

2018년 중소·중견기업형 유망기술 연구개발 테마 총람(IV)

- 자원·에너지·환경산업분야 연구개발 테마 -

목차

I. 4차 산업 혁명 핵심기술 분야 연구테마

1. 국가전략프로젝트

1-1. AI(지능정보) 기술 분야

- 1) 의사결정 이유를 설명할 수 있는 인간 수준의 학습·추론 프레임워크
- 2) (총괄/세부1) 비디오 튜링 테스트를 통과할 수준의 비디오 스토리 이해 기반의 질의응답 기술 개발
- 3) (세부2) 비디오 이해를 위한 이벤트-상황 지식체계 학습 및 이벤트인식/관계추론 기술 개발
- 4) (세부3) 비디오 이해를 위한 데이터수집 및 보정 자동화 시스템 개발

1-2. 가상, 증강현실 기술 분야

- 1) (K-AR 총괄) 실내외 임의공간 실시간 영상 합성을 위한 핵심 원천기술 및 개발 툴킷 개발
- 2) (K-AR 1세부) AR기반 수술용 개발툴킷 및 응용개발
- 3) (K-AR 2세부) 가상·증강현실 핵심 부품/모듈을 적용한 AR기반 수술지원 스마트글래스 개발
- 4) 가상·증강현실 디바이스용 핵심부품 원천기술 개발
- 5) 스마트글래스 기반 AR 구기스포츠 훈련 플랫폼 기술

1-3. (초)미세먼지 기술 분야

- 1) 스모그 챔버를 이용한 초미세먼지 생성기작 규명
- 2) (초)미세먼지 입체감시를 위한 항공측정 시스템 구축
- 3) 현안이슈 대응 위한 (초)미세먼지 발생원인 및 정량적 기여도 규명
- 4) 동북아 (초)미세먼지 이동 규명을 위한 국제공동 관측 연구
- 5) 동아시아 기상·대기질 관측망 자료 실시간 통합 및 한국형 미세먼지 예보 모델링 시스템 개발
- 6) 이동형 저고도 (초)미세먼지 관측 시스템 개발
- 7) 저비용 고성능 Long Bag Filter 실규모 실증 연구
- 8) 체철소 소결로용 건식 탈황 및 저온 SCR 탈질촉매 연계 기술개발 및 실증
- 9) 중소사업장 SOx, NOx 입자전환 및 고점도 입자상물질 여과집진시스템 개발
- 10) 사업장 (초)미세먼지 원인물질(SOx, NOx, VOCs) 저감·활용 원천기술 개발
- 11) 주택 (초)미세먼지 통합관리 기술개발
- 12) (초)미세먼지 저감 필터소재 및 생활보호제품 개발
- 13) (초)미세먼지 인체건강영향 평가
- 14) 우리나라 (초)미세먼지 등 대기오염 건강영향 연구 및 건강영향 지도 구축
- 15) 미세먼지·황사 건강피해 예방관리 및 보건용마스크 효용성 연구

