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 반도체 장비시장 20% 확보 ○ '12년 5.4% → '25년 20%
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 10m급초미세반도체소자및공정기술 ○ 나노융합반도체기술 ○ 3차원적층반도체공정및집적기술 ○ 450mm 대구경웨이퍼공정장비기술 ○ 단전자소자및양자소자기술 ○ 극저전력회로및SoC설계기술 ○ 인지기반지능형반도체설계기술 ○ 친환경전력반도체소자및설계기술 		
실용화사업화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> - 파운드리 연계형 산학연 개발 컨소시엄 구성 - 수요기업과 과제의 기획부터 개발까지 공동 추진 	<ul style="list-style-type: none"> - 반도체 소재, 소자, 공정, 설계를 위한 산학연 R&D 클러스터 지원 강화 - 아키텍트급 전문 반도체 설계인력양성 	<ul style="list-style-type: none"> - 평가 인증 기관 설립 검토 - IP 거래확대 및 팹리스의 개발기간 단축을 위한 IP뱅크 활성화 	

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	10nm급 초미세 반도체 소자 및 공정기술					초미세화 장비 및 소재 기술 [●, G+P]	ELV	DSA	기술수준
						초미세화 공정기술 [◎, G+P]	11nm	8nm	Tech.
						다중게이트 기술 [◎, G+P]	FinFET	뉴아키텍처	구조
	나노융합 Epi 반도체 기술					소자융합기술 [◎, G+P]	100	100	기술수준
						광소자기술 [◎, G+P]	90	100	기술수준
	3차원 적층 반도체 공정 및 집적기술					3D 적층 장비 기술 [◎, G+P]	10	20	Level(층)
						3D 적층 소재 기술 [◎, G+P]	5sec	3sec	Bonding time (adhesive)
						TSV 적층 공정기술 [◎, G+P] → [◎, P]	10	20	Level(층)
						3D 소자기술 [◎, P]	72	128	Level(층)
	450mm 대구경 웨이퍼 공정장비 기술					450mm Lithography 장비 및 공정기술 [●, G+P]	20nm	15nm	Tech.
						450mm 장비 및 부품품 기술개발 [◎, G+P]	20nm	15nm	Tech.
						450mm 웨이퍼제작 및 장비기술 [◎, G+P] → [◎, P]	> 50	> 200	분야
						450mm 소재기술 [◎, G+P]	20nm	15nm	Tech.
						450mm 자동화 공정 기술 [◎, P]	-	-	-
	단전자 소자 및 양자소자 기술					양자현상 제어 기술 [●, G+P]	전하+스핀	전하+스핀+ 전자궤도, 단전자	동작 메커니즘
						고속처리가 가능한 비휘발성 메모리 소자 기술 [◎, G+P]	<5ns / >1011	<1ns / >1012	스위칭속도(초) / 내구성(Cycle)
						기존 기반기술과의 호환기술 [◎, G+P]	>1011	>1012	내구성 (Cycle)
	극저전력 회로 및 SoC 설계 기술					초저전력 표준셀 설계 기술 [●, G+P] → [◎, P]	0.35V@12nm	0.25V@12nm	전압/Fab.
					초저전압 회로 운용 기술 [◎, G] → [◎, P]	2.0MHz~14GHz @22nm	0.2MHz~2.0GHz @22nm	동작주파수 범위	
					초저전압 ULP SoC 기술 [●, C] → [◎, P]	2000DMIPS @22nm	4000DMIPS @22nm	SoC 연산성능	
인지기반 지능형 반도체 설계기술					지능형 인지를 위한 코어 기술 [◎, G] → [◎, P]	20GOPS 100mm²	100GOPS 100mm²	코어의 연산성능 및 면적	
					실시간 영상 및 음성 인식 기술 [◎, G+P] → [◎, P]	128objects/s 90% 정확	1024objects/s 90% 정확	초당 인식 오브젝트	
					실시간인식을 위한 운영체제 기술 [◎, G+P] → [◎, P]	Hypervisor 기반의 가상화운영체제	멀티레벨 메모리 관리구조	메니코어 운영체제/아키텍처	
친환경 전력 반도체 소자 및 설계기술					차세대 전력반도체 소자 및 모듈/패키징 기술 [◎, G+P]	1,700	4,500	항복전압 (V)	
					화합물반도체용 GaN 에피 웨이퍼 제작 기술 [◎, G+P]	10^6	10^5	결합밀도 (/cm²)	
					ESS 및 HVDC용 전력변환 IC 기술 [◎, G+P]	3,300	6,500	컨트롤 전압(V)	
					고안전 전원관리 반도체 기술 [◎, G+P]	16	32	bit	
사업화·실용화	파운드리 연계형 산학연 개발 컨소시엄 구성								
	수요기업 과제의 기획부터 개발까지 공동 추진								
인프라	반도체소재 소자 공정 설계를 위한 산학연 R&D클러스터 지원 강화								
	아키텍트급 전문 반도체 설계 인력 양성								
법·제도	평가 인증기관 설립 검토								
	IP 거래 확대 및 팹리스의 개발기간 단축을 위한 IP뱅크 활성화								

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

스마트 자동차 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 차량 안전·편의기능에 대한 소비자 요구의 고도화·다양화 자동차의 전자화와 지능화 속도 가속화 글로벌 규제(안전규제(NCAP), 의무장착) 강화
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 고령인구 증가에 따른 편의 및 안전 수요 확대 글로벌 규제 및 국제 표준 대응 기존 자동차 산업의 수직적 생태계와 다른 새로운 산업생태계
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 기계 중심의 자동차 기술에 전기, 전자, 정보통신 기술을 융복합하여 교통사고를 획기적으로 저감하고, 탑승자의 만족을 극대화 시키는 자동차 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 교통사고 저감 안전 기술, 탑승자 편의 기술

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 스마트 자동차 시장 연평균 7.9%로 성장 예상 ('10년 394억달러 → '19년 783억달러) 	<ul style="list-style-type: none"> 안전규제 대응중심의 자율주행 기술개발에 주력 레이더 및 카메라 융합 인지 기술, 무인 자율 주행 자동차, 고속도로 자율주행 등의 ICT 자동차 기술 개발에 집중

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 기계, 소재, 전기, 전자, 정보통신 등 풍부한 전후방 연관 산업 기반 	<ul style="list-style-type: none"> 부품업체 기술기반 취약 핵심원천기술 및 SW기술 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 아웃소싱 확대에 인한 국내 부품업체의 기회 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 경기 침체에 따른 세계 자동차 시장 수요위축과 공급과잉이 지속 기술 선진 업체들의 특허 선점 및 표준화 주도

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 상대적으로 취약한 자동차용 임베디드 소프트웨어 및 SoC의 경쟁력 강화 요구 기술의 융복합 촉진을 위한 인력 및 정보 교류 활성화 필요

비 전 >> **글로벌 스마트 자동차 기술 3대 강국 실현** <<

목 표	안전도 향상	생태계 조성	기업 육성
	<ul style="list-style-type: none"> 교통사고 사망자수 감소 '11년 OECD 평균의 2배 → '25년 OECD 평균 	<ul style="list-style-type: none"> 수평분업형 대중소·중견기업 新산업생태계 조성 	<ul style="list-style-type: none"> 매출1억달러 이상의 자율주행 핵심부품 선도기업 10개 이상 육성
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 센싱 시스템 사고예방 및 회피 시스템 (반) 자율주행 시스템 		
사업화실용화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> 미국, EU 안전규제와 연계된 부품의 국산화를 위한 선별적 기술개발 지원 산업간 공용부품중심 시장확대 핵심기술 및 부품에 대한 국제 표준화 지원 프로그램 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행이 가능한 고속도로/시내도로 전용구간 운영 및 V2X 등의 인프라 설치 자율주행 자동차 경진대회 등을 통한 인력양성 자율주행 자동차용 공용 통합 데이터베이스(DB) 및 평가 장비/인증 절차 구축 	<ul style="list-style-type: none"> HMI(Human Machine Interface) 시스템 Eco-ITS 연계 시스템 In-Vehicle Network 기술 	
		<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 자동차 운행에 따른 운전자 주의분산 및 사용 규제에 대한 가이드라인 마련 자율주행 자동차의 세부적인 성능 및 안전기준에 관한 법령 제정 	

구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술	센싱 시스템 카메라, 레이더, 퓨전 방식 등 인식성능 향상 기술 [●, G+P]→[○, P] ADAS 서라운드 센서 기반 절대 측위 보정 기술 [○, G+P]							90%	100%	카메라, 레이더 융합 인식률
	사고예방 및 회피 시스템 서라운드 센서 기반 전방위 충돌 회피 시스템 [●, G+P]→[○, P] 국내 안전법규 대응 통합제어 기술 [○, G+P]→[○, P] 고 안전 액추에이팅 기술 [○, G+P]→[○, P]							3m	<1m	위치추정 정밀도
	(반) 자율주행 시스템 고속도로, 자동차전용도로 자율주행 기술 [●, G+P]→[○, P] 시내도로 자율주행 기술 [●, G+P] → [○, G+P] 표준주차장, 주차빌딩에서의 자율주차 기술 [○, G+P] 상용차 군집주행 기술 [○, G+P]							100KPH	120KPH	최대적용 속도
	HMI 시스템 운전자 상태 판단 기술 [○, G+P] 운전부하 경감 기술 [○, G+P] 개인적응형 정보제공 기술 [○, G+P]							95%	98%	정확도
	Eco-ITS 연계 시스템 V2X 통신 응용 기술 [○, G+P] 차량 빅데이터 융합 기술 [○, G+P] Eco-ITS 연계 기술 [○, G+P]							27Mbps / 1km	1Gbps / 250m	전달속도 / 전파거리
	In-Vehicle Network 기술 차세대 MN 기반 표준 아키텍처 설계 기술 [●, G+P]→[○, G+P] 차세대 MN 접목 기술 [●, G+P]→[○, G+P] 차세대 MN 신뢰성/보안성 향상 기술 [●, G+P]→[○, G+P] 차세대 MN 시험평가 기술 [○, G+P]							1msec	500usec	제어지연
	사업화·실용화 미국, EU 안전규제 연계부품 개발 산업간 공용부품중심 시장확대 국제표준화 지원 프로그램 마련 및 표준화 추진									◎ 자체개발 ● 국제협력 G 정부주도 P 민간주도
인프라 자율주행이 가능한 고속도로/시내도로 전용구간 운영 및 V2X 등의 인프라 설치 자율주행 자동차 경진대회 등을 통한 인력양성 자율주행 통합 데이터베이스 및 평가장비인증 절차 구축										
법·제도 운전자 주의분산 및 사용 규제 가이드라인 마련 자율주행 자동차 성능 및 안전기준 법령 제정										

생산시스템 생산성 향상 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 생활환경 변화 및 수요의 다양화에 따른 제조산업 패러다임의 변화 BRICs의 많은 인구와 제조업 기반 확충, 고성장으로 생산시스템에 대한 수요 급증
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 개인특성 및 수요 다양화에 대응한 맞춤형 생산공정 미국, 일본, 유럽 등 선진국의 기술격차해소와 중국 등의 견제에 대응한 제조기술의 생산성 혁신
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 제조기술의 고도화 및 ICT와의 융합을 통하여, 공정시스템 성능을 극대화하고 생산성을 향상시키는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 제조/가공장비의 지능화, 제조공정기술의 고도화, ICT융복합 기반 제조엔지니어링

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계적으로 제조업 비중은 하락 (GDP 비중 27.7% → 17.8%) 국내 제조산업의 규모 및 성장률 지표와 달리 성장 활력은 지속 감소 추세 	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 기술을 이용한 분산형 제조시스템 개발 다품종 대응을 위한 수요 맞춤형 제조시스템의 공급 경쟁 가속 이종 기술간의 융합화를 통한 신공정 장비 기술개발 주력

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 반도체, 디스플레이, 자동차 등 세계시장을 선도하는 국내 수요기업 보유 	<ul style="list-style-type: none"> 설계 및 핵심원천기술이 선진국 대비 70~80% 수준 취약 (임베디드 SW, SoC 등) 우수인력의 제조업 분야 기피 	<ul style="list-style-type: none"> 수요산업의 세계시장 규모 지속 확대 BRICs, ASEAN 등 신흥국 수요시장 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 선진국의 기술 보호 장벽 심화 선진 대기업의 M&A를 통한 시장 독점력 강화

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 제조시스템 산업의 중요성 대비 국가적 전략산업화가 절대적 부족 국내 임금상승과 생산현장 기피 및 인력 고령화에 따른 제조 경쟁력 약화에 대한 대응 시급 제조시스템 경쟁력을 결정하는 임베디드 소프트웨어와 SoC의 경쟁력 향상에 노력 필요

비 전 >> 제조산업의 생산성 향상을 통한 미래 핵심산업의 경쟁력 확보 <<

목 표	시장점유	기술확보	국산화
	<ul style="list-style-type: none"> 세계 시장 10% 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 선진국대비 95%의 기술수준 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 장비 국산화율 95% 달성
	'13년 5% → '25년 10%	'13년 80% → '25년 95%	'13년 75% → '25년 95%

핵심기술

<ul style="list-style-type: none"> 산업자동화용 임베디드 SW 기술 제조공정 무인화 및 로봇 기술 첨단 제조/가공 시스템 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 3D 프린팅 기반 제조혁신 기술 증강현실 기반 미래공장 구현 기술 클라우드 기반 제조 엔지니어링 기술
--	--

사업화실용화	인프라	법·제도
<ul style="list-style-type: none"> 수요기업과의 공동 기술개발 및 협력비즈니스 강화 3D 프린터 저가화를 통한 보급확산 제조장비의 다양한 산업 적용을 위한 양산 적합성(Compatibility) 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 초기 교육 및 컨설팅을 위한 오프라인 지원 확대 다학제 학문의 융합을 통한 다기능 인력 양성 첨단 제조공정 무인화 및 로봇 기술 검증을 위한 테스트베드 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 제조공정 HW 및 SW의 신뢰성 인증 서비스 추진 디지털 CAD 데이터 및 3D 프린팅 출력물에 대한 지적재산보호 관련 제도 및 법령정비 3D 프린팅 출력물의 안전기준 및 위험물 출력에 관한 규정 마련

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	산업 자동화용 임베디드 SW 기술						99.99%	99.999%	신뢰성
	임베디드 미들웨어 기술 [G, P]						10kHz	20kHz	제어주기
	임베디드 응용 SW 기술 [G, P]						64축	128축	동기 제어축수
	임베디드 개발 도구 기술 [G, P]						80%	80%	이식성
	제조공정 원격제어 및 고장진단 기술 [G, P]						92%	97%	진단정확도
	생산로봇주행 및 다중매니플레이션 기술 [G, P]						0.1mm	0.05mm	매니플레이션 정밀도
	인간로봇로봇로봇협업기술 [G, P]						5개	8개	연동 로봇수
	생산로봇플랫폼 및 시스템통합 기술 [G, P]						95%	98%	작업 정확도
	고속/복합 및 대형 가공시스템 [G, P]						5μm	2μm	다중복합 가공 정밀도
	초미세/하이브리드 가공시스템 [G, P]						100nm	20nm	가공미세패턴 정밀도
디지털 생산운영/서비스 솔루션 [G, P]						10(B)	12(48)	동시제어 계통(축)	
나노/마이크로복합구조체 기능화 공정/장비 기술 [G, P]						10 mm ³ /min	20 mm ³ /min	가공속도	
Direct Structuring 기능화 공정/장비 기술 [G, P]						50μm	30μm	최소선폭	
다단/다층구조기반계층화 공정/장비 시스템 [G, P]						5layers	10layers	계층화레벨	
3D 프린팅 기반 제조혁신 기술						20%	50%	국산화	
공정장비의 성능 개선 [G, P]						5μm	1μm	제작정밀도	
소재 기술 [G, P]						고분자 금속	고분자, 금속 세라믹, 복합소재	소재종류	
전후처리 공정 및 생산기술 연계 [G, P]						20%	40%	제조업비중	
증강현실제조환경모델링 기술 [G, P]						70%	100%	정확도	
증강현실 기반 제품 및 공정 설계/검증/분석 기술 [G, P]						70%	100%	데이터 호환성	
증강현실기반시물레이션 및 모니터링 [G, P]						70%	100%	모니터링 획득비율	
증강현실기반인터랙티브 기술 [G, P]						80%	100%	몰입감 만족도	
클라우드 기반 제조 엔지니어링 기술						70%	100%	기술수준	
제조클라우드 플랫폼 기술 [G, P]						1종	2종	도구종류	
엔지니어링 도구 서비스 기술 [G, P]						90%	100%	기술수준	
생산지식 디지털화 기술 [G, P]						5종	7종	검색 콘텐츠	
생산지식 검색 기술 [G, P]									
사업화·실용화	수요기업간의 공동 기술개발 및 협력 비즈니스 강화								
	3D 프린터 저가화를 통한 보급 확산								
	제조장비의 다양한 산업 적용을 위한 양산 적합성 확보								
인프라	초기 교육 및 컨설팅을 위한 오프라인 지원 확대								
	다학제 학문의 융합을 통한 다기능 인력 양성								
	첨단제조공정 무인화 및 로봇 기술 검증을 위한 테스트베드 구축								
법·제도	제조공정 HW 및 SW의 신뢰성 인증 서비스 추진								
	디지털 CAD 데이터 및 3D 프린팅 출력물에 대한 지적재산보호 관련 제도 및 법령 정비								
	3D 프린팅 출력물의 안전 기준 및 위험물 출력에 관한 규정 마련								

○ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

첨단플랜트 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 플랜트의 안전 및 환경 분야 기술무역장벽 강화 추세 지구온난화 대응 글로벌 환경규제 및 인증제도 강화 후발 신흥국가의 경제 성장 및 친환경 정책에 따른 신시장 성장 및 경쟁 가속
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 신흥시장의 확대 및 비전통 자원과 극한 환경에 대응 가능한 플랜트 수요 증가 육상플랜트 기술의 해상플랜트로의 접목 등 기술융합 현상의 가속화 대응
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 기술의 융복합, 극한환경 기술, 엔지니어링 기술과 기자재 국산화 기술개발을 통해 고효율, 친환경성, 신뢰성 및 안정성을 확보할 수 있는 플랜트 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 오일&가스, 발전, 수자원, 해양, 환경 플랜트

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 에너지 자원개발 활성화로 인해 연 6%대의 고성장세 지속 전망 선진 5개국이 엔지니어링 시장의 70% 점유 	<ul style="list-style-type: none"> 부가가치가 높은 엔지니어링과 기자재 구매조달, 설치, 운영 및 유지보수, Decommissioning영역에 집중 기후변화 대응, 에너지수자원의 확보를 위한 그린 플랜트기술 개발 증가

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 세계적인 정유·석유화학·담수화 플랜트 경쟁력 보유 세계최고의 조선, ICT산업 및 관련기술 보유 	<ul style="list-style-type: none"> 원천 기술과 엔지니어링 (FEED), 기자재 경쟁력 취약 기획, 자본 및 프로젝트 관리 역량 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지·자원 플랜트를 중심으로 연 6% 이상 시장 성장세 지속 	<ul style="list-style-type: none"> 가격 경쟁력, 내수시장을 바탕으로 중국의 급속한 부상