1-4. 탄소자원화 기술 분야

1) 탄소전환 플래그십 사업

2) 탄소광물 플래그십 사업

1-5. 경량소재 기술 분야

1) (총괄)항공용 Ti합금 부품 생태계 구축을 위한 소재 부품 개발

2) (1세부) 항공용 Ti합금 체결부품 상용화 기술개발

3) (2세부) 항공용 Ti합금 단조부품 상용화 기술개발

4) 자동차용 경량 판재 생태계 구축을 위한 고강도 고성형성 알루미늄 합금 및 판재 개발

2. 범부처 합동 프로젝트

2-1. 범부처 Giga KOREA 사업

1) (5G-AutoDrv) 5G-V2X 기반의 C-ITS/자율주행 서비스 개발 및 실증

2) (5G-SmartCity) 5G 기반의 스마트시티 서비스 개발 및 실증

3) (5G-Industry) 5G 기반의 스마트 생산·물류 서비스 개발 및 실증

4) (5G-Guardian) 5G 기반의 수요자 중심 재난안전 지킴이 서비스 개발 및 실증

5) (5G-Media) 5G 기반의 스마트 미디어 서비스 개발 및 실증

6) 5G 융합서비스를 위한 20Gbps P2MP 무선 백홀 기술 개발

7) (4D실감-총괄/1세부) 4D 복원 및 동적 변형 거동 모델 기반의 초실감 서비스 기술 개발

8) (4D실감-2세부) 초실감 서비스를 위한 동적 객체의 실시간 4D 복원 기술 개발

9) (초저지연-총괄/1세부) 저지연 융합서비스를 위한 모바일 에지 컴퓨팅 플랫폼 기술 개발

10) (초저지연-2세부) 5G URLLC 서비스를 위한 초저지연 무선접속 기술 개발

II. 에너지(신재생)·자원산업 기술 분야 연구테마

1. 에너지 기술 분야

1-1. 에너지신산업

1) IoT 기반 하·폐수처리시설 수요관리 비즈 모델 개발 및 실증

2) 빅 데이터를 활용한 스마트팩토리 에너지절감 솔루션 개발

3) 미활용열과 지역난방을 연계한 IoT 융복합 도심형 열네트워크 모델 개발

4) 대규모 미활용 열원 최적화 시스템 실증

5) 그린 리모델링을 위한 IoT 디바이스 연계 핵심부품 기술 개발

6) 상변화 물질 기반 전기자동차용 배터리팩 온도관리 시스템 개발

7) 신재생에너지 발전시스템 연동 액티브 건축설비 통합 제어 시스템 표준 플랫폼 개발

8) 체로에너지타운 에너지클라우드 구현을 위한 융합기술 개발

9) 냉방부하 저감을 위한 반응형 스마트스킨과 EMS 통합운영 기술

10) 융합형 스마트 윈도우 및 에너지 소비 기기 연동 시스템 개발

11) 외부환경 반응형 전동차양시스템 상용화를 위한 개발 및 실증

12) 스마트가스미터 보급확산을 위한 지능형가스미터링 기술개발 및 실증 연구

13) 태양열을 이용한 고성능 지중 계간축열 시스템 개발

1-2. 에너지 수요관리, 효율향상

1) 에너지 절감형 1,000HP급 VSD 터보 공기압축기 개발

2) 터보 유체기기의 운전 신뢰성 향상을 위한 스마트 베어링/실 모듈 및 솔루션 개발

- 3) Light-HVAC 에너지최적화 시스템 및 BM 개발
- 4) 에너지절감형 공정 분위기 정밀 제어식 스마트 침탄로 개발
- 5) 스테어링 냉동기 적용 초저온 냉동고 시스템 개발
- 6) IoT 기반 정밀화학 고부가가치화를 위한 하이브리드 분리·정제 공정 기술 개발
- 7) 미세먼지 저감 청정연료 DME 엔진 실증연구사업
- 8) 데이터센터 에너지절감 솔루션 개발
- 9) 에너지 자립형 학교건물 구현을 위한 패시브 액티브 기술 융복합 모델 및 가이드라인 개발
- 10) CO2 주입 최적화 및 물리화학적 주입성 향상 기술개발
- 11) 포집 이산화탄소 전환 CO 기반 데모플랜트 실증 기술
- 12) 시멘트산업 배출 온실가스 저감 및 고부가 자원화를 위한 이산화탄소 포집-전환 일체형 공정 개발
- 13) 고로 기반 CO2 저감형 Hybrid 제철기술 개발
- 14) 부생가스 기반 CO2 저감형 Hybrid 환원제철 증폭 및 개질 기술 개발
- 15) 대체 철원 기반 제철공정 CO2 저감기술 개발
- 16) 반송설비용 고효율 동력시스템 개발 및 실증
- 17) 고효율 냉동·냉장 시스템 기술개발, 표준화 및 실증
- 18) 미세먼지 저감을 위한 디젤엔진 대체 3리터급 LPG엔진 요소부품 및 시스템 개발
- 19) 대용량 가변구동제어용 고효율 차동커플링 기술 개발
- 20) 지하주차장용 제연 및 환기용 제트스트림 웬 개발 및 실증
- 21) 초임계 유기 랭킨사이클을 이용한 고효율 폐열회수 발전 시스템 핵심 기술 개발
- 22) 산업 제조공정용 중대형 가변속 펌프 효율 극대화 기술 개발
- 23) 가스 엔진 구동의 냉동-냉장-냉난방(고온수) 일원화 고효율 히트펌프 시스템 개발
- 24) 화학공정용 테프론 라이닝 마그네틱 드라이브 펌프
- 25) 정밀화학공정(접착제 등) 유기용매 분리용 복합공정 기술개발 및 실증
- 26) 다중폐열원 구동 산업공정용 흡수식 히트펌프 개발
- 27) 복합유전체를 활용한 중형급 고효율 마이크로웨이브 가열로 개발
- 28) 정방향 운전위주의 가역형 축류팬 개발
- 29) 탄화수소의 선택산화를 통한 저탄소·고효율의 촉매 공정 기술 개발
- 30) 고효율에너지기자재 인증 연계가 가능한 고효율 스마트조명 통합제어시스템 개발 및 실증
- 31) 첨단산업용 하이브리드 복합 건조기 개발
- 32) PFC 가스 대체용 Fluorocarbon 계열 Precursor를 이용한 식각 공정 기술 개발
- 33) 반도체/디스플레이 챔버 클리닝 가스 대체용 CF3I 가스 개발
- 34) 고성능 TVR/MVR 및 응용기술 개발
- 35) 냉매기화열을 이용한 공조설비 냉각장치 개발 및 실증
- 36) 주물공장의 전력절감을 위한 공정기술 및 전기관리시스템 개발
- 37) 에너지절감형 크린룸 공조 수가습 시스템 개발
- 38) 첨단산업용 하이브리드 복합 건조기 개발
- 39) 저온수 구동 저전력 흡착식 냉동 시스템 개발
- 40) 스마트 전극 기반의 저전력형 전해제련/도금 장치 개발
- 41) 대형 고효율 판형열교환기 설계 및 엔지니어링 기술 개발
- 42) AC 전기로의 전력에너지 효율향상 기술개발

- 43) 에너지절감형 크린룸 공조 수가습 시스템 개발
- 44) 희토류 소재 저감형 모터 기반 저가격 고성능 구동모듈 상용화 기술 개발
- 45) 영구자석 전동기 일체형 초고속 고향정 원심펌프 개발
- 46) 고속 고효율 가변형 100HP(75kw)급 터보 공기 압축기 개발
- 47) 분산제어 방식의 산업용 고효율 송풍기 가변속 제어 시스템 개발(실증)
- 48) PFC 가스 대체용 Fluoro-ether 및 Fluoro-alcohol 계열 Precursor를 이용한 식각 공정 기술 개발
- 49) 반도체/디스플레이 공정챔버 세정 가스 대체용 F3NO 가스 개발
- 50) PFC 가스 대체용 Fluorocarbon 계열 Precursor를 이용한 식각 공정 기술 개발
- 51) 반도체/디스플레이 챔버 클리닝 가스 대체용 CF3I 가스 개발
- 52) 배터리 충전 기능이 통합된 초소형전기차용 스마트 인버터 기술 개발
- 53) 전력 가용량에 따라 전기배분이 가능한 전기차 충전 배전반 기술 개발
- 54) 전기차 충전기 고장유무 자가진단 시스템 개발
- 55) 상용차용 Idle Stop용 24V BLDC 스타터 및 제어시스템 개발
- 56) 초소형 전기차용 개방형 S/W 아키텍처 기반 에너지 효율 향상 제어시스템 개발
- 57) 전기 자동차의 구동 효율 향상을 위한 2단 변속시스템 개발
- 58) 5톤급 디젤상용차의 천연가스/디젤 혼소 전환기술 개발

1-3. 에너지 수요관리 융합

- 1) 공공시설(지하철, 지하상가 등) 내 미활용에너지를 이용한 냉난방시스템 개발
- 2) IoT 기반 초소형 전기차 충전시스템 및 인프라 연계기술 개발
- 3) IoT 기술기반의 중소형 상용 전기차용 전기구동 플랫폼 개발
- 4) 대형사업장(마트,콘도,병원 등)의 에너지절감 솔루션 개발
- 5) AI 기반 압연 공정 시뮬레이터를 이용한 에너지 최적화 운용 기술 개발
- 6) 산업체 미활용열 활용 열전발전시스템 및 비즈니스모델 개발
- 7) 산업단지 스마트 에너지 네트워크 구축 및 통합관리 운영 시스템 개발
- 8) 철강 제조 빅데이터 기반 스마트 조업 시스템 개발