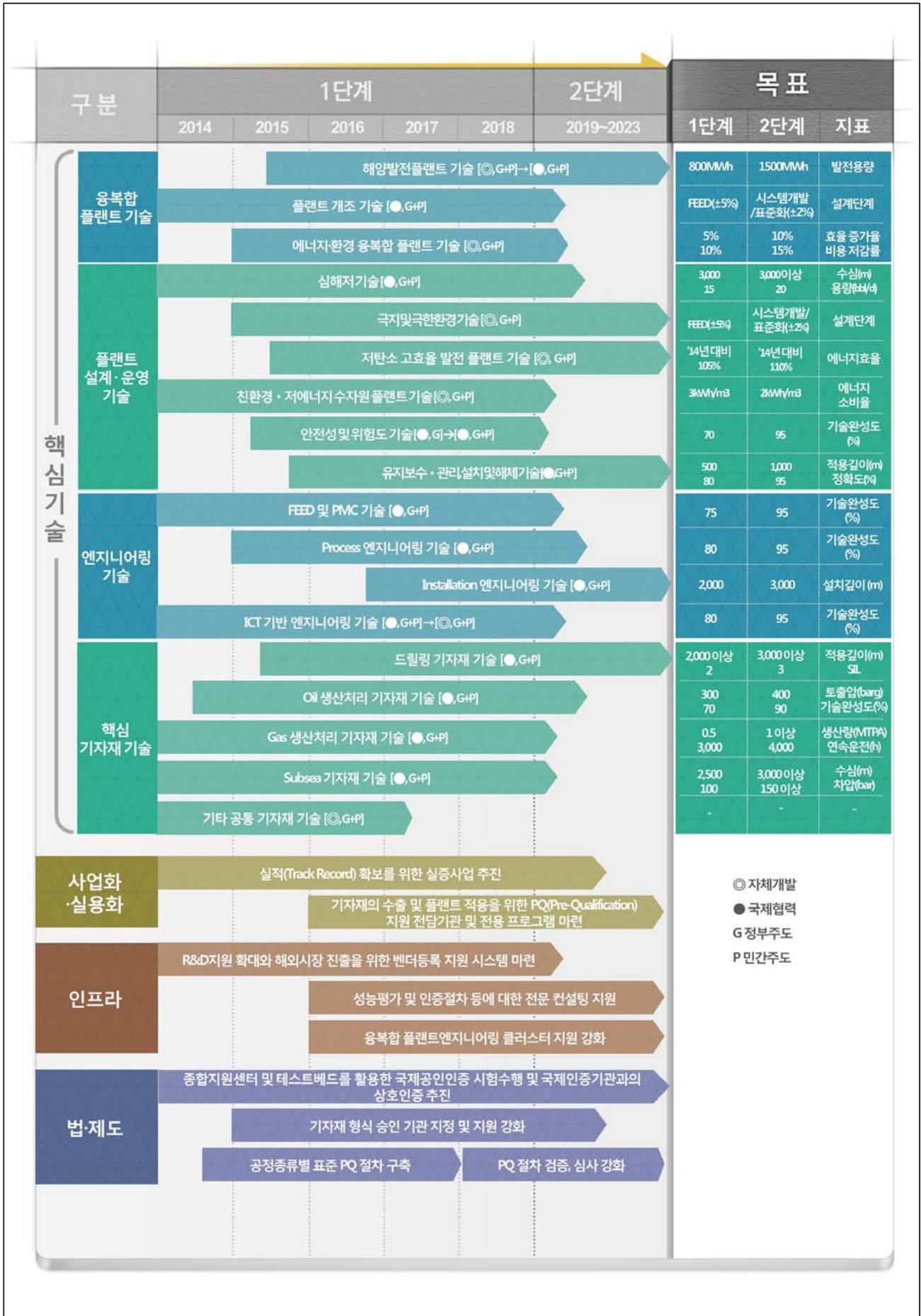
시사점
<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 시장환경 변화 대응을 위한 사업 다각화 및 플랜트 R&D 스펙트럼의 전략적 확대와 브랜드 육성 플랜트 산업의 자생력 확보와 지속성장을 위한 인프라 투자 확대 필요

비 전 >> **글로벌 플랜트 엔지니어링 기술 선진국 진입** <<

목 표	시장확보	기술확보	수익성 향상
	<ul style="list-style-type: none"> 세계 시장 10% 확보 '12년 7.0% (6위) → '25년 10% (4위) 	<ul style="list-style-type: none"> 세계 최고대비 90% 수준확보 '13년 84% → '25년 90% 	<ul style="list-style-type: none"> 플랜트 산업 영업 이익률 24% 달성

핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 융복합 플랜트 기술 플랜트 설계·운영 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 엔지니어링 기술 핵심 기자재 기술
------	--	---

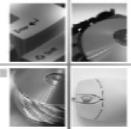
사업화실용화	인프라	법·제도
<ul style="list-style-type: none"> 실적(Track Record) 확보를 위한 실증사업 추진 기자재의 수출 및 플랜트 적용을 위한 PQ(Pre-Qualification) 지원 전담기관 및 전용 프로그램 마련 	<ul style="list-style-type: none"> R&D지원 확대와 해외시장 진출을 위한 벤더등록 지원 시스템 마련 성능평가 및 인증 절차 등에 대한 전문 컨설팅 지원 융복합 플랜트엔지니어링 클러스터 지원 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 종합지원센터 및 테스트베드를 활용한 국제공인인증 시험수행 및 국제인증기관과의 상호인증 추진 기자재 형식 승인 기관 지정 및 지원 강화 플랜트 공정 종류별 표준 PQ절차 구축 및 검증 강화





국가중점과학기술 전략로드맵(안) - 2부

미래성장동력 확충



미래성장동력 확충

차세대 소재 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 고부가 소재시장에서 일본, 독일 등 선진국의 독과점 심화 소재의 한계 성능 돌파를 통한 신산업 창출 가능 소재들의 개발 가속화
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 국가적 차세대 성장동력 산업을 위한 기반소재 개발 필요 IT 기기, 친환경, 고효율 에너지 및 바이오-헬스 제품용 차세대 소재
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ICT, 환경-에너지, 바이오-헬스, 자동차-선박-우주항공 등 미래 성장동력 산업의 기반을 구축할 수 있는 소재
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 인간 교감형 IT 소재, 고효율 에너지 수확-저장 소재, 환경개선 소재, 에너지 저감용 구조 소재, 인체 적합형 생체 소재

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 소재 산업 시장규모는 '18년까지 연평균 5.2% 성장 전망 소수의 글로벌 기업이 차세대 소재 시장 독점 	<ul style="list-style-type: none"> 고성능 IT 및 에너지 생산용 소재기술 개발 경쟁 심화 환경 개선용 소재 및 생체 소재 연구개발 확대

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 국내 기업의 다양한 범용 소재 생산 기술력 보유 IT, BT 등 다양한 분야의 산업 수요 존재 	<ul style="list-style-type: none"> 선진국대비 핵심소재 원천기술 및 체계적 투자, 지원 부족 지하자원 및 원재료 부족에 따른 낮은 원가경쟁력 	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 소재 개발 수요 및 소재산업 비중 확대 화석연료 고갈에 따른 대체에너지 수요 급증 	<ul style="list-style-type: none"> 선진국들의 적극적 정부지원을 통한 소재 관련 특허 및 독과점 심화

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> 인간교감형 IT소재 개발을 통한 주력산업 경쟁력 유지 기여 생체소재 기반산업 육성·지원 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 환경 조성 및 에너지 소비 최소화를 위한 환경 개선 소재 개발 필요

비 전 >> 차세대 소재 글로벌 경쟁력 확보로 주력산업 기반 강화 <<

목 표	에너지 소재	환경 소재	IT 및 생체 소재
	<ul style="list-style-type: none"> 고효율 에너지 저감형 소재시장경인 및 시장점유율확대 	<ul style="list-style-type: none"> 대기/수질분야 환경규제 대응 및 신규 시장 선점 	<ul style="list-style-type: none"> 인간 친화형 IT 및 생체 소재의 최고 기술력 확보

핵심기술	
<ul style="list-style-type: none"> 고집적/플렉서블 IT 소재 에너지 고효율화 소재 고기능 환경정화 소재 	<ul style="list-style-type: none"> 경량/고강도 소재 인체 동기형 생체 소재

사업화·실용화	인프라	법·제도
<ul style="list-style-type: none"> 5대 핵심소재 분야 세계시장 주도를 위한 소재 개발 펀드 조성 운용 국내외 수요를 고려한 수요연계형 R&BD 체계 구축 차세대 소재 전문 중소/중견기업 육성 	<ul style="list-style-type: none"> 우수한 기초 연구결과를 상업화로 연결·지원할 수 있는 전담시스템 운영 5대 핵심소재 실용화 테스트베드 구축 5대 핵심소재 분야별 전문 융·복합 다기능 인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> 기반산업으로서의 소재산업 육성정책 마련 원·부자재의 원활한 수급을 위한 해외자원 확보 및 재활용 의무제 등 개선 차세대소재 적용 부품/제품의 표준화 주도

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	IT 기기의 공간 확장용 소재 [●G+P] → [○,G+P]						650ppi	750ppi	해상도
	인간 오감 만족용 IT 소재 [○, G]						95%	>100%	내부양자효율
	능동적 IT 기기 제어용 소재 [●G+P] → [○,G+P]						30인치	50인치	대면적 터치프리
	에너지 수확용 소재 기술 [○,G+P]						15%	20%	태양전지 변환효율
	에너지 저장용 소재 기술 [○,G+P]						1800 mAh/g	2000 mAh/g	음극소재 비용량
	에너지 수확/저장용 소재의 융합 기술 [○,G]						10%	15%	Solar-to-Fuel 효율
고기능 환경정화 소재	화합물변환 나노융합 소재 기술 [○,G] → [○,G+P]						90% 15배	99% 2배	선택도 성능
	고성능 필터소재 기술 [○,G+P] → [○,P]						90% 15배	99% 2배	선택도 성능
경량/고강도 소재	초경량 고강도 탄소복합 소재 [○,G] → [○,G+P]						15 kgf/cm	20 kgf/cm	충격강도
	고강도/고인성 경량합금 소재 [○,G+P] → [●,P]						20 MPa/kg	30 MPa/kg	강도중량비
	생체용 경량합금 소재 [○,G] → [○,G+P]						10 MPa/kg	15 MPa/kg	강도중량비
인체 동기형 생체 소재	생체 분해성 금속 재료 [○,G]						300MPa/ 15%	350MPa/ 20%	강도/ 연신률
	생체환경 반응형 소재 [●, G]						기준대비 150%	기준대비 200%	바이오마커 검출효율
	생체/자연 모사 소재 [○,G+P]						0.12/ 0.01mm/yr	0.1/ 0.005mm/yr	마찰계수 /마모율
	조직 재생용 생체 소재 [○,G+P]						70%/ 3주	90%/ 4주	세포생존률 /기간
사업화·실용화	차세대 소재 개발 펀드 조성						○ 자체개발 ● 국제협력 G 정부주도 P 민간주도		
	국내외 수요를 고려한 수요 연계형 소재 R&BD 체계 구축								
	차세대 소재 전문 중소/중견기업 육성								
인프라	기초/기반 소재 연구결과 상업화 지원 시스템 구축								
	5대 핵심소재 실용화 테스트베드 구축								
	5대 핵심기술 분야별 전문 융·복합 다기능 인력 양성								
법·제도	기반산업으로서의 소재 산업 육성정책 마련								
	원부소재 수급을 위한 해외자원 확보 및 재활용의무제 개선								
	차세대 소재직용 부품/제품의 표준화 주도								

차세대 에너지저장장치 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 화석연료 고갈 및 온실가스 배출 규제 확대 소형부터 대형까지 다양한 에너지저장장치 시장 경쟁 심화 전력 소비 증가로 전력수요 예측 및 공급 불안
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 전력의 효율적 이용과 이를 통한 에너지 자립도 향상 다양한 전력망의 요구에 부합하는 최적의 에너지저장장치 요구 증가 에너지저장장치 기술의 글로벌 경쟁력 향상과 미래 신시장 창출
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 고효율화, 저가화 및 대량 생산이 가능한 이차전지를 활용하거나 다양한 에너지저장 시스템의 개선을 통해 고효율 에너지저장이 가능하게 함으로써 미래 에너지 활용 영역을 넓힐 수 있는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 수송용 에너지저장, 대형 전력저장시스템, 혁신형 이차전지, 차세대 압축공기에너지저장

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 이차전지 시장 '15년 100억달러에서 '20년 800억달러로 폭발적 성장 전망 전력저장시스템은 초기 실증 및 보급사업에 주로 투입 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 에너지저장기술을 활용하는 ESS 기술 개발 차세대 이차전지 개발에 국가적 차원의 역량 결집

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 리튬이온 이차전지 세계시장 점유율 1위 소형 전자기기 산업 등 국내 연관 산업의 강세 	<ul style="list-style-type: none"> 선진국 대비 취약한 부품·소재 및 기술력 정부 및 부품업체의 R&D 투자 규모 미약 	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 산업에 대한 관심고조로 전기자동차 및 전력저장 시장 확대 대형 이차전지는 개발 초기로 기술강국들과 대등한 경쟁 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 전기자동차 및 전력저장 시장 예측 대비 성장을 둔화 일본, 유럽 등 선진국 업체들의 기술보호주의 강화

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> 차세대전지 및 에너지저장장치 핵심 부품·소재 기술력 강화 필요 전력저장시스템, 전기 자동차 보급 확대 및 인프라 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 저장장치 표준화 선도를 통한 글로벌 스탠다드 선점

비 전 >> 에너지저장장치 고도화를 통한 에너지저장 기술 강국 도약 <<

목 표	시장점유	기술선도	신시장 창출
	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 수송용 에너지저장기술 일류화 및 세계 시장 점유율 1위 	<ul style="list-style-type: none"> 원천기술 2025 first-mover 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 자립도 향상 및 신시장 창출
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 고성능이차전지소재기술 전력저장실증및운용기술 기계적 에너지저장 핵심기자재 기술 대용량이차전지제조및운용기술 차세대전지원천소재및시스템기술 초저가장수명전력저장시스템기술 등온압축공기에너지저장기술 		
사업화·실용화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> 공공건물 및 전력 다소비 시설 등에 전력 저장장치 설치 권고를 통한 대용량 전력저장 시스템 보급 사업확대 소재-부품-시스템 기업의 상호 지원 및 연계 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 석·박사급 기술분야 인력 양성 대용량 에너지 저장시스템 신뢰성 및 안전성 평가 인프라 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 전력저장장치를 에너지절약시설 용자 사업 지원대상에 포함하여 보급촉진 전기자동차 구입 보조금 지원 등을 통한 보급 지원 확대 	

구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술	고성능 이차전지 소재 기술						활물질 소재 기술 [◎,G]	(양극)900 (음극)2500	(양극)2000 (음극)5000	에너지 밀도 (Wh/kg)
	고성능 이차전지 소재 기술						분리막/집전체 소재 기술 [◎,G]	<\$40	<\$20	가격/kWh
	고성능 이차전지 소재 기술						안전성 확보 기술 [●,P] → [◎,P]	150%	200%	안전성 테스트 항목
	고성능 이차전지 소재 기술						내구수명 향상 기술 [●,G+P] → [◎,P]	3,000회	5,000회	충방전 횟수
	대용량 이차전지 제조 및 운용 기술						활물질소재 저가화 대량생산 기술 [◎,G]	< \$40		가격/kWh (활물질소재)
	대용량 이차전지 제조 및 운용 기술						전지 대용량화 (모듈화) 및 제조 기술 [●,P]	> 100Ah		전지용량
	대용량 이차전지 제조 및 운용 기술						급속 충전 기술 [◎,P]	< 10 분		충전시간
	대용량 이차전지 제조 및 운용 기술						패키징, BMS 기술 [◎,P]	2% 이내		SOC 정밀도
	초저가 장수명 전력저장 시스템 기술						소재 부품 저가화 대량생산 기술 [◎,G]	< \$200	< \$150	가격/kWh (단전지)
	초저가 장수명 전력저장 시스템 기술						전지 대용량화 (모듈화) 및 제조 기술 [●,G+P]	> 100Ah		전지용량
초저가 장수명 전력저장 시스템 기술						전력망 인터페이스 장치 표준화 및 저가화 [◎,P] → [◎,G+P]	< \$250	< \$150	가격/kWh (PCS)	
초저가 장수명 전력저장 시스템 기술						패키징, BMS 기술 [◎,P]	2% 이내		SOC 정밀도	
전력저장 실증 및 운용 기술						PCS 저가화 및 고효율화 기술 [◎,G+P]	> 93%		변환효율	
전력저장 실증 및 운용 기술						전력관리 시스템 (PMS) 기술 [◎,G]	< \$200		가격/kWh	
전력저장 실증 및 운용 기술						신뢰성 및 안전성 표준화 기술 [◎,G+P]	> 90%		가동률 (수요관리운전)	
전력저장 실증 및 운용 기술						전력저장 장치 보급 실증 [◎,G]	10건 이상		국제 표준화	
전력저장 실증 및 운용 기술							> 1000 MWh		보급용량	
차세대 전지 원천소재 및 시스템 기술						혁신 활물질 소재 기술 [◎,G]	(양극)2100 (음극)4000	(양극)5000 (음극)8000	에너지 밀도 (Wh/kg)	
차세대 전지 원천소재 및 시스템 기술						혁신 전해질 / 분리막 기술 [●,G+P] → [◎,G+P]	< 250 도	< 150 도	안전성시험 최고 온도	
차세대 전지 원천소재 및 시스템 기술						차세대 전지 설계 기술 [◎,P]	> 300 Wh/kg	> 500 Wh/kg	에너지밀도 (단전지)	
차세대 전지 원천소재 및 시스템 기술						차세대 전지 제조 기술 [◎,P]	< \$150	< \$100	가격/kWh (단전지)	
등온 압축공기 에너지저장 기술						등온 CAES 체계 핵심 기술 [●,G+P] → [◎,G+P]	75%	> 85%	압축/팽창효율	
등온 압축공기 에너지저장 기술						열/전 동시공급용 체계 개발 [●,G+P] → [◎,G+P]	1.8	2.0	압축열이용 효율(COP)	
등온 압축공기 에너지저장 기술						초고압 기체 저장탱크 표준화 기술 [◎,G+P]	200 bar 이상		저장기체 압력	
기계적 에너지저장 핵심기자재 기술						대용량 전력저장(CAES) 실증기술 [◎,G+P] → [◎,P]	360 MWh	2400 MWh	저장에너지	
기계적 에너지저장 핵심기자재 기술						기계적 에너지저장 핵심 기자재 국산화 [◎,G+P] → [◎,P]	80%	> 85%	국산화율	
기계적 에너지저장 핵심기자재 기술						계통연계 및 시스템 제어 [◎,G+P] → [◎,P]	80%	> 80%	저장효율	
사업화·실용화						전력 다소비시설에 전력 저장장치 시스템 보급확대				
사업화·실용화						소재·부품·시스템기업의 상호 지원 및 연계 강화				
인프라						석박사급 기술분야 인력양성				
인프라						대용량 에너지 저장시스템 신뢰성 및 안전성 평가 인프라 구축				
법·제도						전력저장장치를 에너지절약시설 용자사업 지원 대상 포함하여 보급촉진				
법·제도						전기자동차 구입 보급지원책 확대				

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

바이오에너지 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자원고갈, 화석연료 사용증가로 인한 지구환경 위협이 사회문제로 대두 ○ 탄소 배출권 거래제 시행, 신재생에너지 의무보급제도 시행
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화석연료 고갈, 지구온난화 및 환경 규제 확대 대응 ○ 자원순환형 사회형성 요구 증가, 신재생에너지 수요 증가에 따른 관련 기술개발 ○ 생명공학기술 부각과 바이오산업 확대
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오 매스, 유기성 폐기물, 산업체 부생가스, 메탄가스 등의 자원을 생물학적, 화학적 전환 기술을 적용하여 화석에너지를 대체할 수 있는 에너지 및 부생 화학연료를 생산하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목·초본계 바이오매스 당 유래 바이오연료, 바이오오일 연료, C1가스 유래 바이오연료, 조류 유래 바이오연료, 바이오가스

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ○ 석유계 연료와 혼합사용이 용이한 차세대 바이오에너지를 중심으로 시장확대 예상 ○ '30년 수송용 연료의 27%를 바이오 연료로 보급 전망 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목·초본계 바이오매스 유래 바이오연료 및 바이오가스 기술 등은 상업화 초기 단계 진입 ○ 조류 및 C1가스 유래 바이오에너지 기술은 Pilot 및 Demo 단계 진행

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 생물공학 기술 강국 - 수송용 연료 국내 글로벌기업 존재 	<ul style="list-style-type: none"> - 빈약한 바이오매스 부존자원 - 선진국 대비 부족한 연구 및 사업 여건 	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오연료 수요 증가 - 탄소배출 거래세 상승으로 인한 경제성 강화 	<ul style="list-style-type: none"> - 유가하락으로 경쟁력 약화 - 미국, 유럽, 중국 등의 집중 투자로 기술 격차 확대

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오에너지시장의 지속적인 성장대응을 위한 기술선점 필요 ○ 동남아 등 기술력은 낮고 바이오매스 자원이 풍부한 미개척 거대시장 선점 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 식량경합성이 없고 온난화가스 저감효율이 높은 비식용 원료기반의 차세대 바이오연료로의 전환 필요

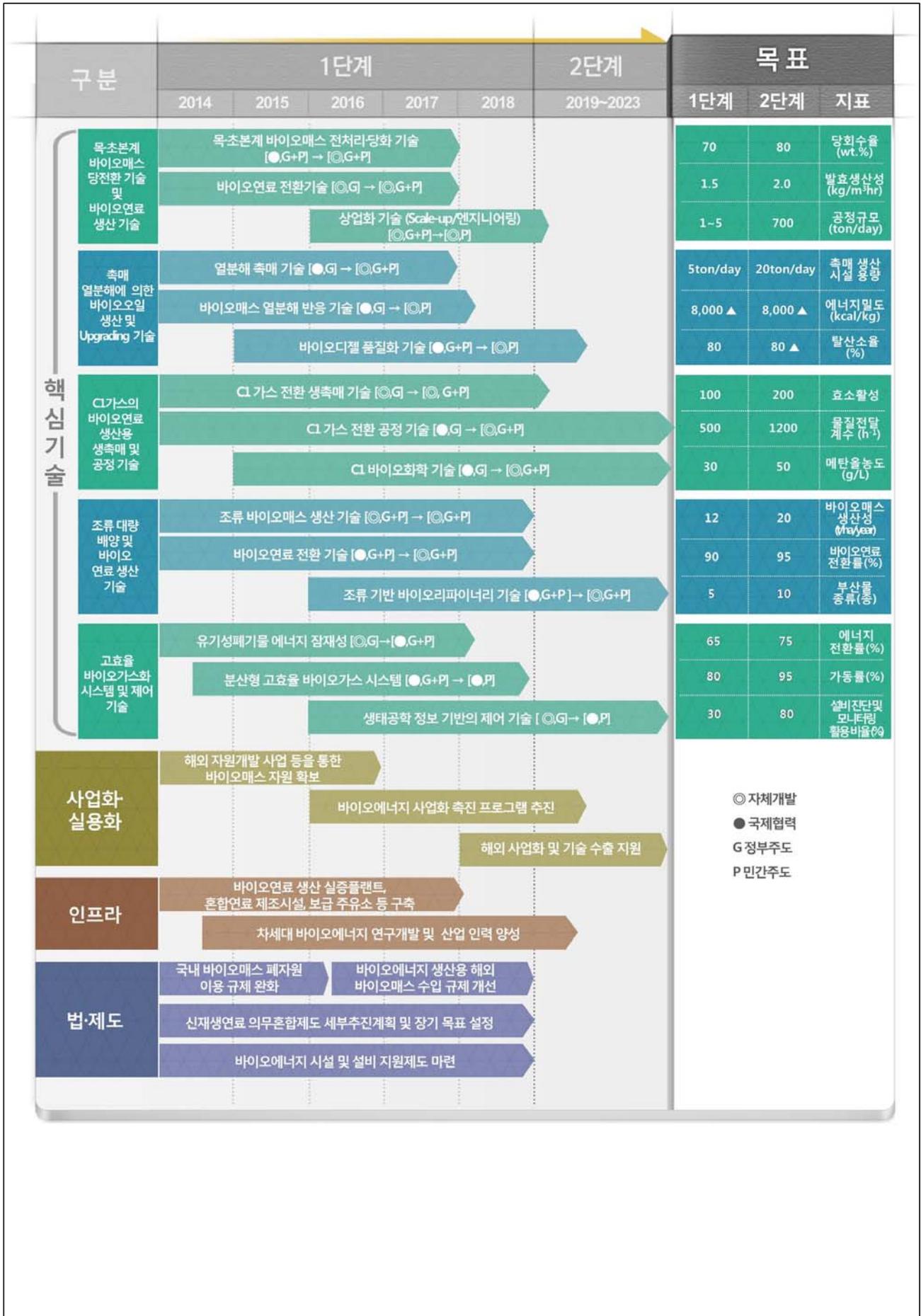
비 전 >> 글로벌 기술력 확보를 통한 바이오에너지 산업 강국 달성 <<

목 표	시장점유	기술확보	경쟁력 강화
	<ul style="list-style-type: none"> ○ '30년 국내 바이오 연료 사용량 2% 달성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 일류기술 수준 대비 90% 이상 달성 <p style="text-align: center;">'13년 73% → '25년 90%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오에너지 기술 수출 확대 <p style="text-align: center;">'20년 7건 → '25년 20건</p>

핵심기술

- 목·초본계 바이오매스 당전환 기술 및 바이오연료 생산 기술
- 조류 대량배양 및 바이오연료 생산 기술
- 촉매 열분해에 의한 바이오오일 생산 및 Upgrading 기술
- 고효율 바이오가스화 시스템 및 제어 기술
- C1가스의 바이오연료 생산용 생촉매 및 공정 기술

사업화·실용화	인프라	법·제도
<ul style="list-style-type: none"> - 해외 자원개발 사업 등을 통한 바이오매스 자원 확보 - 투자자금 지원, 투자 보증정책 등 사업 촉진 프로그램 추진 - 해외사업화 및 기술수출 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오연료 생산 실증 플랜트, 혼합연료 제조시설, 보급 주유소 등 구축 - 바이오에너지 연구 및 산업 인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 폐자원이용 및 바이오매스 수입규제 개선 - 신재생에너지 의무혼합제도 세부추진 계획 및 장기목표 설정 - 바이오에너지 시설 및 설비 지원제도 마련



서비스로봇 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 웰빙/복지 등 삶의 질을 중시하는 분위기 확산 ◦ 테러, 재난재해 및 원자력 사용 증가 등으로 국가안보 및 사회안전에 대한 관심 증대 ◦ 고령화로 인한 생산인구 감소
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기존의 제조업 로봇을 넘어 일상생활에서 인간을 돕는 로봇 개발 필요 ◦ 사회안전 이슈 극복 및 극한환경 등에 쓰이는 안전 로봇 수요 증대
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 로봇을 다양한 비정형/극한환경에서도 활용 가능하도록 개발하여 국민생활과 밀접한 안전 및 복지 향상에 기여하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국방사회안전로봇, 의료로봇, 해양건설교통로봇, 생활지원로봇, 교육문화로봇, 바이오연구용로봇

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ◦ '13~'16년 서비스로봇 세계시장은 약 171억달러 예측 ◦ 국내 서비스로봇은 '17년 이후 고성장, '22년 로봇 생산규모 25조원 전망 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 생활지원 로봇 개발에 연구용 로봇 플랫폼을 활용한 HRI (Human Robot Interface), 로봇지능 기술 중점 개발 ◦ 생체모방 인지 아키텍처, 메커니즘 심화 연구 수행

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 집중적 R&D 투자로 기술, 인력, 경험 축적 - 산업용 로봇 시장 세계 2위, 1인당 로봇 보유밀도 세계 1위 	<ul style="list-style-type: none"> - 작은 내수시장 규모 - 부품 등 핵심기술 및 요소기술 부족 - 단기성과 중심, 로봇 산업 특성 이해 부족 	<ul style="list-style-type: none"> - 전 산업분야에 로봇 필요성 증대 - 신흥로봇 시장의 폭발적 성장 예상 	<ul style="list-style-type: none"> - 미국의 로봇기술 강세 및 시장 선점 - 중국의 본격적인 로봇 기술 개발 투자

시사점
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 진단 간병 로봇, 라이프케어 로봇 분야의 차기 시장선점을 위한 투자 필요 ◦ 로봇 기술이 접목된 융합기술을 각 산업분야에 활용 필요

비 전 » 서비스로봇 기술 확산을 통한 신규산업 창출 «

목 표	기술확보	로봇기술 확산
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세계 선도 수준의 로봇 공통 핵심기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 산업 분야별 서비스로봇 개발
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 원격 제어 기술 ◦ 수중 센싱 및 제어 기술 ◦ 바늘 및 카테터 중재시술 기술 ◦ 생체대상 초정밀 조작 및 작업 기술 ◦ 실외 비정형 이동 및 작업추론 기술 	
사업화·실용화	인프라	법·제도
<ul style="list-style-type: none"> - 로봇 수요처와 공동기술 개발을 통해 사업화 촉진 - 초기 시장창출을 위한 분야별 로봇 시범적용 지원 - 지역 로봇비즈니스 생태계조성을 위한 중소중견기업 육성 	<ul style="list-style-type: none"> - 경진대회 및 로봇컨테스트 개최를 통한 인력발굴 - 신규 비즈니스 창출 및 산업융합을 추진할 수 있는 창의적 석·박사급 핵심인재 양성 - 로봇 공통 제반사항을 점검할 수 있는 로봇 테스트베드 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - '18년 까지 한시법인 '지능형로봇 개발·보급 촉진법'을 로봇의 안전한 활용 및 융합을 고려하여 개정·연장 - 로봇산업의 통계 및 실태조사 (로봇법7조)의 신뢰성 개선

구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술	원격제어 기술						Shared Autonomy 기술 [◎, G+P] → [◎, P]	50%	75%	작업시간 단축
	Multi-modal feedback 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							50%	25%	위치/자세 JND
	Human Interface 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							>15	>18	동시원격 제어 자유도
	수중 센싱 및 제어 기술						내압수밀 기술 [◎, G+P] → [◎, P]	10%	20%	경량화율
	유체력 모델링 및 제어 기술 [◎, G] → [◎, G+P]							20%	30%	수중운동 효율개선
	수중 통신 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							1Mbps	1.5Mbps	통신속도 @100m
	수중 측위 및 탐지 기술 [●, G+P] → [◎, P]							0.05%	0.03%	측위정밀도
	바늘 및 카테터 중재기술 기술						능동형 바늘 또는 카테터 제작 기술 [◎, G+P] → [◎, P]	4mm	1mm	직경
	능동형 바늘 또는 카테터 제어 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							±8mm▼	±5mm▼	위치제어 정확도
	능동형 바늘 또는 카테터 구동 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							구동력 증축	구동력 증축	에너지 전달
미세 센서 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							1종 이상	3종 이상	구현 종류	
생체대상 초정밀 조작 및 작업 기술						동적 생체 관찰 및 조작 기술 [◎, G+P] → [◎, P]	30Hz	60Hz	처리속도	
조직(세포) 배양, 조작 및 이식 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							50 μm	20 μm	적중정밀도	
생체모방 로봇 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							인지/추론	자가학습	지능수준	
실외 비정형 이동 및 작업추론 기술						비정형환경 다중센서기반 인식 기술 [◎, G+P] → [◎, P]	200msec	100msec	시간	
자기위치 및 이동가능성 판단 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							100msec	50msec	판단시간	
자율이동을 위한 실시간 동작 기술 [◎] [●, G] → [◎, P]							50m	100m	최대 자율 이동 거리	
조작을 위한 인식 기술 [◎, G+P] → [◎, P]							95%	98%	위치/자세 인식 정확도	
물체 파지/조작 기술 [◎] [◎, G+P] → [◎, P]							15개/10종	50개/20종	대상물체 및 작업	
실시간 동작계획 기술 [●, G] → [◎, P]							90%	95%	파지/조작 성공률	
사업화·실용화	로봇 수요처와 공동 기술개발을 통한 사업화 추진									
	초기 시장창출을 위한 분야별 로봇 시범적용									
	지역 로봇비즈니스 생태계 조성을 위한 전문 중소·중견기업 육성									
인프라	경진대회 및 로봇컨테스트 개최를 통한 인력 발굴									
	신규 비즈니스 창출 및 기술 융합이 가능한 석·박사급 인재 양성									
	로봇 공통 제반사항을 점검할 수 있는 로봇 테스트베드 구축									
법·제도	지능형로봇 개발보급 촉진법 개정·연장									
	로봇산업 통계 신뢰성 개선									

◎ 자체개발
 ● 국제협력
 G 정부주도
 P 민간주도

의료기기 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 인구구조 변화에 따른 고령친화산업 급성장 생활습관 질병의 조기 진단과 예방의 수요 급증 기술의 융복합화 진행 및 시장 선점을 위한 표준화 경쟁 가속
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 고령화 사회 진입, 개인 맞춤형 의료서비스로의 패러다임 전환 진단 및 치료의 정밀도 향상으로 인한 건강 수명 증진 및 의료비 절감 필요 세계 의료기기 시장 선도를 위한 기술 경쟁력 확보 필요
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 질병의 진단·치료 또는 예방의 목적으로 사용되거나 구조 및 기능의 검사·대체·변형의 목적으로 사용되는 기기를 개발하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 질병진단 기술, 융합의료영상 기술, 정밀·수술치료 기술, 재활·복지의료 기술, 의료용 소재 기술

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 의료기기 시장 규모 '18년 까지 연평균 5% 성장 전망 헬스케어와 연동되는 진단바이오칩, 현장진단기기 등의 시장 대폭 확대 예상 	<ul style="list-style-type: none"> IT/BT/NT/MT 융·복합화를 통한 질병진단용 바이오칩 등 신개념 의료기기 출현 진단과치료를 동시에수행할수 있는 신개념복합기기가능

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 우수한 의료인력 세계 최고 ICT 융·복합 기술력 	<ul style="list-style-type: none"> 핵심원천기술 미흡 의공학 등 관련분야 전문기술인력 유출 심화 중소기업인프라 미비와 대기업투자기피 	<ul style="list-style-type: none"> 중국 등 거대 시장 진입 전후방 산업 발달로 성장 잠재력 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 의료시장 개방으로 인한 외산장비 독점 우려 선진국의 지적재산권 선점

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 의료수요에 부응하는 솔루션 중심의 일체형 의료기기 기술개발 필요 환자 친화적, 맞춤형 ICT 융복합 의료기기 및 서비스 기술개발 요구

비 전 **» 의료기기 산업 분야 세계 5대 강국 진입 <<**

목 표	시장점유	기술확보	경쟁력 강화
	<ul style="list-style-type: none"> 세계의료기기산업시장점유율확대 <p style="text-align: center;">'13년 3%미만 → '25년 10%</p>	<ul style="list-style-type: none"> 세계 일류 기술수준 확보 <p style="text-align: center;">기술격차 '13년 5.4년 → '25년 1년이내</p>	<ul style="list-style-type: none"> 세계 선도 의료기기 제품 5종 이상 확보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 개인 맞춤형 진단기술 일체형 융합분자 진단 및 영상유도 치료 시스템 기술 광(에너지)기반 생체 기능 제어 기술 신경조절 및 근골격 기능 대체/증강 기술 의료용 생분해성 고분자 기술 		
사업화·실용화	인프라	법·제도	
<ul style="list-style-type: none"> 중소 및 벤처기업을 통한 의료기기 산업지원 확대 GPO (Group Purchasing Organization) 연계를 통한 해외진출 지원 산·학·연·병간의 협력체계 구축을 통한 기술이전과 사업화 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 인증·시험 평가기관의 국제규격 시험기반 구축 의료기기 개발 협력을 위한 국내외 연구자 DB 구축 미래 융합의료기기 선도를 위한 맞춤형 전문인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> 국산의료기기 적용 의무화 등을 통한 정책적 지원 부처간 협의를 통한 유사·중복 규제 정비 및 간소화 	