1-4. 스마트 그리드

- 1) 신재생 변동성 대응을 위한 보조서비스용 OPEN ADR 표준 기반 수요반응(Fast DR) 시스템 개발 및 실증
- 2) 한국형 빌딩용 스마트 에너지 시스템 해외 현지 실증
- 3) 공동주택(민수용) 소비자 편익을 위한 개방형 차세대 통합검침용 스마트미터링 기술 개발
- 4) 전기차충전 전력 및신·재생전원 측정·관리를 위한 스마트직류(DC) 미터링 기술개발
- 5) 중·대형빌딩의 선진 BAS/BEMS와 연동 가능한 Open ADR 표준 기반 ADR시스템 개발 및 실증
- 6) 미국 시장 진출을 위한 마이크로그리드 기술 개발 및 해외 현지 실증
- 7) 170kV급 GIS용 친환경 가스절연 피뢰기 개발
- 8) 친환경 비가교 절연 기술을 적용한 154kV급 전력선 개발
- 9) 지중 배전시스템용 Air 절연 RMU(Ring Main Unit) 개발
- 10) 옥외 가공선로용 CVT 일체형 전자식 변성기 개발
- 11) 170 KV급 친환경 Dry Type Plug-In 부싱 개발
- 12) 미래형 스마트그리드타운 조성을 위한 기획 연구
- 13) 전압형 HVDC MMC용 서브모듈 시험장치 및 고압절연 전원장치 개발

- 14) ±500kV HVDC XLPE 해저케이블 개발 (육상 포함)
- 15) 에너지 신사업 활성화를 위한 다양한 어플리케이션을 담은 개방형 응용 플랫폼기반 AMI시스템 기술개발
- 16) 전기차 급속충전 및 신재생에너지 수요관리를 위한 스마트 직류(DC)미터링 표준기술개발
- 17) 중소형 건물용 유연 수요반응(Flexible DR) 시스템 개발 및 실증
- 18) AMI인프라를 활용한 국민 VPP 에너지관리시스템 개발
- 19) 전기차 충전스테이션용 마이크로그리드 개발 및 실증
- 20) 중소기업 수출형 개발도상국용 마이크로그리드 시스템 비즈니스 모델 개발 및 실증
- 21) 도매시장 연계를 위한 대규모 자원 융·복합형 분산자원 통합운영 사업 모델 개발 및 실증

1-5. 청정화력(석탄화력)

- 1) 500MW급 석탄화력발전소 고효율 습식 탈황 기술개발
- 2) 500MW급 석탄화력발전소 습식 전기집진 기술개발
- 3) 화력발전소 탈질설비(SCR) 효율개선을 위한 증진제 활용 및 최적 촉매시스템 기술개발
- 4) 석탄화력발전소 부산물(CCPs)을 활용한 고부가가치 다공체 제조 및 활용 기술개발
- 5) F급 이상 발전용 가스터빈 연소기 및 고온 부품 재사용을 위한 재생 정비 기술 개발
- 6) 기존 발전용 가스터빈(F급) Retrofit을 적용한 성능개선 기술개발
- 7) 발전용 가스터빈 고온부품용 소재 물성시험 인프라 및 DB 구축
- 8) 발전용 터빈 Sealing Unit 성능평가 모듈 구축 및 신뢰성 평가 기술개발
- 9) 저 선회류 기반 H급 가스터빈 연소기 성능개선 원천기술 개발
- 10) 인공지능 기반 발전설비 고장 예지·진단 및 분석기술 개발
- 11) ICT 기반 화력발전소 환경설비 정밀계측 및 자동제어 시스템 개발
- 12) 석탄가스화 기반 LNG급 합성천연가스 제조 기술 개발
- 13) 운영 중 화력발전소 주요 안전관련기기/구조물의 내진안전성 향상 기술개발

1-6. 원자력, 방폐, 원전해체

- 1) 원전 안전설비 실제결함형상 기반 비파괴검사 시험편 시제품 개발
- 2) 0.5gpm 미만의 원자로냉각재계통 미확인 누설 실시간 감시시스템 개발
- 3) 원전 격납건물 라이너 플레이트 부식손상 관리 기술개발
- 4) 원전 격납건물 라이너 플레이트 두께 원격측정 설비 개발
- 5) 웨스팅하우스 증기발생기 습분분리기 국산화
- 6) 원전 배관계통 수격작용 분석 및 구조 건전성 평가 기술 개발
- 7) 원전 회전기기 복합고장예측진단장치 및대용량데이터 분석기개발
- 8) 방사선투과검사(RT) 대체용 최신 비파괴 체적검사 실증 기술개발
- 9) 표준형증기발생기 2차측상부 In-Bundle 원격육안검사 및 이물질제거설비 개발
- 10) 원전 해체 방사성폐기물 포장, 운반·처분 용기 개발
- 11) 원전 해체폐기물 감용을 위한 이동용 핵종분석 기술개발
- 12) 최신기술 기반 해체원전 오염토양 제염설비 시제품 개발
- 13) 지진 취약설비의 최적 내진성능 상향(0.6g) 기술개발
- 14) 확률론적 지진안전성평가(PSA) 리스크 정량화 기술개발
- 15) 원전 내진설계 0.36g 상향 타당성 평가 기술개발
- 16) 인공지능 기반 원전 기동 및 정지·운전지원 기술개발
- 17) 조사시험용 사고저항성 향상 핵연료 시제품 개발