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	차세대 현장진단 기술 [◎,G+P] → [◎,P]						90%	100%	자동화수준
	개인유전체 기반 질병 진단 기술 [●,G] → [◎,G+P]						70%	85%	대표지배인오미카 기반 진단 민감도
	첨단융합형 생체 신호 검출 기술 [◎,G+P] → [◎,P]						1cm ²	0.5cm ²	생체신호 검출/전송시스템 크기
	융합분자진단시스템 기술 [●,G] → [◎,G+P]						2개	4개	융합영상
	융합분자영상기반 고강도 초음파 치료 유도 및 치료 효과 평가 기술 [●,G] → [◎,G+P]						±3mm	±1mm	초점위치 정확도
	고강도초음파기반 비침습적 치료 기술 [●,G+P] → [◎,P]						1024개	2048개	채널
	광유전자 제작 및 전달 기술 [◎,G] → [●,G+P]						85%	90%	표적세포 발현 정확도
	광(에너지) 인체 내 전달 기술 [◎,G+P]						5 pixel/mm ²	10 pixel/mm ²	2D 광에너지 전달 해상도
	인체 내 광소자 제어 및 에너지 전달 기술 [◎,G]						0~10 mW/mm ²	0~20 mW/mm ²	광에너지 전송 세기
	Clinical application [◎,G+P] → [●,P]						100 case	500 case	임상연구
신경조절 및 근골격 기능 대체/증강 기술	신경조절 기술 [●,G] → [◎,G+P]						전기광	전기, 광, 초음파 등	자극 에너지
	근골격 기능 대체 기술 [●,G] → [◎,G+P]						15개	30개	동시 근자극 부위
	근골격 기능 증강 기술 [◎,G+P] → [◎,G+P]						100kg	150kg	부담 하중
의료용 생분해성 고분자 기술	생체 적합성 올리고머 합성 기술 [●,G] → [◎,G]						80%	100%	생체적합성 (survival rate)
	생분해성 작용기 도입 기술 [◎,P]						80%	99%	분자량 감소
	분자량 조절, 화학 기능기 도입 및 물성 측정을 위한 분석 기술 [●,P] → [◎,P]						300°C	350°C	내열성 Tm, Td
	고분자 합성 기술 [●,P] → [◎,G+P]						1.1	1.05	PDI (Polydispersity index)
사업화·실용화	중소 및 벤처기업 활성화를 통한 의료기기 산업 저변 확대								
	국산의료기기의 국내시장 점유율 확대				의료기기 해외진출을 위한 지원				
	산·학·연·병간의 협력체계 구축을 통한 기술이전과 사업화 촉진								
인프라	국내 인증·시험 평가기관의 국제규격 시험기반 구축								
	의료기기 개발 협력을 위한 연구자 DB 구축								
	미래 융합의료기기 산업 선도를 위한 맞춤형 전문인력 양성								
법·제도	국산의료기기 적용 의무화 등을 통한 정책적 지원								
	부처간 협의를 통한 유사·중복 규제 정비 및 간소화								

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

고부가가치선박 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 국제해사기구 온실가스, 평형수 관리협약 및 해양오염 방지협약 등의 규제 강화 글로벌 조선경기 침체에 따른 수주경쟁 격화
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 및 해양환경/생물 보호 등 각종 규제 강화 대응 친환경 선박 및 IT 융·복합화를 통한 디지털 선박에 대한 연구/기술개발 강화
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 고효율 성능향상 기술 및 조선-IT 융합기술 등을 기반으로 고부가가치 선박 선제적 개발과 국제 환경규제를 선도하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 친환경선박기술, 조선-IT 융합기술, 조선소혁신역량강화기술, 온실가스 및 해양환경/생물보호대응기술

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 선박수요의 위축에도 불구하고 친환경 선박 수요 증가 IT 기반 지능형 선박은 '20년 약 510억달러 규모로 확대 전망 	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 선박 기술개발 및 실선적용 운영평가 IT 융·복합화를 통한 디지털 선박에 대한 연구개발 강화

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 우수한 설계인력 및 건조인프라 보유 40%에 육박하는 세계 신조선박시장 지배력 세계최고수준의 ICT 경쟁력 보유 	<ul style="list-style-type: none"> 고부가가치선박 핵심기재의 높은 해외의존도 표준화 규정 등과 관련된 국제기구내의 역할 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 기술변화협약 등에 따른 신기술 수요 확대 해양플랜트 및 Subsea 활용 증가에 따른 해양특수목적선 신규시장 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 선진국의 높은 기술장벽 해운시장 불안 중국 조선산업 급속 성장

시 사 점	
<ul style="list-style-type: none"> EU, 일본에 비해 친환경 고효율 성능향상 요소 및 원천기술의 열세로 기술경쟁력 강화 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 시장 경쟁력 제고를 위한 중소조선 생산관리 최적화 필요 IMO 등 국제기구의 규정화에 선제적/적극적 대응 필요

비 전 >> 고부가가치선박 기술 개발을 통한 미래 해양시대 주도 <<

목 표	시장점유	기술확보	국제규제 선도
	<ul style="list-style-type: none"> 세계 시장점유율 확대 <p style="text-align: center;">'13년 36% → '25년 40%</p>	<ul style="list-style-type: none"> 세계 최고 기술력 확보 <p style="text-align: center;">'13년 87.4% → '25년 100%</p>	<ul style="list-style-type: none"> IMO 규제 만족 및 선도
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 현존선 운항최적화 기술 위험도기반 신개념 선박안전설계 기술 조선소 맞춤형 생산고도화 기술 	<ul style="list-style-type: none"> BWTS 통합관리 기술 전기추진선박 전력시스템 기술 가스연료 추진선박 기술 	<ul style="list-style-type: none"> e-Navigation 기술
	사업화 · 실용화	인프라	법 · 제도
	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 고효율 선박사업 고도화 및 R&BD 강화 중소조선주력선종 확대를 위한 특수목적선 엔지니어링 및 지원장비 시장 진출 	<ul style="list-style-type: none"> 고부가가치 선박의 기술개발, 국제표준 및 사업화 추진 등 전주기 관리를 위한 연구회 구성 친환경 선박 및 신개념 선박 전문인력 양성체계 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지이용 합리화 자금 지원 분야 확대 등 고부가가치선박 도입을 위한 제도 마련 IMO 환경규제 등 국제기준 및 국제표준 선점 지원

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	현존선 에너지효율 향상 검증 기술 [●,G] → [○,G+P]						지침서	-	검증
	선박 내 에너지 통합 관리 기술 [●,G] → [○,G+P]						10 %	20 %	운항비 절감
	선체 부착생물 제거 기술 [○,G+P]						35 m ² /h	55 m ² /h	Ship hull 처리면적
	현존선 수중 소음 계측 및 제어 기술 [●,G] → [○,G+P]						80 %	90 %	Noise 예측정밀도
	폐열회수 및 재사용 기술 [●,G]						10 %	15 %	시스템 효율
	배기가스 처리 기술 [○,G+P]						Tier 1 대비저감 NOx 30%, CO 10%	-	오염물질 제거율(%)
	선박 사고 손상 및 화재 대응 기술 [●,G] → [○,G+P]						80 %	100 %	설계 정확도
	선박안전설계 프레임워크 개발 기술 [●,G+P] → [○,G+P]						지침서	국제표준	설계/검증 지침서 분석 시나리오
	확률기반 안전성평가 요소기술 개발 [●,G+P] → [○,G+P]						절차서	국제표준	해석/평가 보고서
	신개념 차세대 에너지 수송선(NGH 수송선) 안전설계 기술 [●,G+P] → [○,G+P]						실증테스트	상용/선급인증	상용화 및 선급인증
조순소 맞춤형 생산 고도화 기술	선체 외판 및 부재 생산 자동화 기술 [●,G+P] → [○,G+P]						10	30	생산성 향상 (%)
	공차 최적화 및 오차 예측 기술 [●,G]						80	90	Monitoring 정밀도 (%)
	클라우드 플랫폼 기반 생산 지원 기술 [●,G] → [○,G+P]						클라우드 구축	인프라 구축	시스템 구축
BWTS 통합관리 기술	선박 내 BWTS 모니터링 및 시스템 통합제어 기술 [●,G] → [○,G+P]						95	99	검출감도 (%)
	생물수용지역 배출영향평가 기술 [●,G]						-	국제표준제정	국제평가 표준제정
	항만 관제국 관리 Network 기술 [●,G]						80	100	데이터베이스 (%)
전기추진 선박 전력 시스템 기술	선박 스마트 전력시스템 기술 [●,G+P] → [○,G+P]						설계기술 확보	시장진입	상용화 및 선급인증
	중소형 선박 에너지 저장 시스템 기술 [●,G+P] → [○,G+P]						제작기술 확보	시장점유	상용화 및 선급인증
가스연료 추진 선박 기술	가스연료 엔진선박 적용 기술 [●,G] → [○,G+P]						90 %	100 %	가스연료 기본 설계 패키지 (%)
	가스연료 효율 검증 기술 [●,G]						90 %	100 %	측정정밀도 (%)
	선내 저장 및 엔진연료 공급시스템 설계 기술 [●,G+P] → [○,G+P]						90 %	100 %	LNG FGS 설계 패키지 (%)
	해상가스연료 공급 및 육상터미널 시스템 기술 [●,G] → [○,G+P]						1	1	선급인증 (인증라벨)
e-NAV 기술	운전자 훈련/교육 인프라 기술 [○,G] → [○,G+P]						인프라 구축	인프라 구축/운전자 양성	인프라 구축
	E-NAVigation 사용자 시스템 기술 [●,G+P] → [○,G]						85	100	기자재 및 시스템 개발 (%)
사업화·실용화	E-NAVigation 선체 및 화물안전 향상 기술 [●,G+P] → [○,G]						100	실선적용	시스템 개발 및 상용화 (%)
	친환경·고효율 선박사업 고도화 및 R&BD 강화								
인프라	중소조선 확대를 위한 특수목적선 엔지니어링 및 지원장비 시장 진출								
	고부가가치 선박 전주기 관리를 위한 연구회 구성								
법·제도	친환경 선박 및 신개념 선박 전문인력 양성								
	친환경 선박 도입을 위한 금융지원 확대								
	IMO 환경규제 등 국제기준 및 국제표준 선점 지원								

○ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

미래형 항공기 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개인 이동거리 증가와 글로벌화의 가속화 ◦ 무인기의 유인기 비행영역 허용 예정 ◦ IT의 급속한 발전과 융·복합화로 인해 항공기 자율비행 기술 향상
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 미래 교통수단으로써 차세대 미래형 항공기 ◦ 무인기 공역 확대에 따른 무인기 시장 급속 성장 대응
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지능형 자율비행, 비행 안전 및 성능 제고를 통해 민항기에 준하는 안전성과 자동차를 운전하는 정도의 용이성을 갖춘 비행체 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지능형 무인 비행체, 미래형 개인 비행체

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 군용 무인기 시장에 이어 민간 무인기 시장 급부상 예상 ◦ 지상 교통의 한계 극복을 위한 대안으로 개인형비행체(PAV) 시장 부상 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 미국 NASA중심으로 자율비행을 위한 인프라 구축 추진 ◦ 개인형비행체 (PAV) "Transition"(미), "SKYCAR"(영) 개발/시험 중

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 다양한무인기개발경험과능력 - 세계적인수준의IT기술력 - 차세대항행시스템구축진행중 	<ul style="list-style-type: none"> - 협소한국내시장 - 부품·소재등핵심원천기술및 관련인프라부족 - 핵심기술확보를위한국내연구 투자소극적 	<ul style="list-style-type: none"> - 동북아경제성장및여행자유화로인한 수요증대 - 신기술수요로인한시장진입기회 	<ul style="list-style-type: none"> - 중국의소형항공기산업부흥 - 무인기시장의급속팽창에따른 다수해외기업의무인기개발

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 무인기/개인형비행체 개발을 통한 국내산업 촉진 및 신형시장 선점 ◦ IT융합을 활용한 통합전자시스템, 통신, 자율비행기술 등 핵심기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국제수준에맞는인프라구축및 관련법규제정

비 전 >> 최첨단 기술 개발을 통한 미래형 항공기 선도국가 실현 <<

목 표	시장점유	기술확보
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 무인기 상용화 및 세계시장 점유율 20% 달성 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개인형비행체 핵심기술 보유 및 상용화 (TRL 7~9)
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지능형 자율비행 기술 ◦ 비행안전 및 성능제고 기술 ◦ 고효율/친환경 항공기 추진장치 및 성능향상 기술 ◦ 고밀도 항법운용 및 비행제어 기술 	
사업화·실용화	인프라	법·제도
<ul style="list-style-type: none"> - 실수요자해경신림청기상청등가포함된개발로 무인기상용화촉진 - 해외공동개발수행을 통한 해외시장개척 - 무인기운용체계와비행체를 패키지로하여 수출 	<ul style="list-style-type: none"> - 무인기 공역진입 및 자율비행기술 개발을 위한 비행시험인프라구축 - 우수한 무인기 조종사 확보를 위한 교육시스템 구축 및 교육 시행 - 지자체 소형항공기 공항 개설 유도 	<ul style="list-style-type: none"> - 무인기, 개인형비행체 산업화 촉진을 위한 시범운행규정 마련 - 무인기 조종 면허제도 수립 - 개인형비행체 법규개발, 감항인증제도 구축 및 국제 표준화

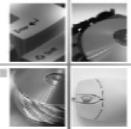
구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술						임무계획 자동화 기술 [◎,G+P]	70	90	임무계획기술 개발(미국100)	
						자율비행 기술 [◎,G+P]	80	100	자율비행수준 (미국100)	
						자동이착륙 기술 [◎,G+P]	90	100	시스템개발 (미국100)	
						유인기 조종 시스템 무인화 기술 [◎,G+P] → [◎,P]	80	90	무인화기술 개발(미국100)	
	비행안전 및 성능제고 기술						신뢰성 향상 기술 [◎,G+P]	80	90	다중안전장치 비율(미국90)
							차세대 항전시스템 기술 [◎,G+P]→[◎,P]	80	90	IMA 적용비 (이스라엘90)
							FBW/FBL 기술 [◎,G+P] → [◎,P]	70	90	자동기적용비 (미국90)
	고효율/친환경 항공기 추진장치 및 성능향상 기술						전기추진장치 기술 [◎,G+P]	80	90	추진장치개발 (미국90)
							성능향상 기술 [◎,G+P] → [◎,P]	50	70	복합재적용비 (유럽70)
	고밀도 항법운용 및 비행제어 기술						다수무인기 제어 기술 [◎,G+P]	80	90	제어기술개발 (미국90)
					차세대 항법 기술 [◎,G]	80	100	영상기반기술 개발(미국100)		
					고밀도 항공교통 시스템 [◎,G]	60	90	시스템개발 (미국90)		
사업화 실용화	실수요자(해경·산림청 기상청 등)가 포함된 개발로 무인기 상용화 촉진									
	해외 공동개발 수행을 통한 해외시장 개척									
인프라	미래형 항공기 교육시스템 개발 및 교육지원									
	상용 무인기 운용 시스템 및 인프라 구축									
법·제도	지자체 소형 공항 개설 유도									
	무인기, 개인형비행체산업화 촉진을 위한 시범 운영 규정 마련									
	무인기 조종 면허 제도 수립									
					개인형비행체 법규 개발, 감항인증제도 구축 및 국제 표준화					

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도



국가중점과학기술 전략로드맵(안) - 2부

깨끗하고 편리한 환경조성



깨끗하고 편리한 환경조성

환경통합모니터링및관리기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업화, 도시화에 따른 환경오염, 생태계 파괴, 재난사고 등으로 환경 불안감 증대 ○ 일본 방사능, 중국 초미세먼지 등 주변국과 연관된 환경문제 발생 증가 ○ 센서, 유무선네트워크, 위성, 클라우드, 사물통신 등 ICT 융합 환경기술의 발전
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경오염의 발생 빈도, 피해 규모 증가에 따른 사회적 대응 ○ 중국, 일본, 몽골 등 주변국들로부터 영향을 받는 국가간 환경문제 대응 ○ 다양한 환경정보에 실시간 접근이 가능한 환경모니터링 체계
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 변화상태 및 환경사고를 센서·유무선네트워크로 통합모니터링 하고 정보를 분석·예측·제공함으로써 종합적으로 대응·관리하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경정보 측정, 환경정보 네트워킹, 환경정보 분석·예측 및 관리

시장현황및전망	최신기술개발동향
<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 환경산업은 향후 10년간 연평균 6.5% 지속 성장 전망 ○ '20년 세계 시장규모는 약 1조 865억달러 전망 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공안전·환경재난 대비를 위한 정부 주도의 신기술 개발 ○ 실시간 대응 및 정보 분석을 위한 모니터링 시스템 개발 ○ 위성정보 이용 및 빅데이터 활용 융합기술의 개발 증가

경쟁여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 최고의 ICT 기술 및 역량 보유 - 정부의 환경산업 육성 의지 	<ul style="list-style-type: none"> - 환경센서의 높은 수입 의존도 - 정부부처간 통합환경관리 체계 부재 	<ul style="list-style-type: none"> - 삶의 질 향상에 따른 환경 통합 모니터링 및 관리 체계 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 선진국들의 시스템 조기 상용화로 환경시장 선점 가능성

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 글로벌 시장을 선도할 수 있는 환경센서 원천기술 확보 ○ 세계적 수준의 광역 환경센서망 기술개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경정보를 활용한 다양한 국민체감형 서비스 제공

비 전 >> 국가 차원의 환경 통합 모니터링 구축으로 스마트 환경정보서비스 제공 <<

목 표

- 글로벌 시장 선도를 위한 3SID 환경센서의 국산화

- 최신 ICT 기술을 이용한 환경이식형 센서망 구축

- 차세대 환경 통합 모니터링 및 관리 시스템 구축

*3SID: Sensitivity, Selectivity, Stability, Durability

핵심기술

- 고감도, 선택성, 안정성을 고려한 환경 센싱 및 분석 기술
- 스마트 광역 환경센서 네트워크 기술
- IT 융합 예측가능 환경 통합 모니터링 및 관리 시스템 기술

사업화실용화

인프라

법제도

- 환경 통합 관리의 산출물을 이용한 다양한 서비스 제공
- 환경 개도국에 요구되는 수요 맞춤형 환경센서 개발

- 실시간 환경이슈 대응을 위한 부처간 협력체계 강화
- 환경 통합 모니터링 데이터 분석 전문인력 양성
- 환경정보 접근성, 활용도 제고를 위한 국민체감형 플랫폼 구축

- 환경 통합 모니터링 시스템의 표준화 및 인증 시스템 강화
- 국민이 쉽게 이해 가능한 환경 지수 개발

구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술	고감도, 높은 선택성, 고안정성, 높은 내구성을 고려한 첨단 환경 센서 및 소재 기술 [◎, ●, G] → [◎, ●, G+P]						40~50%	80~90%	국산화율	
	자립형 모바일 환경센서 기술 [◎, ●, G] → [◎, ●, G+P]						40%	80%	국산화율	
	원격 환경 탐사 기술 [◎, ●, G] → [◎, ●, G+P]						30%	50%	국산화율	
	고신뢰 적응형 광역 환경 센서네트워크 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						1 km 이내	수 km 이내	저전력 통신범위	
	Invisible 나노 노드 기반 환경 센서네트워크 기술 [●, G]						수mm ² 수준	수µm ² 수준	나노센서 노드크기	
	개방형 상황인지 환경정보 마들웨어 플랫폼 기술 [◎, G+P]						멀티환경정보 Mashup	지능형 협업 환경정보 Mashup	환경정보 처리기법	
	친환경 고장 감내형 유무선 네트워크 연동 기술 [◎, G+P]						인지기반 재구성	Self-x기반 자율적재구성	자율재구성 방식	
	클라우드 기반 환경 통합 모니터링 시스템 및 환경정보 인터페이스 기술 [◎, G] → [◎, P]						다중클라우드 및 분산컴퓨팅 기반	실가상 클라우드 기반	환경정보 통합방식	
	빅데이터 기반 환경 분석 및 예측 기술 [●, G] → [◎, P]						수백 m	100 m	모델수평 해상도	
	국가적 재난 관리를 위한 환경 통합 관리시스템 기술 [◎, G]						40%	80%	재난관리 대처	
	사업화·실용화	환경 통합 관리의 산출물을 이용한 다양한 서비스 제공								
		환경 개도국에 요구되는 수요 맞춤형 환경센서 개발								
인프라	실시간 환경이슈 대응을 위한 부처간 협력체계 강화									
	환경 통합 모니터링 데이터 분석 전문인력 양성									
	환경정보 접근성, 활용도 제고를 위한 국민체감형 플랫폼 구축									
법·제도	환경 통합 모니터링 시스템의 표준화 및 인증 시스템 강화									
	국민이 쉽게 이해 가능한 환경 지수 개발									