- 18) 3D Printing 기반 안전등급 금속부품 제작 기술개발
- 19) 원전 격납건물 우회사고 대처 기술개발
- 20) 표준형 증기발생기 2차측 상부변들 원격육안검사 및 이물질제거 기술 개발
- 21) 방사선투과검사(RT) 대체용 최신 비파괴 체적검사 실증 기술개발
- 22) 원전 지진대응 역량강화 원전 기술개발
- 23) 원전해체 폐기물 추적 관리 기술개발
- 24) 알파·베타선원 방사성 오염 비산물 탐지용 휴대설비 개발
- 25) 원전부지 지하수 온라인 자동감시시스템 개발
- 26) 육해상 정상운반조건에서의 사용후핵연료 건전성평가
- 27) 사용후핵연료 관리 표준화 시스템 예비 모델 개발
- 28) 설계초과지진 대응 원전 면진설계 기술개발
- 29) 설계초과 고주파 지진에 대한 원전 구조물·기기 내진성능 평가 기술개발
- 30) 원전 중대사고 시 격납건물 우회사고 대처 기술개발
- 31) 사용후핵연료저장조(SFP)의 지진 안전성 평가 기술개발
- 32) 원전 지진계측시스템 통합관리 기술개발
- 33) 원전 해체 후 잔류방사능 및 피폭선량 평가 기술개발
- 34) 원전해체를 위한 지하수 방사능 감시·제염 및 평가 기술개발
- 35) 원전해체 폐기물 추적 관리 기술개발
- 36) 원전 해체 작업자 피폭 저감을 위한 원격조정 다기능장비 국산화 기술개발
- 37) 극저준위 해체 폐기물 감량 기술개발
- 38) 대용량 중수로 사용후핵연료 운반용기 개발

1-7. 직류송배전

- 1) DC ±200kV급 전압형 MMC 개발 및 운영/실증
- 2) 전압형 HVDC용 전력기기 감시진단 기술개발
- 3) HVDC 200kV급 Converter Valve 절연물 개발(실증)

1-8. 전기, 가스 안전 기술

- 1) 전기안전관리 신뢰 네트워크를 기반으로 클라우드 전기안전 서비스 기술 개발
- 2) 에너지 프로슈머 설비의 전기안전 복합진단 기술 및 기준 개발
- 3) 도시가스사용시설 스마트 안전관리 장치 및 서비스 플랫폼 기술 개발
- 4) 준저압 연료가스 매물배관용 과류차단밸브 개발
- 5) 취약계층 보호 및 취약 시설물 사고 예방을 위한 휴대용 부탄가스레인지 및 부탄용기 안전장치 개발 및 상용화
- 6) 산업용 하이브리드 밸브 모니터링 시스템 및 밸브 제어를 위한 인공지능형 제어 액추에이터 시스템 상용화

2. 신재생에너지 기술 분야

2-1. 태양광, 태양열

- 1) 양면발전 p형 PERC 태양광 모듈 상용화 기술개발
- 2) LCOE 저감을 위한 태양광 모듈 출력 저하율 개선 기술 개발
- 3) 농가 수익 활성화를 위한 보급형 태양광 시스템 및 모니터링 시스템 개발
- 4) 발열기능을 포함한 비닐하우스용 반투명 유기기반 태양광 모듈 기술 개발

- 5) 초소형 태양광 cell 기반 25% 이상 모빌리티형 박막 태양광모듈 개발
- 6) 해상환경에서 적용 가능한 태양광 모듈 및 시스템 개발
- 7) 차체일체형 태양광 모듈 기술개발 및 버스 실차테스트
- 8) 태양광 발전 기능 임베디드 외벽형 건자재 모듈 및 시스템 기술 개발
- 9) 태양광발전소 현장에서 적용가능한 이미지 빅데이터 기반 불량 모듈 실시간 검출 시스템 개발
- 10) 비납계 페로브스카이트 소재 및 친환경 인쇄공정을 통한 모듈 개발
- 11) 저온 플라즈마 공정 기반 에피택시 실리콘기판 제조 및 이를 이용한 태양전지 기술개발
- 12) 다양한 색구현이 가능한 반투명 결정질 실리콘 태양전지 요소기술 개발
- 13) 태양광 보급확대를 위한 국내 태양광발전시스템 빅데이터기반의 유지관리비용 저감기술개발
- 14) 화학증착법을 이용한 태양전지용 단결정 실리콘 웨이퍼 양산 기술개발
- 15) 고효율 Advanced PERC 태양광 모듈 핵심기술개발
- 16) 학교 건물일체형 태양광 제품 및 융합시스템 개발
- 17) 건자재 성능확보 BIPV 모듈 실증을 통한 옥외 시험 평가 기술개발
- 18) 독립형 태양광발전/ESS 모듈화 시스템 개발
- 19) 장기내구성을 갖는 지붕용 플렉서블 박막태양광 모듈 개발
- 20) 대면적 적층형 2차원 나노복합소재 기반 태양전지 기술 개발
- 21) 친환경 콜로이드 양자점 기반 고효율 태양전지 소재 및 소자기술 개발
- 22) 염료감응 태양전지 패널화를 위한 접합기술 개발
- 23) 농사와 병행할 수 있는 농업 공존형 태양광 시스템 개발 및 실증
- 24) 25%급 고효율 Advanced PERC 태양광 모듈 핵심기술개발
- 25) 화학증착법을 이용한 태양전지용 단결정 실리콘 웨이퍼 양산 기술개발
- 26) 고효율 결정질 실리콘 태양전지용 전하선택접촉 기술 개발
- 27) 수상태양광 시스템 MW급 해외 실증
- 28) 연속성장공법을 이용한 원가절감형 고품위 4m 실리콘 단결정 잉곳성장 기술 개발
- 29) Kerf-loss free 실리콘 웨이퍼를 활용한 태양전지 및 모듈 제조 기술 개발
- 30) 범용 무독성 칼코지나이드 광흡수층 기반 플렉시블 무기 박막태양전지 개발
- 31) 태양광 도로 구현을 위한 고내구·고기능 도로일체형 태양광 모듈 시스템 개발
- 32) 고신뢰 유기태양전지용 폴리렌-프리 광활성층 소재 및 소자 기술 개발
- 33) 수요처 기반 태양열 산업공정열 공급플랜트 핵심기술 개발