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

오염물질 저감 및 관리 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 신기술 발전, 산업간 융합 심화, 도시화 등으로 새롭게 출현한 오염물질 발생 증가 환경문제 대응에 대한 지역 및 국가간 의견 충돌
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화, 생태교란 등에 따른 환경 피해 방지 기술 인간과 환경이 상생하는 친환경 생태복원 수요 증대 환경 영역별·지역별로 분절된 환경 제어·관리 시스템의 광역화, 통합화 추진
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 환경으로 배출되는 다양한 물질의 거동 및 위해성을 모니터링·평가·예측하고 이를 저감·관리함으로써 오염물질로 인한 피해를 최소화 하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 대기오염 제어 및 관리 기술, 수환경 오염제어 및 관리 기술, 토양지하수 오염물질 제어 및 관리 기술, 인간중심의 환경보전·보전 기술

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> '16년 까지 세계 대기오염관리 시장 연 2.7% 성장 전망 '20년 국내 토양지하수 정화시장 약 3.4조원 규모 예상 '20년 생태계 복원시장 650억달러 수준 전망 (10년 370억달러) 	<ul style="list-style-type: none"> 생태계 오염복원기술, 실시간 모니터링기술개발 속도 박차 친환경소재공정정전 과정의환경성향상을위한기업참여증가

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 환경사고대응기술노하우보유 	<ul style="list-style-type: none"> 최고수준 기술선진국 대비 원천기술력 부족 부처 간 법·제도 연계, 협력 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 정부주도 환경 정책·제도 신설로 시장 확대 개도국 중심의 환경오염 제어시장 성장 	<ul style="list-style-type: none"> 해외주요 환경기술기업 개도국 진출로 시장선점 우려 신환경기술 신뢰성·안정성 미확보

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 환경친화적 오염물질 저감 및 관리 프로세스 구축 필요 오염물질의 생태계·인체 위해성 평가의 중요성 증대

비 전 >> 환경 질 개선·복원을 통한 선진 환경복지 구현 <<

목 표	<ul style="list-style-type: none"> 신흥 환경시장 점유율 확대 환경성 질병부담 (EBD) 세계 15위 이하 유지 최고 선진국 대비 95% 이상의 기술력 확보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 대기환경 개선·복원 기술 오염관리기반 에너지 생산 기술 녹조·적조 저감 및 관리 기술 생태계 교란요인 제어 기술 이머징 오염물질 맞춤형 제어 관리 기술
사업화실용화	<ul style="list-style-type: none"> 신기술시범적용을 통한 환경기술 실증확대 개도국·선진국 시장을 이원화하여 해외시장 진입 촉진 오염매체 분야별 환경컨설팅 기업 육성
인프라	<ul style="list-style-type: none"> 환경데이터분석 및 환경컨설팅 전문인력양성 오염물질DB 및 환경기술 실태조사 통계 구축 권역·국가별 환경기업의 해외진출 협력네트워크강화
법제도	<ul style="list-style-type: none"> 하·폐수, 정수처리 등 특정분야 기술검증 강화 한·중·일 환경협력위원회 등 환경개선을 위한 국가간 협력체계 구축 환경관리를 위한 부처간 조정 창구 일원화

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	미세/초미세 먼지 통합 관리기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						35(PM10) 30(PM2.5)	30(PM10) 25(PM2.5)	연평균농도 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	건강 위해 대기오염물질 관리기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						70 %	90 %	기술경쟁력
	광화학 대기오염 관리기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						85 %	95 %	기술경쟁력
	에너지생산형 오염물질 처리 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						100 %	120 %	에너지 자립률
	에너지 저감형 오염물질 관리 시스템 기술 [◎, G+P]						10 %	20 %	에너지 저감률
	오염제어 기반 대체 수원시스템 기술 [◎, G+P]						50 %	80 %	자원회수율
	유해조류 제어 및 저감 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						발생억제 처리기술	발생억제 처리기술	기술수준
	초고도 N, P 제거 기술 [◎, G+P]						인 0.1ppm 질소 10ppm	인 0.05ppm 질소 5ppm	방류수질
	비점오염원 관리 기술 [◎, G+P]						BAP 확립	BAP 확립	최적관리기법 확립기술수준
	토양 및 지하수 기원 조류 유발물질 차단 기술 [◎, G+P]						90 %	95 %	기술경쟁력
생태계 교란요인 제어 기술	유형별 생태 네트워크 조성 복원 기술 [◎, G+P]						85 %	90 %	기술수준
	생태계 교란물질 저감 및 관리 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						85 %	90 %	기술수준
	생태계 감시 및 보전 통합시스템 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						80 %	85 %	기술수준
이머징 오염물질 맞춤형 제어 관리 기술	국내외 이머징 오염물질 대응 기술 [◎, G]						73 %	88 %	기술경쟁력
	생활환경 유해인자 저감 및 관리 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						75 %	90 %	기술경쟁력
	지중환경 영향물질 제어 관리 기술 [◎, G+P]						90 %	95 %	기술경쟁력
사업화 · 실용화	신기술 시범적용을 통한 환경기술 실증 확대								
	개도국 선진국 시장이원화를 통한 해외시장 진입 촉진								
	오염매체 분야별 환경컨설팅 기업 육성								
인프라	환경데이터 분석 및 환경 컨설팅 전문인력 양성								
	오염물질 DB 및 환경기술 실태조사 통계 구축								
	권역국가별 환경기업의 해외진출 협력 네트워크 강화								
법·제도	하폐수, 정수처리 등 특정분야 기술검증 강화								
	한중일 환경협력위원회 등 환경개선을 위한 국가간 협력체계 구축								
	환경관리를 위한 부처간 조정 창구 일원화								

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부 주도
P 민간 주도

유용폐자원 재활용 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자원 매장량 감소에 따른 천연자원 고갈 우려 ○ 중국 등 신흥산업국 수요 급증으로 원자재 가격 폭등 (비철금속 10년간 300% 상승) ○ 광물 자원의 소수국가 편재 및 자원 무기화 강화
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생산-판매-폐기 단계까지의 제품수명주기 연장을 통한 폐기물 발생량 저감 및 천연자원 대체 ○ 신흥국 경제성장으로 인한 원자재 가격 폭등 우려 및 자원 종속화 위험 대비 ○ 첨단산업에 필수적인 희소금속의 안정적 확보
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경제적 가치가 높은 폐자원의 재사용, 재제조, 물질 재활용 등을 통해 지속가능발전에 기여하는 친환경 고부가가치화 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 폐자원(산업계, 생활계, 건설계)을 효율적으로 순환활용하기 위한 재사용, 재제조, 물질 재활용 기술

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ○ '09년 세계 폐기물배출량은 약457조원의 거대시장 형성 ○ 폐자원 재활용시장은 '30년까지 연평균 3% 성장 전망 ○ 국내 폐자원으로부터의 금속 회수금액 '11년 19.6조원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업부산물을 원료로 투입하는 복합광물 처리기술로 20여종 금속 회수 가능 ○ 선택적 촉매환원법(SCR) 및 자동차부품 재제조기술 등 개발 활발

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 유용폐자원 자원화 연구개발 여건 우수 	<ul style="list-style-type: none"> - 영세한 기업 규모 - 복잡한 관련 법·제도로 체계적 추진 부족 	<ul style="list-style-type: none"> - 천연자원 가격상승으로 대체자원의 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> - 세계적으로 재자원화 전략 수립 등 원료 확보를 위한 경쟁 심화

시사점
<ul style="list-style-type: none"> ○ 순환자원의 품질 제고를 통한 시장경쟁력 강화 기술개발 필요 ○ 유용폐자원 순환이용을 위한 체계적 시스템 구축

비 전 >> 자원순환형 산업구축을 통한 자원수급 안정화 <<

목 표

○ 재자원화규모 확대 '12년 20조원 → '25년 40조원	○ 매립소각비율저감 '09년 16% → '25년 5%	○ 유용폐자원의 순환이용시스템 구축
--------------------------------------	----------------------------------	---------------------

핵심기술

○ 고효율 친환경 폐자원 전처리 기술	○ 고효율융합형폐자원의재사용재제조기술
○ 업계경쟁력제고형 폐자원회수공정수율극대화기술	○ 자원수급안정화를위한천연자원대체저감기술
○ 순환활용극대화를위한폐자원의소재화및고부가가치화기술	

사업화 · 실용화	인프라	법 · 제도
<ul style="list-style-type: none"> - 우수 재활용기술 사업화를 지원하는 저금리 융자펀드 조성 - 폐자원 재활용설비 제작 엔지니어링 업체 육성 - 글로벌 진출을 위한 해외 테스트베드 구축 및 기술 패키징화 	<ul style="list-style-type: none"> - 지자체 중심의 광역별 유용폐자원 순환이용시스템 마련 - 국내외 폐자원에 대한 자원정보 제공시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - '폐기물관리법' 등 폐자원 재활용 촉진을 위한 법률개정 - 폐자원 재활용기업의 산업단지 입주규제완화 - 도시광산 회수 금속의 우수재활용제품(GR) 인증기준 마련 - 생산자책임재활용제도(EPR) 대상제품 확대

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	폐자원의 친환경 무해화 처리 기술 [◎, G+P]						≤99 %	≥99.9 %	유해물질 회수율
	친환경 자동차 고효율 해체-선별 기술 [●, G] → [◎, G+P]						≥95 %	≥98 %	회수율
	신재생에너지 노후 생산설비 해체-선별 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						≥95 %	≥99 %	저장부품 회수율
	차세대디스플레이부품별 해체선별기술 [◎, G+P]						≥95 %	≥99 %	박막 회수율
	EPR 대상제품 고효율 해체-선별 자동화 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						≥75 %	≥90 %	공정 자동화율
	건설자재 고효율 전처리 기술 [◎, G+P]						≥99 %	≥99 %	건설폐기물 회수율
	범용비철(Cu, Al, Zn, Pb)의 폐자원화 공정혁신 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						≥40 %	≥60 %	재자원화율
	첨단산업용 폐 희소금속의 산업원료화 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						≥30 %	≥50 %	재자원화율
	EPR 대상제품의 토탈 리사이클링 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						≥20 %	≥40 %	대상제품 비율
	해외 폐자원을 이용한 유기금속회수 기술 [●, G+P]						≥10 %	≥20 %	해외자원 비율
순환활용 극대화를 위한 폐자원의 소재화 및 고부가가치화 기술	폐자원의 건식법을 이용한 극한환경용 소재 제조 기술 [◎, G+P]						40,000 ton	200,000 ton	생산규모
	폐자원을 이용한 첨단 나노소재 제조 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						≤200 nm	≤100 nm	분말크기
	폐자원을 이용한 에너지 저장용 소재화 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						5개	10개	소재개수
	폐자원을 활용한 3D 프린팅용 소재화 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						-	50%	재활용률
고효율·융합형 폐자원의 재사용·재제조 기술	6N급 이상 고순도화 금속 정련 기술 [◎, G+P]						≥99.99%	≥99.99%	순도
	원가 절감형 산업계 원료 재사용 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						≥150 %	≥200 %	사용기간 증가율
	생활계 제품의 사용기간 연장을 위한 표면처리 기술 [◎, G+P]						≥120%	≥150%	사용기간 증가율
	친환경 자동차부품 재제조 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						≥75%	≥95%	재제조율
	3D 프린터 재제조 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						-	≥75%	재제조율
	친환경 촉매 재제조 기술 [◎, G+P]						≥95%	≥98%	신용대비 성능
	산업기계 재제조 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						≥75%	≥95%	재제조율
자원수급 안정화를 위한 천연자원 대체·저감 기술	제품·서비스를 위한 ICT 융합 기술 [◎, G]						≥5개	≥20개	적용분야
	국제 환경변화에 민감한 금속사용 저감을 위한 대체·저감 기술 [●, G] → [●, G+P]						-	20%	대체율
사업화·실용화	원가 가공기술을 이용한 물리적 특성 확보 기술 [◎, G]						-	10%	대체율
	우수 재활용 기술 사업화를 지원하는 저금리 융자펀드 조성								
	폐자원 재활용 설비제작 엔지니어링 업체 육성								
인프라	글로벌 진출을 위한 해외 테스트베드 구축 및 기술 패키지화								
	지자체 중심의 광역별 유용폐자원 순환이용시스템 마련								
법·제도	국내외 폐자원에 대한 자원정보 제공 시스템 구축								
	폐기물관리법 등 폐자원 재활용 촉진을 위한 법률 개정								
	폐자원 재활용 기업의 산업단지 입주 규제 완화								
	도시광산회수 금속의 우수재활용제품(GR) 인증기준 마련								
생산자책임재활용제도(EPR) 대상제품 확대									

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

기후변화감시·예측·적응 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기상이변 빈발 및 이슈화로 기후변화에 대한 국민의 관심 증가 ◦ 기후변화에 따른 생태계 교란, 수자원 수급여건 및 농업 환경의 변화 ◦ 기후예측의 복잡화 및 불확실화, 기상이변에 따른 사회경제적 비용 발생
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기후변화 관련 감시 강화 및 통합 관리 필요성 증대 ◦ 신뢰도 높은 기후예측 정보 생산 및 불확실성 최소화 ◦ 기후변화 영향, 취약성 평가 수준 향상 및 적응 능력 고도화
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 단·장기적으로 정확한 기후자료를 산출하고, 기후변화의 원인 규명 및 예측을 통해 효율적으로 대응·적응하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기후변화 감시, 기후변화예측, 기후변화 영향평가, 기후변화 적응

피해 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ◦ '11년 미국 기후변화에 따른 가뭄피해액 80억달러 ◦ 기후변화에 따른 경제적 피해비용 2100년까지 GDP의 5~20%에 달할 것으로 전망(Stern, '07년) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ ACE-Asia, CAPMEX, ARM 프로젝트 등 첨단장비를 활용한 입체적 정밀 관측 기술 활용 추세 ◦ 기후-물-식량-에너지의 상호연계 융합기술 연구 확산

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 세계 수준의 ICT 첨단기술 보유 - 기후변화 관련 모델링 개발 등 응용연구 증가 	<ul style="list-style-type: none"> - 기초·원천 기술력 부족 - 첨단장비, 연구인력 등 연구추진동력 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 농수산업, 재난 등 기후정보서비스 수요 증가 - 물 산업 등 기후변화관련 신산업 성장 	<ul style="list-style-type: none"> - 선진국 중심의 기술개발로 기술종속화 고착 위험

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국가 인프라 및 연계 융합기술개발 강화 ◦ 기후변화감시·예측·적응 효율성 증대를 위한 국제공조 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기후변화 R&D의 선택, 집중을 통한 독창적 원천기술 확보

비 전 >> 과학적 기후변화 대응을 통한 지속가능한 환경조성 <<

목 표

<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최고 기술국 대비 기후예측 기술력 90%확보 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기후변화 적응 융합기술을 통한 산업 경쟁력 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 적응기술 고도화로 글로벌 리더십 확보
--	--	--

핵심기술

<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기후변화 감시 및 정보 통합관리 기술 ◦ 초고해상도 기후예측 생산 및 평가 기술 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고품질 기후변화 적응 기술 ◦ 기후변화 적응 융합 기술
---	---

사업화실용화	인프라	법제도
<ul style="list-style-type: none"> - 민간분야 기후정보서비스 및 컨설팅 등 산업 육성 - 지자체별 기후변화 영향파악 및 적응기술 도입 장려 	<ul style="list-style-type: none"> - 전국단위 기후변화 자료확보를 위한 집중 관측 체계 구축 - 기후 예측·적응분야 협동과정 등 고급인력 양성 - 고성능 슈퍼컴퓨팅 자원 확보 및 공유체제 강화 	<ul style="list-style-type: none"> - 기후정보의 생산·관리·유통·활용을 위한 제도장치 마련 - 국가 기후변화 표준 시나리오 기준 및 인증제도 강화

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	기후변화 3차원 초정밀 모니터링 기술 [●, G]→[◎, G]						80%	100%	선진국 기술경쟁력
	기후변화영향 멀티스케일 모니터링 기술 [●, G]→[◎, G]						80%	100%	선진국 기술경쟁력
	기후변화정보 통합관리 기술 [◎, G]						2개	2개	통합관리 분야 수
	고해상도 지구시스템 모델링 [●, G]→[◎, G]						5단계	6단계	프로세스
	기후예측정보 생산 및 가공 기술 [◎, G]						5 km	1 km	수평공간 해상도
	기후변화 대비 탄력적 물 관리 기술 [◎, G]						460백만 m ³	420백만 m ³	최대용수 부족량
	기후변화 적응형 자연재해 관리 기술 [◎, G]						20,000억원	18,000억원	연평균 자연재해피해액
	미래 기후 최적화 농업 생태계 관리 기술 [●, G]→[◎, G]						30%	32%	곡물 자급률
	미래 기후 최적화 수산자원 및 해양 생태계 관리 기술 [●, G]→[◎, G]						50%	90%	과역점명기관리 어업생산량비
	Climate-Water-Food-Energy 연계 기술 [◎, G]						오프라인 구동시스템	실시간온라인 구동시스템	시스템 개발
기후변화 적응 융합 기술						기후변화적응 통합평가-모델링 기술 [◎, G]	시제품 데모	상용제품 생산	시스템 개발
사업화·실용화	민간분야기후정보서비스및 컨설팅 등산업육성								
	지자체별기후변화영향파악및적응기술도입장려					지자체별 시행의무화			
인프라	전국단위기후변화자료확보를위한 집중관측체계구축								
	기후예측 적응분야협동과정등 고급인력 양성								
	고성능슈퍼컴퓨팅자원 확보및 공유체계강화								
법·제도	기후정보의생산관리유통·활용을위한 제도장치마련								
	국가기후변화표준시나리오기준및 인증제도강화								