2-2. 풍력

- 1) 3MW급 이상 부유식 대형 해상풍력 발전시스템 설계기술 개발
- 2) 7MW급 이상 해상용 대용량 풍력발전 시스템 개발
- 3) 대형 해상풍력 터빈 해상 실증 기술개발
- 4) 풍력발전시스템의 리파워링 기술 개발
- 5) 가격경쟁력 확보를 위한 풍력발전 요소부품 국산화 기술개발
- 6) 100MW 이상 해상풍력 실증단지 설계 및 해상풍력자원 평가기술 개발
- 7) 대형 풍력발전기 블레이드 신뢰성 평가 기술개발
- 8) 풍력 단지연계형 통합제어기술 개발
- 9) 풍력터빈 부품/시스템 복합 시험 평가단지 구축
- 10) 풍력 개발 단지 마이크로사이팅 기술 고도화
- 11) 해상풍력 단지 유지보수 기반 기술 개발

- 12) 블레이드 신뢰성 확보를 위한 on-site 비파괴 검사 자동화 기술개발
- 13) 풍력발전 국산화율 향상을 위한 핵심부품 개발
- 14) 한국형 다중등급 대용량 풍력발전시스템 개발
- 15) 풍력발전단지의 입지 제약조건 완화를 위한 계통연계 비용 최적화 기술개발

2-3. 지열

- 1) 포항지진과 지열발전의 연관성 분석 연구

2-4. 바이오에너지

- 1) 미활용 바이오매스 이용을 통한 중소도시 맞춤형 바이오가스화 실증시스템 개발
- 2) 수출연계형 수 MWe급 이상 바이오매스 발전 해외실증
- 3) 분산형바이오매스이용에너지생산플랜트개발
- 4) 혐기성소화 안정화제 생산기술 및 통합관리 인공지능 체계 개발
- 5) RPS 보일러용 합성가스 고온정제 및 연소기술 실증
- 6) 20T/D급 열분해 오일 생산 실증 및 이용기술 개발
- 7) 바이오매스 고품위화를 위한 고효율 반탄화 기술 실증
- 8) 폐바이오매스 바이오가스화 공정 기반 산업부문 배출가스 활용 수송연료 생산 기술 개발
- 9) 바이오가스 또는 합성가스를 이용한 바이오알콜 생산 기술 개발
- 10) 국내 가용 초본계 비식용 바이오매스를 활용한 탄소중립형 C4급 바이오연료 생산 기술
- 11) 유기성 폐자원 유래 바이오수소 생산 및 수송연료 적용성 기술개발
- 12) Sweet Sorghum Bagasse를 활용한 바이오알콜 연료 생산기술개발
- 13) 고산가(High free fatty acids) 식물유로부터 바이오디젤 연속 생산 공정 개발 및 실증

2-5. 신재생 융합

- 1) DC 기반 PV+ESS 시스템 개발 및 250kW급 All In One PCS 실증
- 2) 신재생에너지 적용 디지털 트윈(Digital Twin) 기술개발
- 3) 도심형 대량 신재생에너지 하이브리드 열공급 스마트 플랫폼 개발
- 4) 수MW급 이상 신재생 융복합 발전시스템 실증 및 운영기술 개발
- 5) 대형풍력 잉여전력을 활용한 수소변환 및 공급시스템 기술개발
- 6) 모듈화형 태양광·열 융합 시스템 및 운영 기술개발

2-6. 수소/연료전지

- 1) 암모니아(NH3) 분해 수소 생산/정제 시스템 개발
- 2) 수소충전소 부품 국산화 기술 개발
- 3) 수소충전소용 대용량 수소제조장치 개발
- 4) 고신뢰성 초고압 수소가스 압축기 개발
- 5) 수소충전소 부품 국산화 기술 개발
- 6) 발전용 SOFC 고신뢰성 대용량 모듈 및 시스템 개발
- 7) 주행거리 연장형 연료전지 하이브리드 소형 전동카트 실증
- 8) 미세먼지 무배출 선박용 연료전지-배터리 하이브리드 발전시스템 개발 및 실증
- 9) 연료전지 시스템의 내구성 향상을 위한 스마트 진단 및 유지관리 기술 개발
- 10) 중저온용 SOFC의 생산성/경제성 향상을 위한 전단유기 적층공정 핵심기술 개발
- 11) 금속지지체형 SOFC 원천 기술 개발
- 12) 저온용 프로톤 전도성 SOFC 셀 원천 기술 개발
- 13) 초경량 연료전지 시스템 기술 개발

- 14) 연료전지 기반 전기/열/수소 생산 시스템 개발 및 실증
- 15) 건물용 연료전지용 탄화수소계 고분자 막-전극 접합체 내구성 향상 기술개발
- 16) 연료전지 촉매층 구조설계를 통한 성능 및 내구성 향상기술 개발
- 17) kW급 건물용 SOFC 시스템 실증
- 18) 수소 충전소 위험성평가(Risk Assessment)를 위한 소프트웨어 개발

2-7. 이차전지/ESS

- 1) 고효율 스택 및 전해질 양산 기술을 포함한 저단가 VRFB 기반 MW급 ESS개발 및 신재생 연계 실증
- 2) 전력 공급(신재생3020) 및 운영(전력망보완) 중장기목표 대응 대용량 ESS 유연자원화 기능 설계 및 가치 평가 기술 개발
- 3) 동남아 등 신흥국 대상 ESS 기반 Aggregator형 VPP 모델 실증
- 4) 유통·물류시설 에너지관리용 ESS기반 융복합 제품 개발 및 실증 연구
- 5) ESS기반 소규모 공동주택 클린에너지, 스마트홈 실증 연구
- 6) 분산전원-ESS 통합 제어 및 전력 서비스 운영을 위한 VPP기술 개발
- 7) IoE기반 데이터센터용 ESS 보조전원 시스템 개발·실증
- 8) 북미 지역 건물 피크저감 및 비상전원용 ESS제품 및 비즈니스모델 실증
- 9) ESS용 배터리 컨테이너 시스템의 열관리 최적화 기술 개발
- 10) 유럽 전력망 보조서비스(주파수조정용 등) 시장용 MW급 ESS실증 개발
- 11) 실리콘 카바이드(Full SiC) 소자 적용 1MW급 고효율 PCS개발
- 12) 아시아 태평양 지역 그리드/대형 분산 발전 연계형 MW급 ESS실증 개발
- 13) Continental Europe지역 보조 서비스 시장용 MW급 ESS 실증 개발
- 14) 신재생 비율 및 그리드 특성에 따른 그리드 안정화 기술용 ESS 최적 연계 기술개발 및 실증
- 15) 초장수명 리튬이온전지 소재 및 셀 공정 기술 개발
- 16) MW급 ESS의 신뢰성, 안정성 향상 기술 및 현장 평가 기술 개발
- 17) 그래핀 전극활물질을 적용한 고에너지밀도 대칭형 전기이중층 커패시터 개발

3. 자원개발, 자원순환 기술 분야

3-1. 자원개발

- 1) 3D/4D 물리탐사연구선 건조사업
- 2) 3D/4D 탐사선 빅데이터 특수처리 기술개발
- 3) 스마트 무인항공 물리탐사시스템 개발 및 현장실증
- 4) 산업인터넷 기반 시추시스템 개발 및 현장 운영기술 최적화
- 5) ICT/IoT 기반 저품위 유용광물 리칭시스템 구축 및 현장실증
- 6) 생산유전 시설의 파라핀 억제 및 제거 기술개발
- 7) ICT/IoT 기반 광산용 스마트 통기시스템 개발 및 현장실증
- 8) ICT 기반 국내 비금속 광산 스마트 안전관리 시스템 개발
- 9) 저품위 텅스텐광에 적합한 상용화 선별공정기술 개발
- 10) 국내 비금속광산에 적합한 경제성 평가기술 개발
- 11) 육상 중소규모 천부가스전 탐사 및 활용 기술개발
- 12) 기능성 유체를 이용한 성숙유전 맞춤형 석유회수증진 기술개발
- 13) 서캐나다 분지 내 주요 셰일가스 Play 평가기법 개발

- 14) 개방형 아키텍처 기반 Remote Terminal Unit(RTU) 시스템 개발
- 15) 석유가스 현장 전기설비 유지보수를 위한 필드로봇 시스템 개발
- 16) 중소형 유·가스전용 디지털오일필드 시스템 구축 및 현장운영기술 개발
- 17) IoT 기반 유·가스 수송/처리시스템 진단 및 통합운영기술 개발
- 18) 해양 유·가스전 생산시설 역설계 및 유지보수 스마트 운영솔루션 개발

3-2. 자원순환

- 1) 4대 전략 희소금속 회수 및 첨단산업용 원료화 기술 개발 (I)
- 2) 전자식 ABS 모듈 재제조 기술개발
- 3) 순환형 생산품의 정부 품질인증 제도 운영을 위한 제품 기준 및 성능 테스트 연구
- 4) 폐연구자석으로부터 희토류 금속회수 상용설비 개발 및 기술실증
- 5) Mg/Li계 폐부품으로부터 유용자원회수 상용시스템 개발
- 6) 소형 혼합폐전지 안정화 및 유용자원회수 상용시스템 개발
- 7) Si계 혼합슬러지로부터 초음파 기반 Si 분리회수설비 및 용도 개발
- 8) 발전회로부터 CO₂고정화에 의한 폐광산 차수재 제조시스템 및 충전 기술 실증
- 9) 탈질/탈황 폐촉매로부터 유용자원회수 상용시스템 및 수출패키지 개발
- 10) PET계 미활용 폐자원의 화학원료화 상용시스템 및 용도 다변화 기술실증
- 11) PU계 미활용 폐자원의 화학원료화 상용시스템 및 순환활용 기술실증
- 12) 동식물유 폐자원 화학원료화 상용시스템 및 용도 다변화 기술실증
- 13) No-Binding을 위한 최적 분쇄설비 및 폐고무 물질재활용 시스템 개발
- 14) 전자산업 저농도 공정폐액으로부터 유가금속회수 사이클론 고속전해 상용장치 개발 및 기술실

증

- 15) 인공지능 및 레이저유도 기술 기반 자동선별 상용장치 개발
- 16) 페디스플레이 해체/선별 자동화 장치 및 LCD/LED 폐유리 무해화/재활용 상용시스템 개발
- 17) 폐차파쇄잔재물(ASR) 자원화를 위한 고효율 복합선별 상용장치 개발
- 18) 폐포장재류 통합 분리수거를 위한 종합선별 자동화설비 개발
- 19) 중금속 함유 유기성 슬러지 건조·슬래깅 용융기술 개발
- 20) 아연 제련 공정에서 발생하는 코발트 함유 공정부산물의 재자원화 기술 개발
- 21) 고기능 합금스크랩의 closed-loop 산업구조 구축을 위한 선별 정확도 90% 이상의 처리규모 1톤/일 이상급 선별 기술개발
- 22) 승용자동차의 토크컨버터 및 오일펌프의 재제조 기술 개발
- 23) 자동차 부품 재제조 코어의 재제조 활용률 향상을 위한 세척 및 표면결합 검출 공정기술 개발

III. 기후·환경산업 기술 분야 연구테마

1. 기후산업과 기술 분야

1-1. 온실가스 기술 분야

- 1) CCS 통합실증을 위한 중규모 저장연계 연소후 습식 CO₂ 포집기술 고도화
- 2) 포항분지 중소규모 CO₂ 저장 실증 주입정 격상 연구
- 3) 배기가스 내 이산화탄소 포집 및 탄소자원화 하이브리드 동시 처리 공정 개발
- 4) 석유 화학 공정 가스 내 CO₂ 포집 기술 개발
- 5) 공정내 재순환 암모니아를 이용한 CO₂ 유래 요소(urea) 제조 및 이를 활용한