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

구분	1 단계					2 단계	목 표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	1 단계	2 단계	지표
저비용 CO ₂ 포집 기술	전식 CO ₂ 흡수 기술 10MWe [◎, G+P]		건식 or 습식 CO ₂ 흡수 기술 100MWe [◎, G+P]			건식 or 습식 CO ₂ 흡수 300MWe [◎, G+P]	< 30 \$/tCO ₂	< 30 \$/tCO ₂	포집비용
	습식 이면 CO ₂ 흡수 기술 10MWe [◎, G+P]						> 90 %	> 90 %	CO ₂ 회수율
	연소 전 고체 CO ₂ 흡수 기술, 1MW [◎, G+P]					10MW [●, G+P]	> 90 %	> 90 %	CO ₂ 회수율
	분리막 기술, 1MW [◎, G+P]					10MW [◎, G+P]	100MWth	500MWth	실증규모
	순산소 연소 기술, 100MWth 실증 [◎, G+P]					500MWth 상용화 [◎, G+P]	> 98 %	> 98 %	CO ₂ 회수율
	매체순환 연소 기술, 1MW 실증 [◎, G+P] → [●, G+P]					10MW 실증 [●, G+P]			
고효율 친환경 CO ₂ 저장 기술	저장소 선정 기술 [◎, G] → [◎, P]						1 Mton	3 Mton	규모
	저장 설계 기술 [●, G+P] → [◎, P]						80 %	100 %	설계성능
	저장시설 구축 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						90 %	100 %	설비성능
	고성능 주입 기술 [●, G+P] → [◎, P]						40 \$/ton	25 \$/ton	주입비용
	모니터링 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						OBS	OBC	주구물리 정확도
	통합 운영관리 기술 [●, G+P] → [◎, P]						0.5 day/yr	상시 운전	연속 운전
100만톤급 포집-수송-저장 통합실증	대규모 포집 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						3,000 ton/day	6,000 ton/day	CO ₂ 포집량
	100만톤급 실증저장소 평가 선정-특성화 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						> 10억 ton	> 100억 ton	저장용량
	100만톤급 실증 포집-수송-주입-저장 통합 기술 FFD 설계 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						100만 ton/yr	300만 ton/yr	주입량
	플랫폼 및 주입정 설계, 설치 및 운영 기술 [●, G+P] → [◎, P]						100만 ton/yr	300만 ton/yr	주입량
	대규모 저장 주입 제어, 관측 및 운영 기술 [●, G+P] → [◎, P]						1,000 ton/day	3,000 ton/day	주입량
	누출 감시 및 평가관리 기술 [◎, G]						수 개월	수 일	관측주기 및 사고 대응성
안전한 CO ₂ 수송 기술	CO ₂ 전처리 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						100만 ton	300만 ton	처리용량
	CO ₂ 파이프라인 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						65 km	300 km	수송거리
	CO ₂ 수송선 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						100만 ton	300만 ton	처리용량
	CO ₂ 플랫폼 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						100만 ton	300만 ton	처리용량
CO ₂ 이용 및 전환 기술	탄화 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						100 %	100 %	기술수준
	화학적 전환 및 이용 기술 [◎, G+P]						< 1	< 0.5	에너지 사용/생산비-저
	생물학적 전환 기술 [◎, G] → [●, G+P]						6 L/m ² /yr	10L/m ² /yr	유용물질 생산성
	고정화 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						< 0.5	< 0.2	CO ₂ 배출/CO ₂ 고정화
Non-CO ₂ 회수분해 및 활용 기술	CO ₂ EOR 활용 기술 [●, G+P] → [●, P]						90 %	100 %	기술수준
	CH ₄ 포집·회수 및 활용 기술 [◎, G+P]						95 %	99 %	회수율
	N ₂ O 처리 및 제어 기술 [◎, G+P] → [◎, P]						90 %	95 %	분해효율
	불화가스 분리, 회수, 처리 및 재활용 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						93 %	99 %	처리효율
온실가스 감축 통합관리	모니터링 및 관리 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						95 %	100 %	기술수준
	한국형 온실가스 감축모형 기술 [◎, G]						60 %	80 %	기술수준
	기후대기 통합관리 기반 기술 [◎, G+P]						50 %	70 %	기술수준
사업화·실용화	부문별 배출, 흡수 계수 검증, 평가 기반 기술 [◎, G+P]						60 %	70 %	기술수준
	온실가스 인벤토리 고도화 기반 기술 [◎, G+P]						60 %	80 %	기술수준
사업화·실용화	포집 발전설비 플랜트 핵심기술의 자립화 및 수출 산업화								
	저장수송기술의 장기적 안전성 확보를 위한 실증 강화								
	Non-CO ₂ 실증을 통한 이용분야 발굴 확대 및 시범보급								
인프라	대형사업 추진을 위한 국제 CO ₂ 공동저장소 확보 및 국제네트워크 강화								
	CO ₂ 장기 누출검증체계 구축 및 안정성 평가 강화								
	연안 및 해양 CO ₂ 수송 체계 구축								
법·제도	CCS 및 Non-CO ₂ 처리 관련 전문인력 양성								
	일정규모 이상 온실가스 대량 배출원의 CCS 설비 의무화 검토								
법·제도	대기환경 및 폐기물 관리 등에서 관리대상 오염물질로 지정								
	국제표준화 활동 적극 참여 및 인증시스템 강화								

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

스마트 에코빌딩 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제적 CO₂ 배출 규제 확대, 녹색건축물 확산 등 에너지 이용 효율화 요구 증대 ○ 1인당 에너지 사용쿼터 지정, 에너지 절약 강제화 등 에너지 위기 확산 ○ ICT 융합으로 ESCO* 산업 등 신시장 형성 및 ICT 네트워크기반 사회 출현 <small>*ESCO(Energy Service Company) 에너지절약 시설에 투자하고 이에 따른 에너지 절감액을 투자비로 회수하는 기업</small>
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경 저에너지 건축물 및 ICT 기반 건물 운영관리 최적화 ○ 쾌적한 실내 환경 및 지능형 공간 수요
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건축물의 에너지 소비 및 이산화탄소 배출을 최소화하며 쾌적하고 안전한 생활공간을 창출하는 지능화된 에코 건축 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통합성능 설계시스템, 친환경 자재 및 스마트 부품, 외피시스템 및 설비시스템, 지능형 시공 기술, 스마트 제어관리 및 정보서비스

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 녹색건축물 시장 '15년('10년 대비) 3배 성장 ○ 건물 자동화 시스템(BAS) 시장 확대 전망 ○ 친환경 저에너지 건축 비중이 16~60%까지 증가 전망 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단열, 채광 등 에너지 절약기술, 시스템 모듈화 추진 ○ ICT융합 통합관리 및 개인맞춤형 빌딩으로 발전

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - ICT기반기술개발역량확보 - 미래인터넷기반응용서비스 기술선도 	<ul style="list-style-type: none"> - 시장확산을 위한 제도 및 정책 미비 - 실증검증 기반 시설 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 세계적으로 저탄소 녹색건축시장 도입기 - 기후변화, 고유가로 에코기술 요구 증대 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 건설산업 침체 - 산업국보유원천 기술권리 분쟁 가능성

시사점
<ul style="list-style-type: none"> ○ ICT기반 건축물 통합성능 설계시스템 조기 구축 필요 ○ 건물간 에너지 흐름 제어관리 등의 스마트 에너지서비스 기술 선점 필요

비 전 >> 쾌적하고 편리하며 안전한 생활환경 실현 <<

목 표	<ul style="list-style-type: none"> ○ ICT기반 스마트 에코빌딩 보급 확대 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통합설계 및 융복합 분야 전문인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 에코빌딩 세계시장 선점
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ ICT기반 통합성능 설계시스템 및 스마트 에코건축부품 기술 ○ 고성능, 지능형 외피시스템 기술 ○ 지능형 설비시스템 및 신재생에너지 건물융합 기술 ○ ICT기반 스마트 건물 제어 및 관리시스템 기술 ○ 스마트 에코정보 서비스 기술 		
사업화실용화	인프라	법제도	
<ul style="list-style-type: none"> - 기술의 신뢰성, 안전성 입증을 위한 실물규모 실증 강화 - 빌딩정보를 이용한 사용자 중심의 Biz 모델 구축 - 공공기관 중심의 스마트 에코건축물 시범서비스 확대 	<ul style="list-style-type: none"> - 건물에너지관리, 통합설계 등 전문자격증 신설 및 교육커리큘럼 개발 - 스마트 에코빌딩 관련 지식허브센터 및 건축부품 정보지원시스템 구축 - 생산공정, 시공공정 표준화 체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - ICT기반 건물 관리시스템 표준 프로토콜 제정 및 의무화 - 스마트 건물관리시스템 기술간 상호 운용성 인증체계 확립 	

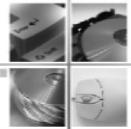
구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	ICT기반 통합성능 설계시스템 및 스마트 에코건축 부품 기술 ICT 기반 빌딩 통합설계 기술 [●,G+P]→[◎, P]						운영 단계	운영 단계	성능통합 수준
	ICT기반 빌딩 운용 기술 [◎,G+P]→[◎, P]						50 %	100 %	모델링 수준
	스마트 건축부품 기술 [◎, P]						50 %	80 %	에너지 절감률
	건축부품 정보관리시스템 기술 [●, G]→[◎,G+P]						제도 운영	제도 운영	인증 제도
	고효율 단열재 및 외피시스템 융복합 기술 [●,G+P]→[◎, P]						0.15	0.10	열관류율
	단열 신소재 기술 [●,G+P]→[◎, P]						0.02	0.01	열전도율
	ICT 기술 융복합화 지능형 외피시스템 [●,G+P]→[◎, P]						30 %	50 %	조명에너지 절감률
	지능형 외피시스템의 시방서 구축 및 표준화 [●, G]→[●,G+P]						30 %	50 %	표준화 수준
	지능형 공조 시스템 [●,G+P]→[◎, P]						15 %	30 %	현재기준 에너지절감
	고효율 열원설비 시스템 [●,G+P]→[◎, P]						90 %	93 %	효율
핵심기술	고효율 반송설비 시스템 [●,G+P]→[◎, P]						85 %	90 %	효율
	지능형 조명 시스템 [◎, G]→[◎,G+P]						200 lm/W	250 lm/W	효율
	신재생에너지 건물 융합 기술 [●,G+P]→[◎, P]						30 %	50 %	건물에너지 분담비율
	BEMS 연계형 지능형 건물 최적 운전 기술 [◎, P]						BAS/BEMS/신재생연동	에너지 객체연동	연계범위
	건물 에너지 효율 분석 진단 및 평가 기술 [●,G+P]→[◎, P]						80 %	100 %	자동화율
	M2M, WoO 기반의 마이크로 에너지 객체 관리 기술 [◎,G+P]→[◎, P]						기기/사람	요소/서비스	단위격체
	개인별 에너지 총량제 및 거래 서비스 기술 [●,G+P]→[◎,G+P]						공용설비/개인기기	서비스 맞춤형	관리범위
	건물 정보 상호운용성 지원을 위한 표준개발 및 시험체계 기술 [◎, G]→[◎,G+P]						BIM 데이터	에너지 객체정보	표준대상
	개인/건물/IT기기 연동 기반 스마트 빌딩 리소스 분석/할당/스케줄링 기술 [●,G+P]→[◎, P]						>15 개	>20 개	지원기기 종류 수
	멀티모달형 TPO 기반 사용자 중심 스마트 빌딩 정보 서비스 플랫폼 기술 [●,G+P]→[◎, P]						>80 %	>90 %	결과정확도
사업화·실용화	기술 신뢰성, 안전성 입증을 위한 실물규모 실증 강화								
	빌딩정보를 이용한 사용자 중심의 Biz 모델 구축								
	공공기관 중심의 스마트 에코건축물 시범서비스 확대								
인프라	건물에너지관리, 통합설계 등 전자자격증 신설, 교육커리큘럼 개발								
	스마트 에코빌딩 관련 지식허브센터 및 건축부품 정보지원시스템 구축								
	생산공정, 시공공정 표준화 체계 구축								
법·제도	ICT기반 건물 관리시스템 표준 프로토콜 제정 및 의무화								
	스마트 건물관리시스템 기술간 상호 운용성 인증체계 확립								

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도



국가중점과학기술 전략로드맵(안) - 2부

건강장수시대 구현



건강장수시대 구현

맞춤형 신약개발 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 고령인구만성질환자의 증가로 사회적 비용 증가 포스트게놈 시대(Post genomic age), 유전자 발굴, 생물정보학의 발달로 신약 R&D 변화 현 표준치료제의 한계 (낮은 약효, 부작용 등)
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 약효-안전성 확보와 더불어 임상적 수요(Clinical Unmet Need)를 만족하는 혁신적 약물 치료효과를 극대화 할 수 있는 개인 맞춤형 신약
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 개개인 환자의 유전적·병리생리적·임상적 특성을 고려하여 치료효과 극대화 및 부작용 최소화가 가능한 치료제를 개발하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 생체지표연구, 후보물질발굴연구, 임상개발연구, 규제과학

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 의약품시장 규모 '20년 1.3조달러 전망 연간 11% 이상 맞춤형 의료시장 규모 증가 다양한 질환으로 맞춤형 의약품 시장 확장 전망 	<ul style="list-style-type: none"> 바이오마커 및 동반진단을 활용한 맞춤형 신약개발 특정 환자군을 표적하는 약물(Targeted Therapies) 개발 활발

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 의약품생산경험 및 약물전달 분야 기술력 우수 생명공학분야 우수 인력 풍부 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 신약개발 경험 부족 맞춤형 의료제도 및 규정 미비 	<ul style="list-style-type: none"> 고령인구 증가로 맞춤형 의료 요구 증대 IT·NT·BT 융합기술 발전 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 제약사 시장지배 강화 중국 등 신흥제약사 추격 인허가기준 강화 및 약가 협상 곤란

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 경쟁력 확보 가능 대상질환에 대한 선택과 집중으로 효율성 강화 조기 글로벌 라이선싱을 통한 상용화 전략 수립 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 신약 상용화를 위해 R&D뿐만 아니라 인허가 및 보험제도 개선 필요

비 전 >> 맞춤형 신약개발을 통한 미래 주요질환 극복 <<

목 표	<ul style="list-style-type: none"> 임상적 효용성이 개선된 신약 및 노인성 만성질환 신약개발 	<ul style="list-style-type: none"> 고령화 사회의 의료비용 효율성 증진 	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 신약을 통한 치료효과 극대화
-----	---	---	---

핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 약물표적 및 후보물질발굴 바이오마커 및 동물모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 초기임상연구개발 글로벌 마케팅을 위한 개발전략 및 규제과학
------	--	---

사업화실용화	인프라	법제도
<ul style="list-style-type: none"> 국내 기업간 글로벌 신약 공동개발 R&D 컨소시엄 구성 전문제약사(R&D Based Company) 및 위탁제조사(CMO) 육성 글로벌 제약사에 조기 기술수출 등 이익모델 발굴 및 지원 맞춤형 신약 국내 기술이전 환경 개선 	<ul style="list-style-type: none"> 기투자 신약 R&D 인프라 활용성 제고 (첨단의료복합단지, 화학연 등) 질환군별 유전체센터, 임상연구센터 강화 글로벌 수준의 신약개발 융합 인재양성 	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 신약의 혁신적 임상연구 프로토콜 개발 맞춤형 산학연관 규제과학 협의체 구성, 해외 규제장벽 대응 맞춤형 신약을 위한 관련 국내 법률 및 규정 확보 맞춤형 신약 및 동반 진단분야의 의료보험 적용 확대

구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술	약물표적 및 후보물질 발굴 생물정보 기반 맞춤형 약물 표적의 발굴 검증 [●, G] → [◎, G+P] 화학적 다양성을 반영하는 신물질 라이브러리 [●, G] → [◎, G] 시스템 기반의 고효율의 다중약리 평가 [●, G] → [◎, G] 다중약물표적 조절 리간드 설계를 위한 의약화학 [●, G] → [◎, G]						70%	80%	세계 최고수준	
							70%	90%	세계 최고수준	
							70%	90%	세계 최고수준	
							70%	80%	세계 최고수준	
	바이오마커 및 동물모델 개발 빅데이터 기반의 질병 세분화 및 바이오마커 [●, G] 동반 진단기술 연계 신약 개발 플랫폼 [●, G] → [●, G+P] 인체세포기반 전임상 개발 평가 시스템 [●, G] → [◎, G] 질병 유전체 특성을 반영하는 실험동물모델 개발 [●, G]						60%	80%	세계 최고수준	
							60%	80%	세계 최고수준	
							50%	80%	세계 최고수준	
							50%	70%	세계 최고수준	
	초기임상 연구개발 약효 탐색 임상연구 [●, G] → [◎, G+P] 맞춤형 신약의 임상연구 [◎, G] → [◎, G+P] 혁신적 임상평가 도구 [●, G] → [◎, G] 미래 주요질환의 임상연구 [●, G] → [◎, G+P]						70%	80%	세계 최고수준	
							70%	90%	세계 최고수준	
							80%	90%	세계 최고수준	
							80%	90%	세계 최고수준	
	글로벌 마케팅을 위한 개발 전략 및 규제과학 글로벌 개발전략수집을 위한 신약정보수집 및 분석 기술 [●, G] → [◎, G+P] 글로벌 수준의 규제과학 [◎, G]						60%	80%	세계 최고수준	
							70%	90%	세계 최고수준	
	사업화·실용화	국내 기업 글로벌 신약 공동개발 R&D 컨소시엄 구성								
		조기 글로벌 기술 수출 등 이익모델 발굴 및 지원								
전문제약사(R&D Based Company) 및 위탁제조사(CMO) 육성										
맞춤형 신약 산학연 공동연구 및 기술이전 환경 개선										
인프라	기 투자 신약 R&D 인프라 활용성 제고 (첨단 의료 복합단지, 화학연 등)									
	질환군별 유전체센터, 임상연구센터 강화									
	글로벌 수준의 신약개발 융합 인재양성									
법·제도	맞춤형 신약의 혁신적 임상연구 프로토콜 개발									
	산학연관 규제과학 협의체 구성, 해외 규제 장벽 대응									
	맞춤형 신약을 위한 관련 국내법률 및 규정 확보									
	맞춤형 신약 및 동반 진단분야의 의료보험 적용 확대									

◎ 자체개발
 ● 국제협력
 G 정부주도
 P 민간주도

생명시스템 분석 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 고령화로 인한 만성, 복합 질환의 증가로 인체에 대한 시스템 차원의 이해 및 접근 필요성 증대 생명 및 의료관련 정보의 축적과 IT 기반 분석기술 발전
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 만성, 복합 질환의 시스템적 분석을 통한 예방·관리·치료 적용 생명시스템 분석 패러다임을 적용한 Bio-IT 관련 신산업 창출
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 모델링과 분석을 통해 생명시스템의 근본적인 동작원리를 이해하고, 질병의 진단과 치료에 활용하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 생체 데이터 획득 및 처리, 생명시스템 모델링, 분석 및 활용, 생명시스템 기반 의료서비스 적용

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> '09년 이후 연평균 성장률 25%로 성장으로 '14년 86억 달러 시장형성 전망 북미와 유럽을 중심으로 시스템생물학 산업 및 시장 형성 단계 	<ul style="list-style-type: none"> 개인별 DNA 분석을 통한 질병예측 서비스(23andMe 등) 암에 대한 대규모 유전자 발현 데이터 제공 및 분석(Compendia 등)

경쟁여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 최고 수준의 IT 및 인프라 국가 의료정보 데이터베이스 	<ul style="list-style-type: none"> 생명정보로부터 생물학, 의학 지식을 발굴하는 노하우 부족 생명시스템 분야 연구 및 실용화 인력 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 가상인체 모델링 기술은 세계적으로도 초기 단계 	<ul style="list-style-type: none"> 개인 임상정보에 대한 접근 제한

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> 정부주도의 과감한 투자로 의료계와 산업계의 적극적인 참여 유도 생명시스템 분석기반 의료서비스 플랫폼 구축 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 임상 데이터를 연구목적으로 활용하기 위한 법·제도 정비 등 정책적 지원 마련

비 전 >> 인체의 총체적 이해를 통한 신개념 의료 기술 창출 <<

목 표

<ul style="list-style-type: none"> 임상적용 수준의 생체 데이터 획득 및 처리기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 생명시스템 분석활용 플랫폼 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 생명시스템 모델링의 임상적용
--	---	---

핵심기술

<ul style="list-style-type: none"> 생명의료 빅데이터 처리 기술 가상인체 모델링 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템생물학 기반 생체 동역학 분석 기술 생명시스템 분석기반 의료서비스 플랫폼
--	--

사업화실용화	인프라	법제도
<ul style="list-style-type: none"> 생명시스템 분석 응용 Bio-IT S/W 개발업체 육성 가상인체 모델링 기반 H/W 및 S/W 수출 활성화를 위한 국가 인증체계 구축 의료현장의 보급 확대 지원을 통한 수요 창출 	<ul style="list-style-type: none"> 국가 의료 생체 DB 허브 구축 저비용·고효율의 공공 클라우드 기반 슈퍼컴퓨팅 인프라 강화 Bio-IT 융복합 인재 양성 산학연병 협력체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 생명시스템 분석 활용의 유효성 가이드라인 제시 생체 의료정보 활용을 위한 개인정보 보호법, 생명윤리법 등 정비 생명시스템 분석기반 의료에 대한 법적 근거 마련 및 기준 허용범위 제시 가상인체 모델 기반 가상시험 유효성에 대한 검증 제도 마련

구분	1단계					2단계	목표							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표					
핵심기술	생명의료 빅데이터 처리 기술 생명의료 정보 수집 기술 [◎, G] 빅데이터 처리 인프라 기술 [◎, G] → [◎, G+P] 빅데이터 표준화 및 저장 플랫폼 기술 [◎, G] 분야별 응용 SW 기술 [●, P]						80%	100%	경쟁력					
							10위권	10위 이내	슈퍼컴퓨터 순위					
							50%	100%	DB정보량					
							3%	5%	의료SW 세계점유율					
	가상 인체 모델링 기술 세포 등 미시적 모델 기술 [◎, G] → [◎, G+P] 세포에서 장기에 이르는 인체의 수직적 모델링 기술 [●, G] → [◎, G+P] 조직·장기들의 수평적 상호작용 모델링 [●, G] → [◎, G+P] 활용목적별 응용기술 [◎, G+P] → [◎, P]						80%	100%	선진국대비					
							70%	100%	선진국대비					
							70%	100%	선진국대비					
							5%	10%	전세계 특허점유율					
	시스템 생물학 기반 생체 동역학 분석 기술 신호전달경로 모델링 및 동역학 분석 기술 [◎, G] → [◎, G+P] 신호전달경로의 시스템적 통합분석 기술 [●, G] → [◎, G+P] 오믹스 데이터의 유기적 통합분석 기술 [◎, G] → [◎, G+P] 방대한 생체 상호작용 네트워크 탐색 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						80%	100%	모델성능					
							80%	100%	예측성능					
							70%	100%	알고리즘 성능					
							70%	100%	임상적용 민감도					
	생명시스템 분석 기반 의료서비스 플랫폼 생명시스템 분석 기반 의료서비스에 최적화된 분산병렬 컴퓨팅 기술 [◎, G] → [◎, G+P] 생명시스템 분석 소프트웨어 기술 [◎, G+P] → [◎, P] 인체 질환의 멀티스케일 모델링 기술 [●, G] → [◎, G] 개인별 생체데이터를 활용한 개인맞춤형 의료서비스 기술 [◎, G+P]						주 단위	일 단위	처리속도					
							5%	10%	전세계 특허점유율					
							세포조직	장기	스케일					
실시							승인	임상시험						
사업화·실용화 생명시스템 분석 응용 BIT SW 개발업체 육성 가상인체모델링 기반 HW 및 SW 수출 활성화를 위한 국가인증 체계 구축 의료현장에서의 보급 확대지원을 통한 수요창출						◎ 자체개발 ● 국제협력 G 정부주도 P 민간주도								
						인프라 국가의료 생체 DB 허브 구축 저비용·고효율의 공공 클라우드 기반 슈퍼컴퓨팅 인프라 강화 BIT 융복합 인재 양성 산학연병 협력체계 구축								
												법·제도 생명시스템 분석 활용의 유효성 가이드라인 제시 생체의료정보 활용을 위한 개인정보 보호법, 생명윤리법 등 정비 생명시스템 분석기반 의료에 대한 법적 근거 마련 및 기준·허용범위 제시 가상 인체모델 기반 가상시험 유효성에 대한 검증 제도 마련		

유전체정보 이용 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 질병관리 패러다임이 치료에서 예방 중심으로 전환 차세대 유전체 염기서열 해독기술(Next-Generation Sequencing, NGS) 등 유전체 분야 기술의 비약적 발전 유전체정보 분석 시장의 급격한 확대
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 유전체정보의 만성질환, 암 등 의료분야 활용 방대한 유전체정보의 활용 및 산업화 연계방안 구축
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 유전체정보의 생산, 저장 및 분석을 통하여 의료, 산업, 환경 등 분야의 고부가가치 창출에 활용하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 유전체정보의 생산·수집·분석·활용

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 전세계 유전체분석 시장규모 '15년 109억달러 전망 국내 유전체 시장 급속 성장 추세 ('11년 983억원 → '12년 2,399억원) 	<ul style="list-style-type: none"> 암, 유전 질환 등의 원인 유전자 규명 암 진단·치료를 위한 바이오마커 개발 대용량 유전체 데이터 처리를 위한 분산 처리 기술 개발

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 중개의학 기반 구축 표준유전체 염기서열 제작 경험 	<ul style="list-style-type: none"> 연구인력 및 교육기관의 부족 유전체 비즈니스 모델 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 유전체 연구 활성화에 따른 니즈 증가 빅데이터 관련 기술 및 기반 확산 	<ul style="list-style-type: none"> 다국적 기업에 의한 유전체 바이오마커 시장 선점 해외 신흥 유전체서비스 기업 등장

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> 해외 주요 기관의 대규모 투자에 대응하여 효율적인 유전체 연구 전략 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 유전체 염기서열 정보의 통합관리 및 분석 서비스 활성화 필요

비 전 >> 유전체 기반의 생애 전주기적 활용 시스템 구축 <<

목 표	<ul style="list-style-type: none"> 세계 5위권 유전체정보 활용 국가로 도약 	<ul style="list-style-type: none"> 유전체정보 활용 통합 시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 진단치료용 바이오마커 확보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 유전체 바이오마커 개발 기술 유전체 분석 응용시스템 개발 기술 유전체 기반 신생물 탐색·개발 기술 		
사업화실용화	인프라	법제도	
<ul style="list-style-type: none"> 수요지향적 유전체 분석 수행 서비스 상용화 지원 바이오마커 조기상용화를 위한 연구병원과 제약회사 연계 강화 유전체 분석 서비스 플랫폼 구축 개발된 신생물 자원 실용화 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 유전체 분석 장비 및 정보분석 인프라 (Clinical & Omics Data Archive) 구축 유전체정보 분석 전문가 양성 	<ul style="list-style-type: none"> 유전체정보 활용 신의료 서비스 관련 법규 정비 생물 유전체정보 DB 공개 등록 장려 바이오마커 활용 진단·치료 의료보험 적용 	

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심 기술	유전체 바이오마커 개발 기술	유전체-임상자료 분석 기술 [○, P]					70%	90%	논문 수
		유전체 바이오마커 발굴을 위한 기반구축 [●, G+P] → [○, P]					60%	90%	바이오마커 발굴
		모델 생물 제작 및 분석 기술 [○, P]					80%	90%	선진국대비 기술수준
		암환자 예후 예측 및 맞춤형 치료 방법 개발 [○, G+P]					100%	100%	선진국대비 기술수준
		암세포 유전체 변이 분석 기술 [●, G+P] → [○, G+P]					100%	100%	선진국대비 기술수준
	유전체 분석 응용시스템 개발 기술	대용량 자료처리 기술 [○, G]					50%	80%	선진국대비 기술수준
		유전체 데이터 처리 기술 [○, G]					70%	90%	선진국대비 기술수준
		유전체 및 기타정보의 통합 분석 [○, G]					80%	90%	선진국대비 기술수준
		보건으로 관련 의사결정 지원 시스템 [○, G]					50%	70%	선진국대비 기술수준
	유전체 기반 신생물 탐색 개발 기술*	미소생물 탐색 [○, G]					70%	90%	선진국대비 기술수준
		단세포 유전체분석 기반 완성 [●, G] → [○, G]					45%	90%	선진국대비 기술수준
		표준 유전체 염기서열 작성 [○, G]					10개	30개	개수
		유전자원 염기서열 재분석을 이용한 유전분석 [●, G]					90%	100%	선진국대비 기술수준
		유전체정보를 이용한 육종기술 [○, G+P] → [○, P]					90%	100%	선진국대비 기술수준
	사업화·실용화	수요지향적 유전체 분석 수행 서비스 상용화 지원							
바이오마커 조기상용화를 위한 연구병원과 제약회사 연계 강화									
유전체 분석 서비스 제공 플랫폼 구축									
개발된 신생물 자원 실용화 지원									
인프라	유전체 분석 장비 및 정보분석 공통 인프라(Clinical & Omics Data Archive) 구축								
	유전체정보 분석 전문가 양성								
법·제도	유전체정보 활용 신의료 서비스 관련 법규 정비					바이오마커 활용 진단치료 의료보험 적용			
	생물 유전체정보 공개 DB 등록 장려								

○ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

줄기세포 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 건강장수 및 난치성 질병 치료를 위한 줄기세포 연구 기대감 증가 ◦ 줄기세포 연구주도권 확보를 위한 글로벌 경쟁 심화
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 줄기세포를 활용한 맞춤형 치료 ◦ 줄기세포 분야 핵심역량 확충 및 요소기술 조기확보를 위한 전략 분야 설정
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 줄기세포 (역)분화 및 조직재생 기술을 활용하여 기존 기술과 치료수단을 개선한 맞춤형 세포치료제를 개발하고 신약개발을 촉진하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 줄기세포 확보, 줄기세포 활용(세포치료제, 신약개발 촉진 등)

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ◦ '05년 이후 세계 줄기세포시장은 매년 25%이상 성장 ◦ 성체줄기세포 시장이 가장 빠른 성장세 (전체 시장의 55.7%) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 인간배아 줄기세포, 역분화 줄기세포-직접교차 분화 세포 연구 및 줄기세포기반 유전자치료 연구 활성화 ◦ 신약개발촉진을 위한 세포분화 활용기술 개발 활발

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 임상 및 상업화 진입의 경험과 기술력 보유 - 높은 국민적 관심과 정부의 의지 	<ul style="list-style-type: none"> - 원천기술에 대한 지적재산권 확보 미흡 - 학제간 융합연구 미비 - 국제수준의 연구인프라 부족 	<ul style="list-style-type: none"> - 전세계적으로 줄기세포 상용화 초입단계 - 신약개발촉진에 줄기세포 활용가능성 증대 	<ul style="list-style-type: none"> - 줄기세포의 과학적, 산업적 불확실성 존재 - 기술적, 정책적 글로벌 경쟁 가속화

시사점	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 줄기세포-조직재생 핵심 원천기술 및 특허 선점 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세포치료제 및 줄기세포 이용 약물 개발을 위한 국제수준의 연구 인프라 구축 필요

비 전 >> **재생의료 산업의 글로벌 리더십 확보** <<

목 표

- 세계 일류 세포-조직재생 치료제 산업화

- 줄기세포를 이용한 글로벌 신약창출 가속화

- 줄기세포 산업화를 위한 원천기술 확보

핵심기술

- 혁신적 세포전환선별배양 기술
- 세포치료제 상용화 기술

- 조직재생 상용화 기술
- 질환모델링 및 신약개발 촉진 기술

사업화실용화

인프라

법제도

- 제약산업 수요 대응을 위한 질환모델 세포의 조기상용화 지원
- 확보된 세포치료제의 대량생산과 유통라인 구축
- 세포치료제 임상강화 시스템 마련 (전문병원 등)

- 줄기세포은행 운영을 통한 리소스 구축 및 기술 표준화 기반 강화
- 줄기세포치료제 과학적 평가기반 마련
- 줄기세포 기술 및 활용기술의 확대를 위한 교육시스템 강화
- 국내 줄기세포 협력네트워크 형성

- 줄기세포 치료제 전임상 및 임상시험 지원 제도 마련
- 신속 제품화를 위한 규제정비 및 가이드라인 마련
- 세포치료제의 특성을 고려한 인허가제도 개선
- 임상규정의 글로벌화를 통한 국제수준 확보

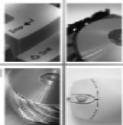
구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	특정세포 분화 기술 [○, G] → [○, G+P]						3건	5건	기술개발 건수
	역분화, 직접교차 분화 기술 [○, G]						5건	5건	기술개발 건수
	줄기세포 및 분화세포 배양 및 보존 기술 [○, G+P] → [○, P]						100%	100%	기술 성숙도
	치료용 줄기세포 대량 생산 기술 [○, G+P] → [○, P]						1ton	10ton	배양규모
	세포치료제 인체이식 기술 [○, G+P]						10건	50건	세포치료제 이식프로토콜
	안전성 유효성 평가 기술 [○, G] → [●, G]						1건	1건 이상	평가지표 수준
	생체 내 세포주적 및 모니터링 기술 [○, G+P] → [●, G+P]						5건	10건	개발건수
	고기능 재생전구세포 엔지니어링 [○, G] → [○, G+P]						15%	20%	장기특이 세포재생효율
	조직질환 맞춤형 생체재료 기술 [○, G] → [○, G+P]						5건	10건	재생 치료제
	재생치료능력 강화 기술 [○, G] → [○, G+P]						15%	20%	재생 강화효율
	조직재생 추적 기술 [○, G+P] → [●, G+P]						3건	5건	재생치료효율 평가기술
	질환 모델링 및 신약개발 촉진 기술	환자 질환 표현 줄기세포 모델 기술 [○, G] → [○, G+P]						100종	200종
고효율 분석 기술 [○, G+P]						10K	100K	분석당 화합물	
In vitro 독성평가 기술 [○, G] → [●, G+P]						50%	90%	동물대비 효율	
사업화·실용화	제약산업 수요 대응을 위한 질환모델 세포의 조기 상용화 지원								
	확보된 세포치료제의 대량생산과 유통라인 구축								
인프라	세포치료제 임상강화 시스템 마련								
	줄기세포은행 운영을 통한 리소스 구축 및 기술 표준화 기반 강화								
	줄기세포치료제 과학적 평가기반 마련								
	줄기세포 기술 및 활용기술의 확대를 위한 교육시스템 강화								
법·제도	국내 줄기세포 협력네트워크 형성								
	줄기세포치료제 전임상 및 임상시험 지원 제도 마련								
	임상규정의 글로벌화를 통한 국제수준 확보								
	신속 제품화를 위한 규제정비 및 가이드라인 마련								
세포치료제의 특성을 고려한 인허가제도 개선									

○ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도



국가중점과학기술 전략로드맵(안) - 2부

걱정없는 안전사회 구축



걱정없는 안전사회 구축

식품안전및가치창출 기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화, 환경오염 등에 따른 식품 위험요소 증가로 신선도 및 안전성에 대한 관심 증가(Farm to Table) 간편함을 추구하는 생활패턴과 건강기능성 등 새로운 식품 소비트렌드 부상
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 고품질의 안전한 식품을 안정적으로 공급할 수 있는 시스템 식품산업과 ICT·BT 등 타 기술과의 융합을 통한 고부가가치화
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 식품 관리·위해인자 제거·가공 등을 통해 안전을 확보하고, 기능성을 부가시키는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 식품 안전 확보 및 관리 기술, 식품 가치창출 기술

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 세계 식품산업 시장규모 '11년 5.2조달러 국내 식품산업은 성장 중이나 영세성으로 인하여 지속성장의 한계 존재 	<ul style="list-style-type: none"> 유해물질 현장 신속진단, 잔류 저감화 등 안전관리 기술 개발 기능성소재 가공 및 상품화 기술로 다양한 제품 개발

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 정부의 식품산업에 대한 유망산업 인식 지속적인 연구로 식품 연구 전문성 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 식품 원료의 높은 해외 의존도 취약한 국내 농산물 가격 경쟁력 	<ul style="list-style-type: none"> 건강에 대한 소비자 관심 증대 국제 식품시장 성장 	<ul style="list-style-type: none"> 외국농산물의 시장유입 증가 기능성 식품 R&D 경쟁 심화

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 농축수산물 품질 및 안전관리·위해인자 검출을 위한 기술 개발 필요 식품산업 고부가가치화를 통한 시장 영역 확장(건강기능성, 융복합)