디우레탄-디이소시아네이트 제조 신공정

- 6) Non-CO2 온실가스의 저감효과 탄소거래시장 진입기술 개발
 - 7) LNG 증발가스(BOG;Boil Off Gas) 탈루 방지 재액화 기술개발
 - 8) 자연에너지를 이용한 바이오메탄 활용기술 개발
 - 9) 축사 발생 메탄 억제 및 농축기술 개발
 - 10) 석탄층 메탄가스(CBM) 실증사업을 통한 온실가스 저감기술 개발
 - 11) N2O에 대한 저온 처리기술이 적용된 200LPM급 스크리버 개발
 - 12) 에너지 저감형 혼합 폐냉매 연속식 대용량 고순도 분리정제 기술 개발
 - 13) 자연냉매 활용 가정용 소형 냉방시스템 개발
 - 14) SF6 대체가스 개발 및 145kV 가스차단기 적용 기술 개발
 - 15) CO2를 활용한 친환경 알킬렌 카보네이트 생산 기술 개발
 - 16) 제철 슬러지 탄산화를 통한 CO2 저감 및 부산물 고부가화 기술개발
- 1-2. 탄소산업 기술 분야
- 1) 급속경화 탄소복합재료 고속 성형 기술을 응용 차량용 서스펜션 모듈 개발
 - 2) Multi-materials CFRP/foam 적용 side body structure 부품의 35% 경량화 기술 개발
 - 3) Hybrid Wet Compression Molding 기반 Trunk Lid 양산화 기술개발
 - 4) 100 만 접합 피로내구성 및 80 MPa급 접합강도를 가진 금속/CFRP 간 하이브리드 리벳팅 기술 개발
 - 5) 열가소성 PC 수지 시스템을 이용한 저온 충격 특성 및 난연성이 우수한 수송 기기용 탄소 복합재료 부품 개발
 - 6) 재활용 탄소복합재를 이용한 친환경 rCF (recycled Carbon Fiber) pellet 기반 원가 절감형 Cross Member 제조기술 개발
 - 7) CFRC (Carbon Fiber Reinforced Concrete) 그리드를 활용한 내진 성능이 강화된 하이브리드 건설자재 제조기술 개발
 - 8) 전주기 용·복합 탄소소재, 부품 인증 및 표준화
 - 9) 방사속도 250 m/min 이상 T700급/48K 탄소섬유 제조기술 개발
 - 10) 석유계 원료기반 초전도성 흑연섬유 제조 기술 개발
 - 11) 고용량/고속충방전/장수명 인조흑연 음극재 제조기술 개발
 - 12) 탄소 융복합 인프라 장비구축사업
 - 13) 탄소복합재 중간재 제조 인프라 구축사업
- 1-3. 기후변화 대응 환경기술개발사업
- 1) 기후변화 적응정책 선정을 위한 통합평가 의사결정지원 도구개발 및 실증화·고도화
 - 2) 기후변화 적응정책과 온실가스 감축정책의 연계·평가 기술개발
 - 3) 이산화탄소 저장을 위한 환경관리 실증화 기술 개발

2. 환경산업과 기술 분야

2-1. 환경산업 선진화 기술개발 사업

- 1) 50톤/일 이상 고형폐기물 연료(SRF) 사용 사업장(소각기) 미세먼지 등 복합대기오염물질 저감 실증
- 2) 실규모급 저비용 비폭발 VOCs 제어 장치 실증
- 3) 미성형 고형연료 저NOx 연소시스템 개발

- 4) 차량 부착형 도로 먼지 건식 집진시스템 개발 및 실증
- 5) 버스 정류장 공간분리형 미세먼지 저감 시스템 개발
- 6) 연소가스 중 2차생성물 동시 처리 시스템 개발
- 7) 산업공정에서의 VOCs와 먼지를 동시 제거하는 고효율 후처리 시스템 실증화 개발
- 8) 정전분무 시스템과 전기집진기가 결합된 미세먼지 제거기술 개발
- 9) 산성가스 제거용 건식 반응 시스템 개발
- 10) 초초미세먼지 입자 조대화 및 제거 설비 개발
- 11) 환경기초시설의 악취 상시 모니터링 및 능동 제어기술 개발
- 12) 주택 환기설비와 레인지후드 연동 실내공기질 제어시스템 개발
- 13) 고농도 황계열 악취제어를 위한 환경기초시설 내 습식·반건식 시스템 개발 및 적용
- 14) 환경부하(SVHC, 고위험성물질) 저감용 화학 발포제 개발
- 15) 폐기물을 재활용한 독성 및 부식 저감형 비염화물계 세설제 개발

2-2. Bridge 프로그램 연구테마

- 1) 바이오 에너지 생산 및 폐수처리를 위한 강화복합 양성자 교환막 - 나노 복합전극 접합체의 미생물 연료전지 모듈 시스템 개발
- 2) 나노 및 자성소자를 이용한 휴대용 In-situ 미생물 모니터링 시스템 개발
- 3) 탄소 기반의 다기능성 흡착소재 개발 및 복합오염물질 제거 응용 연구
- 4) 선택성 희소금속 흡착소재 개발을 위한 신개념 이온각인기술 연구
- 5) 혐기성 미생물 군집 내 철환원균 활성 증대를 통한 유기성폐기물 바이오가스화 효율 향상기술 연구
- 6) 저농도 유해대기오염물질 모니터링용 고감도 그래핀/금속 산화물 나노구조체 기반 센서 개발
- 7) 소음특성을 고려한 고차음성 친환경 벽체 시스템 개발
- 8) 금속 도핑 이산화티타늄/폴리우레탄 흡착-광촉매의 개발과 병원 실내공기 중 유해성 오염물 제거연구
- 9) 중금속 이온의 선택적 흡착을 위한 이온 각인 메조다공성 실리카 개발 연구
- 10) 혼합 대기 에어러솔 광학적 특성 연구 위한 고성능 라이다 시스템 개발
- 11) 평판 디스플레이 및 반도체 공정 폐수로부터 친환경, 고효율 희토류 회수를 위한 고기능성 앵타머 복합체 개발
- 12) 가스센서를 이용한 실시간 대기오염 처리효율 평가 장치 개발 연구
- 13) 압전 및 마찰 발전소자 성능향상 및 에너지변환과 저장소자응용
- 14) 고효율 염료감응 태양전지를 위한 비요오드계 준고체 레독스 전해질 개발
- 15) 수처리 공정 및 자연수계에서 산화 및 광화학반응에 의한 신중오염물질의 산화변환: 반응속도, 산화반응 부산물, 및 독성변화 연구
- 16) 재생 고체연료의 연소조건에 따른 유해가스와 수은의 배출특성 연구 및 수은 제어기술 개발
- 17) 중성 pH영역에서 활성화된 신개념 무기계 펜톤촉매의 개발 및 반응기작 연구
- 18) 교차 정렬된 탄소나노섬유 복합체를 이용한 에너지 저장용 전극개발
- 19) 금속 도핑 이산화티타늄/폴리우레탄 흡착-광촉매의 개발과 병원 실내공기 중 유해성 오염물 제거연구
- 20) 체감영상 및 위성영상을 이용한 시정 분석기술 개발