비 전 >> 고품질 안전 식품을 통한 건강사회 구현 <<

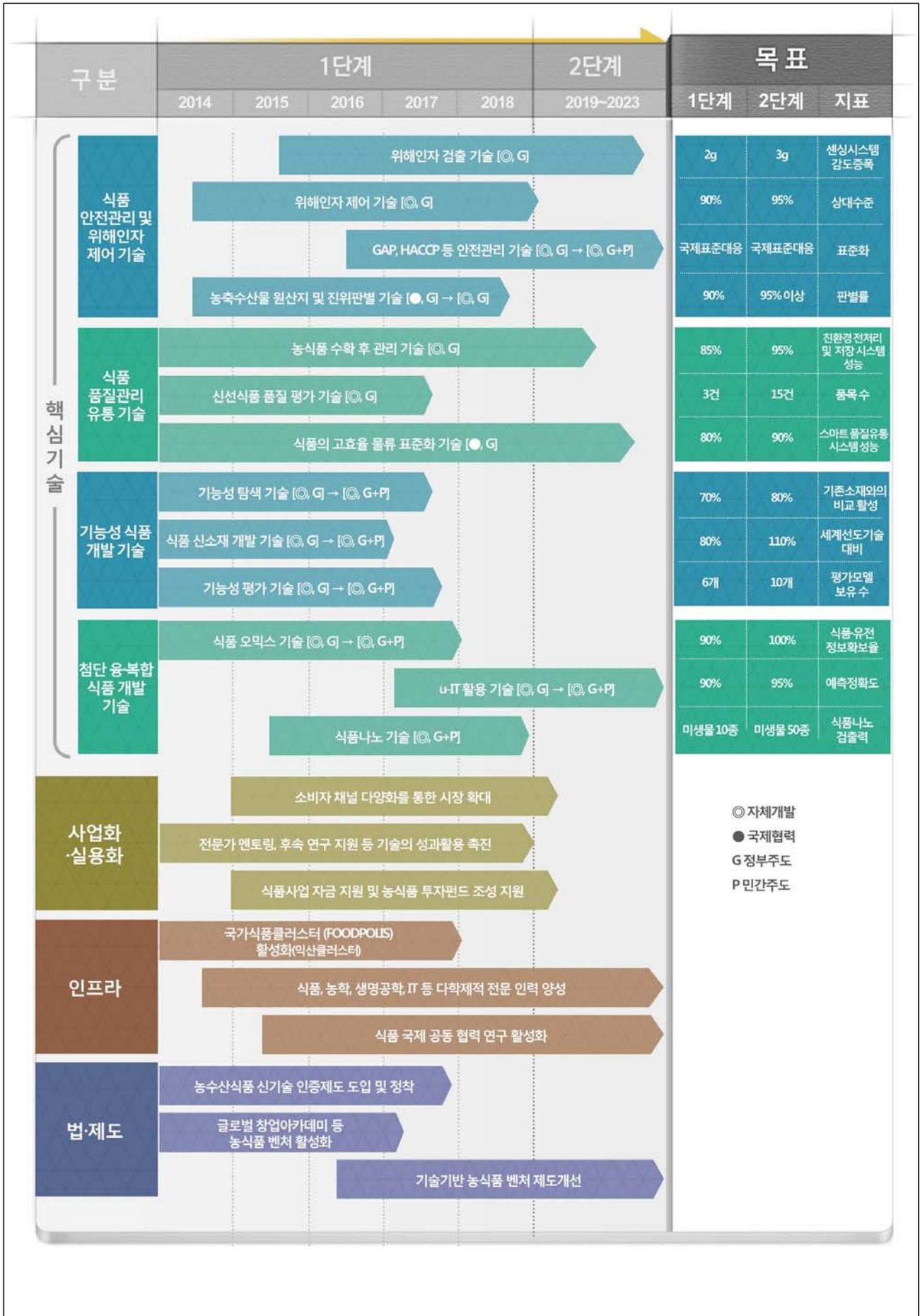
목 표

<ul style="list-style-type: none"> 식품 안전성을 확보할 수 있는 환경 조성 	<ul style="list-style-type: none"> 농식품 분야 기술경쟁력 확보를 통한 글로벌시장 진입 	<ul style="list-style-type: none"> 기술산업 융·복합을 통한 상품 개발 및 시장 개척
--	--	---

핵심기술

<ul style="list-style-type: none"> 식품 안전관리 및 위해인자 제어 기술 식품 품질관리 유통 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 기능성 식품 개발 기술 첨단 융·복합 식품 개발 기술
---	--

사업화실용화	인프라	법제도
<ul style="list-style-type: none"> 소비자 채널 다양화를 통한 시장 확대 전문가 멘토링, 후속연구 지원 등 기술 성과활용 촉진 식품사업 자금 지원 및 농식품 투자펀드 조성 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 국가식품클러스터 (FOODPOLIS) 활성화(예: 익산클러스터) 식품, 농학, 생명공학, IT 등 다학제적 전문 인력 양성 식품 국제 공동 협력 연구 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> 농수산물식품 신기술 인증제도 도입 및 정착 글로벌 창업아카데미 등 농식품 벤처 활성화 기술기반 농식품 벤처 제도개선



유용유전자원이용기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세계인구 증가, 기후변화에 대응하여 유용 유전자원의 중요성 증대 ◦ 유전자원의 고부가 활용을 위한 세계 각국의 기술개발 경쟁 및 독점 격화
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 다양한 유용 유전자원의 확보, 관리, 활용으로 자원의 주권확보 ◦ 유용 유전자원의 식품, 의료, 소재 등 고부가가치 산업에 활용
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유용 생명자원의 발굴, 보존 및 활용으로 의료·식품·소재 등 다양한 분야에서 새로운 가치를 창출하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 생명자원의 다양성 확보·보존, 복원 및 개량, 효율적 활용

시장 현황 및 전망	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세계 종자시장 '20년 1,650억달러 전망 ('08년 695억달러) ◦ 유용 유전자원을 활용한 산업규모의 지속적 증가 (기능성 식품, 바이오 의약품 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유전자원에 대한 유전체, 전사체 분석 등으로 신기능 유전자 발굴 ◦ 유전정보 기반의 우수 품종 디자인을 통한 종자 개발 활발

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 생명유전자원의 다양성 확보 및 보존 우수 	<ul style="list-style-type: none"> - 유용 유전자원의 활용 능력 부족 - 영세한 종자 및 제약회사의 규모 	<ul style="list-style-type: none"> - 종자 및 생물소재 산업의 급성장 추세 	<ul style="list-style-type: none"> - 자원 활용에 대한 사회적, 환경적 규제 강화 (나고야의정서 등)

시사점
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유용 유전자원 중요성 부각에 대응하기 위한 자원의 지속적인 확보 및 보존 필요 ◦ 유용 자원의 고부가가치 소재화 및 IT와 생명공학 융복합 기술 활용을 통한 산업가치 창출 ◦ 생물다양성 협약 등 국제협약 대응을 위한 제도적, 정책적 보완

비 전 >> 유용 유전자원 활용 극대화로 생명자원 주권 확보 <<

목 표

<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유용 유전자원 주권 및 재산권 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유용 유전자원 유래 고부가가치 소재 산업화 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유용 유전자원의 효율적 활용 극대화
---	--	---

핵심기술

<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유전자원의 다양성 확보 및 활용 기술 ◦ 유용 유전자원의 고부가 신기능 소재개발 및 산업화 기술 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유전자원의 오믹스기반 융합 활용 기술
--	--

사업화실용화	인프라	법제도
<ul style="list-style-type: none"> - 국내품종 해외 적응성 시험 및 국외 출원 지원 - 해외시장 분석 활성화를 통한 목표 시장 다양화 - 바이오기업 기술사업화 지원 - 유용자원 이용 글로벌식품 및 신약사업화 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 생명자원 통합 데이터베이스 구축 - 생명자원 보존은행의 역할 강화 - 유용자원의 유전체, 대사체 통합분석 기반 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 식물 신품종 보호제도 활성화 - 생물다양성 보전 제도 정비 - 생명연구자원의 확보 관리 및 활용에 관한 규정 정비

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	유전자원의 다양성 확보 및 활용 기술	유전자원 다양성 확보 기술 [◎, G]					85점	95점	보유점수
		유전자원 안전보존 기술 [●, G]					85점	95점	저장 시스템성능
		유전자원 활용도 증진 기술 [●, G+P]					85점	95점	평가 및 활용점수
		희귀자원 복원 기술 [◎, G]					85%	95%	희귀자원 산업화정도
	유용 유전자원의 고부가 신기능 소재개발 및 산업화 기술	유용 소재 분리 및 기능성 검증 기술 [◎, G] → [●, G+P]					90%	100%	세계 최고수준 대비
		고효율 대용량 기능성 검증 기술 [◎, G] → [●, G+P]					80%	100%	세계 최고수준 대비
		산업화를 위한 소재의 가공 및 대량 생산 기술 [◎, G] → [●, G+P]					90%	100%	세계 최고수준 대비
		단백질 의약품 대량 생산 기술 [◎, G] → [◎, G+P]					-	-	-
	유전자원의 오믹스기반 융합 활용 기술	유용 유전자원 생명정보 주권 확보 기술 [◎, G+P] → [◎, G]					80점	90점	유전체분석 점수
		유용 유전자원 오믹스 통합 분석 기술 [◎, G+P]					70%	90%	오믹스 통합분석능력
		오믹스 통합 DB 구축 및 유용 유전자 개발 기술 [◎, G+P]					70%	80%	생물정보 활용도
	사업화·실용화	국내품종 해외 적응성 시험 및 해외출원 지원							
해외시장 분석 활성화를 통한 목표 시장 다양화									
바이오기업 기술사업화 지원									
인프라	유용자원 이용 글로벌 식품 및 신약 사업화 지원								
	생명자원 통합 데이터베이스 구축								
	생명자원 보존은행의 역할 강화								
법·제도	유용자원의 유전체, 대사체 통합 분석 기반 구축								
	식물 신품종 보호제도 활성화								
	생물다양성 보전 제도 정비								
								생명연구자원의 확보, 관리 및 활용에 관한 규정 정비	

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

자연재해 모니터링·예측·대응 기술

환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인한 기상재해 강도 및 자연재해의 복합적 파급효과 증가 도심침수, 사면유실 등 유사한 피해의 반복적 발생 증가 모바일 정보기기의 확산으로 자연재해 정보에 대한 수요 급증
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> 급증하는 다양한 자연재해에 대한 모니터링 및 조기 대응 자연재해 피해 저감을 위한 실시간 스마트 대응체계 구축
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> 자연재해 관측, 분석을 고도화하고 기존 정보공유 체계를 개선, 통합하여 미래 자연재해에 대비한 스마트 대응체계를 구축하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> 자연재해 현상규명 및 예측, 피해평가 및 정보공유, 경보·대응 체계

재해 현황	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> 자연재해의 빈도 및 규모의 증가로 재해 대비 수요 급증 최근 10년간 국내 자연재해 연평균 1조원 이상의 피해 	<ul style="list-style-type: none"> IT·ST를 활용한 자연재해 예보, 국가자연재해관리 시스템 구축 지역적 특성이나 재해 민감 요소의 정량적 분석 실시

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> 인터넷기반 사회 네트워크 우수 방재연구 자료 축적·활용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 선진국 대비 낮은 방재기술 수준 총괄적 재난 예방·대응 체계 부재 	<ul style="list-style-type: none"> 국가안전체계 강화 노력 방재기술 산업 육성 노력 	<ul style="list-style-type: none"> 대형 재난 발생가능성 증가 시설·대형화로 방재취약성 증가

시사점
<ul style="list-style-type: none"> 효율적 재해 대응을 위한 총괄적 재난 대응체계 수립 선제적 방재기술개발, 전문 연구인력 등 재난 대응 전문성 필요

비 전 >> 미래 자연재해 대비로 지속가능 안전한국 구현 <<

목 표	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 자연재해 현상 모니터링 및 예측 인프라 조성 지역체감 자연재해 피해평가 및 정보공유 서비스 실현 자연재해 상황별 통합스마트 대응체계 확보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> 복합 자연재해 현상 관측·분석 및 공유 지역 및 글로벌 확대가능 자연재해 예측 및 피해평가 미래 대응형 자연재해 경보·대응 정보시스템 복합 자연재해 통합정보 공유시스템
실용화	<ul style="list-style-type: none"> 정부, 공공기관의 최신 방재기술 시범적용으로 공공수요 확대 수요자 대상 공공서비스 피드백 강화 자연재해 종합정보 공개를 통해 민간수요 창출 유도
인프라	<ul style="list-style-type: none"> 자연재해 정보 연계를 위한 거점(node) 집중 통신시설 설치 부처 재해 정보 공유를 위한 협력체계 구축 시설을 관리 기관의 자연재해 통합 상황 시스템과 정보전달체계 구축
법제도	<ul style="list-style-type: none"> 일정규모 이상 주요시설물의 자연재해 최첨기술 적용 의무화 자연재해 관련 기술 보급과 인증 체계화

구분	1단계					2단계	목표			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표	
핵심기술	복합 자연재해 현상 관측 분석 및 공유	자연재해 관측망 고도화 기술 [◎, G+P]						95%	100%	노이즈 제거율
		자연재해 정보수집 및 분석체계 고도화 기술 [●, G] → [◎, G]						180초	120초	정보수집 및 분석시간
		자연재해 정보 전달 및 공유방법 체계화 기술 [●, G] → [◎, G]						95%	100%	정보 전달률
	지역 및 글로벌 확대가능 자연재해 예측 및 피해평가	자연재해 예측 향상 기술 [◎, G+P]						60%	80%	예측 정확도
		자연재해 발생 기작 파악 및 대응 방안 도출 기술 [●, G] → [◎, G]						60%	80%	발생원인 분석
		자연재해 피해 평가 및 시나리오 적용 기술 [●, G] → [◎, G]						50%	70%	평가 및 적용
	미래 대응형 자연재해 경보·대응 정보시스템	조기경보 적용 기술 [◎, G]						18초	12초	급속제해기준 경보시간
		조기신속 대응 향상 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						100개	200개	구축종류 (수량)
		조기대응 연계 정보 실용화 기술 [◎, G] → [◎, G+P]						80%	90%	정보 활용도
	복합 자연재해 통합정보 공유시스템	재해정보 표준화 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]						45%	90%	표준화 수준
		정보통합 및 분석 기술 [●, G] → [◎, G+P]						70%	100%	정보 활용도
		통합정보 전파 및 공유 기술 [●, G] → [◎, G+P]						90초	30초	실시간 전파속도
	실용화	정부, 공공기관의 최신 방재기술 시범 적용으로 공공수요 확대								
		수요자 대상 공공서비스 피드백 강화								
		자연재해 종합정보 공개를 통해 민간수요 창출 유도								
인프라	자연재해 정보 연계를 위한 거점(node) 집중 통신시설 설치									
	부처 재해 정보 공유를 위한 협력체계 구축									
	시설물 관리 기관의 자연재해 통합 상황 시스템과 정보전달체계 구축									
법·제도	일정규모 이상 주요시설물의 자연재해 최신기술 적용 의무화									
	자연재해 관련 기술 보급과 인증 체계화									

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

사회적 복합재난저감기술



환경변화분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신중 사회적 복합재난의 출현 및 피해규모의 대형화 ○ 사회 인프라(수도, 전기, 가스 등) 및 정보 인프라의 네트워크화 ○ 국민 안전 및 지속 가능한 사회에 대한 욕구 증대
미래수요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단일 사고의 연쇄적 파급효과가 대규모 피해로 확대 가능 ○ 미래 위험요인 예측 및 사회적 재난 복원력(resilience) 확보
기술정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사회적 복합재난을 사전에 예측하고 상황 판단 및 대응력 향상을 통해 피해 확산을 방지하고 피해를 경감하는 기술
범 위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사회적 복합재난 예측, 피해저감 및 예방, 대비·대응, 사후 피해 복구, 피해원인분석 및 평가

재해 현황	최신기술개발 동향
<ul style="list-style-type: none"> ○ 후쿠시마 원전사고로 산업체-통신시설 파괴, 대규모 방사능 오염 발생 ○ 산업화, 도시화로 새로운 유형의 재난 발생 ○ 불산사고 등 산업체 내 재해발생 증가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터 기반 재난예측기술을 국가차원에서 개발 ○ 모바일 장비를 활용한 양방향 재난 정보교환 기술 개발

경쟁 여건			
강점(Strength)	약점(Weakness)	기회요인(Opportunity)	위험요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 세계수준의 IT 경쟁력 - 재난 관련 정부투자 확대 	<ul style="list-style-type: none"> - 사회적 복합재난 기술개발 역량 미흡 - 중앙정부-지자체 간 협력체계 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 안전에 대한 요구 증가 - 해외시장 성장 및 수요 증대 	<ul style="list-style-type: none"> - 재난에 대한 불확실성 증가 - 해외 기업의 국내 진출 가속화

시사점
<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터 등 첨단 기술의 활용으로 사전, 예방적 사회적 복합재난 관리 필요 ○ 국민의 안전·안심 확보를 위한 통합적 재난관리 체계 확보

비 전 >> 사회적 복합재난으로부터 국민이 안심하고 사는 나라 실현 <<

목 표
<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단기술 융합을 통한 재난기술 고도화 ○ 전주기적 재난기술개발로 재난복원력(resilience) 향상 ○ 생활밀착형 기술개발로 국민안전 확보

핵심기술
<ul style="list-style-type: none"> ○ 사회적 복합재난 메커니즘 분석 및 예측 기술 ○ 사회적 복합재난 모니터링 및 연계위험도 평가 기술 ○ 사회적 복합재난 대응 기술 ○ 사회적 복합재난 사후 복구·관리 기술

실용화	인프라	법제도
<ul style="list-style-type: none"> - 현장수요기반 맞춤형 최신기술 시험적용 확대 - 민간 활용도 제고를 위한 재해정보 전달 체계 강화 	<ul style="list-style-type: none"> - 복합재난 사전예측 및 시나리오 개발을 위한 국제협력 강화 - 통합적 재난관리를 위한 재난 공동 DB 구축 - 사회적 복합재난 대응 전문인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> - 재난관리분야 국제표준(ISO/TC223) 체계 마련 - 재난관리 프로세스 효율화 - 사회적 복합재난 대응 매뉴얼 마련

구분	1단계					2단계	목표		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019~2023	1단계	2단계	지표
핵심기술	사회적 복합재난 메커니즘 분석 및 예측 기술	사회적 복합재난 예측 기술 [●, G] → [◎, G+P]					78%	91%	최고기술 보유국 대비 기술수준
		사회적 복합재난 메커니즘 및 시나리오 개발 기술 [●, G] → [◎, G]							
		사회적 복합재난 피해추정 기술 [●, G] → [◎, G+P]							
	사회적 복합재난 모니터링 및 연계위험도 평가 기술	사회적 복합재난 모니터링 기술 [◎, G+P]					84%	94%	최고기술 보유국 대비 기술수준
		사회기반시설 연계 위험도 평가 기술 [◎, G+P]							
		사회적 복합재난 사회경제적 영향분석 기술 [◎, G]							
	사회적 복합재난 대응 기술	사회적 복합재난 재난정보 통합관리 기술 [●, G+P] → [◎, G+P]					85%	95%	최고기술 보유국 대비 기술수준
		사회적 복합재난 유형별 발생구조, 원인, 피해정도 분석을 통한 맞춤형 대응시스템 개발 기술 [◎, G]							
		사회적 복합재난 대응역량 강화 기술 [◎, G+P] → [◎, G]							
		사회적 복합재난 국민보호 기술 [◎, G]							
		사회적 복합재난 유해화학물 유출대응 및 오염방제 기술 [●, G+P]							
		감염병 및 가축전염병 조기대응 기술 [◎, G] → [●, G+P]							
사회적 복합재난 사후 복구관리 기술	산업재해 현장 조기대응 기술 [◎, G]					87%	92%	최고기술 보유국 대비 기술수준	
	사회적 복합재난 현장피해복구 기술 [◎, G]								
실용화	사회적 복합재난 사후 피해 영향 평가 기술 [◎, G+P]								
	현장수요기반 맞춤형 최신기술 시험적용 확대								
인프라	민간활용도 제고를 위한 재해정보 전달체계 강화								
	복합재난 사전예측 및 시나리오 개발을 위한 국제협력 강화								
	통합적 재난관리를 위한 재난 공동 DB 구축								
법-제도	사회적 복합재난 대응 전문인력 양성								
	재난관리분야 국제표준(ISO/TC223) 체계 마련								
	재난관리 프로세스 효율화								
	사회적 복합재난 대응 매뉴얼 마련								

◎ 자체개발
● 국제협력
G 정부주도
P 민간주도