2-3. 화학사고 대응과 안심 살생물제 관리기반 환경기술개발사업

- 1) VR/AR기술 적용한 체감형 화학사고 대응 교육 훈련 시뮬레이터 개발
- 2) 모바일 기반 수환경 유출 유해화학물질 추적자 및 발생원 역추적 기술개발
- 3) 화학사고 사후 장기영향과 사고물질간 인과관계 규명 기법 개발
- 4) 살생물제 복합 사용에 따른 안전성 평가기술 개발
- 5) 살생물제의 노출경로 및 누적사용에 따른 안전성 평가기술 개발
- 6) 이동식 사고현장 누출 유해화학물질 응급배기 기술 개발

2-4. 환경정책기반 공공 기술 개발사업

- 1) 수상 이동형 조류제거선 개발
- 2) 육상 이동형 조류제거 및 재활용 기술 개발
- 3) 자연재해 대비 노후화된 상하수도 지하매설물 안전관리 실증화 기술 개발
- 4) 도서(섬) 지역 상수원 확보를 위한 다목적 기능성 지하담수조 실증 기술 개발
- 5) 훼손 유형별 생태복원사업 모델 개발 및 평가 체계 구축·사후관리 기술개발
- 6) 지능형 객체인식 기반 국제적 멸종위기종 관리 플랫폼 개발
- 7) 음식물쓰레기 활용을 통한 유용자원화 효율 향상 기술
- 8) 환경위성탑재체 알고리즘 개발
- 9) 도심 생활악취(하수도, 고기구이 음식점) 방지 기술 개발
- 10) 열화학적 방법을 이용 음폐수와 매립지 침출수 병합처리 기술 개발
- 11) 음폐수를 포함한 이성질폐수의 병합처리 최적 기술 개발

2-5. 상하수도 수처리기술

- 1) 막여과 지능형 공정제어 및 실시간 성능진단·분석·예측 솔루션 개발
- 2) 해외 진출형 나노막(NF)/저압역삼투막(LPRO) 기반 고도정수처리 장비개발
- 3) 유지관리 고도화를 위한 막 모듈 및 설비 개발
- 4) 오염물질 저감 맞춤형 정수시설 및 지능형 운영 장비 개발
- 5) 기후변화에 따른 상수원 수질변화 대응 최적화 장비 개발
- 6) 유틸리티 기반 상수도시스템 에너지 효율화 및 모니터링 기술 개발
- 7) 상수관망 통합운영관리 솔루션 및 운영 모의 시뮬레이터 개발
- 8) 정보통신(ICT)/사물인터넷(IoT) 기반 스마트 상수관망 운영관리 시스템 개발
- 9) 상수관망 진단 및 유지관리 장비 개발
- 10) 상수도 지하시설물 안전성 향상을 위한 장치 개발
- 11) 고강도 상수관 및 누수감지장치 개발
- 12) 처리수 중 질소농도 저감을 위한 호기성 그레놀슬러지 선별·분리/분석장비 및 고효율 초고도 처리기술 개발
- 13) 난분해성 유기물 및 영양염류 함유 폐수의 물리·화학적 산화/환원 장치 및 하이브리드 시스템 개발
- 14) 산업폐수처리장 오염부하 저감을 위한 통합 기술 및 공업용수 재이용 제어시스템 개발
- 15) 고농도 질소함유 폐수처리를 위한 미생물 고정화 고분자 담체 개발
- 16) 광합성 산소를 이용한 미생물 분리배양장치 및 하수처리 기술 개발
- 17) 초미세기포를 이용한 부상분리와 전기화학 고도산화 및 흡착제를 활용한 유분 함유 유해화학물질 제거기술 개발
- 18) 자원·에너지 순환형 하폐수처리시스템 구축을 위한 TOC 제거 수처리기술 및

부생가스 탄소자원화 통합기술 개발

19) 슬러지 저감 및 제지폐수의 재이용이 가능한 전기화학적 기술 기반의 CDI 장치 및 최적화기술 개발

20) 하·폐수 처리용 고효율의 고집적 침지식 중공사막 개발

21) 유입 하수 오염부하 사전감지 장치, 미생물 회수장치 및 침전/부상분리 통합 장치개발

2-6. 지중환경오염 위해방지 기술개발사업

1) 스마트 지중환경 오염거동 3D 진단·평가·예측 기술 개발

2) 지하수 중 라돈측정을 위한 현장용 측정장비 개발

3) 부지특이적 오염부지 위해관리 표준화기술 개발

4) 지중환경 현장측정용 토양생태독성 측정 요소기술 개발

5) 오염 지하수 이동·확산 차단용 스마트 차수재 개발

6) 지중 환경 내 잔류성 유기오염물질의 나노-바이오 융합 안정화기술 개발

7) 유·무기오염물질 선택적 확산 제어를 위한 반응매질 및 원위치 현장 적용 기술 개발

8) 위해성·환경성 기반 지중환경 오염물질 자연저감(N.A.) 촉진기술 개발 및 실증

9) 원위치(in-situ) 토양 세정 기술 고도화

10) 산화제를 이용한 원위치 지중오염정화 기술 고도화

11) 해안매립지역 자유상 유류 오염 지중 정화 기술 개발

12) 원위치 열적 처리 및 유증기 회수기술 실증화

2-7. 생물다양성 위협 외래생물 관리 기술사업

1) 외래생물 위해성평가 기술 개발

2) 생태계교란 식물 물리적 제거 기술 개발

3) 생태계교란 어류 제거 기술 개발

4) 생태계교란 포유류·양서류·파충류 제거 기술 개발

2-8. 미래유망 녹색환경기술 산업화 촉진사업

1) 농축수산 도매시장 유기폐기물 기계적 전처리 장치 실증화

2) 정수장 방류수 수질개선 슬러지 개량처리 장치 실증화