

목 차

1. 4차 산업 혁명 핵심기술 분야 연구테마19

1. 혁신성장동력(국가전략)프로젝트	19
1-1. 인공지능(과기정통부)	19
1) 다중 화자간 대화 음성 인식 기술 개발	19
2) 인공지능 모델과 학습데이터의 편향성 분석-탐지-완화-제거 지원 프레임워크 개발	23
3) 뇌·인지 발달과정의 기초-영아단계 모사형 실세계 상호작용 경험 기반 객체 관련 개념의 기계학습 기술 개발	25
4) 의사결정 이유를 설명할 수 있는 인간 수준의 학습·추론 프레임워크	30
5) (총괄/세부1) 비디오 튜링 테스트를 통과할 수준의 비디오 스토리 이해 기반의 질의 응답 기술 개발	31
6) (세부2) 비디오 이해를 위한 이벤트-상황 지식체계 학습 및 이벤트인식/관계추론 기술 개발	37
7) (세부3) 비디오 이해를 위한 데이터수집 및 보정 자동화 시스템 개발	41
1-2. 스마트시티(국토부)	45
1) 5D 기반의 도시 공간시설물 통합관리	45
2) 스마트시티 소셜 클라우드 소셜 및 포털기술	50
3) 주차공간 이용효율 극대화를 위한 주차공유시스템 개발	54
4) 위치서비스 기반 장애인 이동성 보장 시스템 기술 개발	62
5) 초대규모(Massive) 실시간 IoT 인프라 및 네트워크 기술 개발	68
6) 디지털 트윈을 이용한 스마트시티 서비스 가상화 기술 개발	72
7) 스마트시티 프로젝트 관리·평가모델 개발 및 협력프로그램 발굴	75
1-3. 가상/증강현실(과기정통부)	83
1) (K-AR 총괄) 실내외 임의공간 실시간 영상 합성을 위한 핵심 원천기술 및 개발 툴킷 개발	83
2) (K-AR 1세부) AR기반 수술용 개발툴킷 및 응용개발	91
3) (K-AR 2세부) 가상·증강현실 핵심 부품/모듈을 적용한 AR기반 수술지원 스마트글래스 개발	98
4) 가상·증강현실 디바이스용 핵심부품 원천기술 개발	100
5) 스마트글래스 기반 AR 구기스포츠 훈련 플랫폼 기술	105
1-4. 경량소재(산업부)	109
1) (총괄) 항공용 Ti합금 부품 생태계 구축을 위한 소재 부품 개발	109
2) (1세부) 항공용 Ti합금 체결부품 상용화 기술개발	110

3) (2세부) 항공용 Ti합금 단조부품 상용화 기술개발	111
4) 자동차용 경량 판재 생태계 구축을 위한 고강도 고성형성 알루미늄 합금 및 판재 개발	112
2. 다부처 협력(공동)사업	114
2-1. 재난, 안전 기술	114
1) 긴급구조용 측위 품질 제고를 위한 GPS 음영 지역 내 다중신호패턴의 학습 기반 3차원 정밀측위 기술 개발	114
2) 긴급구조 측위 미지원 단말에 대한 측위 연동 표준 개발	117
3) 긴급구조용 군집기반 멀티소스 기술 개발	119
4) LTE 신호기반 요구조자 정밀위치 측정 기술 개발	121
5) 재난현장 무선통신 추적기반 요구조자 및 소방관 위치정보시스템 개발	125
2-2. 미세먼지 저감, 관리 기술	127
1) (제조분야)Wide Temperature Window NOx 제거 촉매 개발	127
2) (제조분야)입체형 금속구조체 기반 NOx 촉매 개발	128
3) (제조분야)산업용 초 내열 여과필터 기술 개발	130
4) (제조분야)황산화물 스크러버용 비표면적 극대화 막접촉기 개발	131
5) (제조분야)고성능 저비용 VOC 저온 산화촉매 시스템 개발	132
6) (제조분야)다중 연료 맞춤형 오염저감 연소기술 개발	134
7) (제조분야)다중 분석을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술	135
8) (수송분야)미세먼지 저감을 위한 상용차용 고성능 타이어 개발	136
9) (수송분야)미세먼지 저감을 위한 승용/상용차용 고성능 브레이크 개발	138
10) (수송분야)브레이크 유래 미세먼지 포집용 세라믹 필터 원천기술 개발	139
11) (수송분야)비배기관 미세먼지 저감을 위한 측정·평가시스템 개발 및 실증	141
12) (지하철)인공지능(AI) 예측 기반의 지하철 이용객의 (초)미세먼지 노출 저감기술 개발	143
13) (지하철)지하철 (초)미세먼지 전구체 저감기술 개발	148
14) (도로)도로 미세먼지 저감기술 및 관리시스템 개발	151
15) (선박분야)저배압 미세먼지 전기집진 복합장치 개발	156
16) (선박분야)선박 배출 대기오염물질 동시저감 후처리시스템 실증 및 인증체계 구축	159
17) (선박분야)400kW급 이하 선박용 저가 보급형 PM-NOx 동시 저감을 위한 p-SDPF 시스템 개발	163
18) (선박분야)대기오염물질 동시저감이 가능한 고효율 스크러버 기술개발	167
2-3. 범부처 Giga KOREA 사업	172
1) (5G-Fashion) 5G 기반의 패션 제조 융합서비스 개발 및 실증	172
2) (5G-AutoDrv) 5G-V2X 기반의 C-ITS/자율주행 서비스 개발 및 실증	174
3) (5G-SmartCity) 5G 기반의 스마트시티 서비스 개발 및 실증	176
4) (5G-Industry) 5G 기반의 스마트 생산·물류 서비스 개발 및 실증	179
5) (5G-Guardian) 5G 기반의 수요자 중심 재난안전 지킴이 서비스 개발 및 실증	181

6) (5G-Media) 5G 기반의 스마트 미디어 서비스 개발 및 실증	183
7) 5G 융합서비스를 위한 20Gbps P2MP 무선 백홀 기술 개발	185
8) (4D실감-총괄/1세부) 4D 복원 및 동적 변형 거동 모델 기반의 초실감 서비스 기술 개발 ..	188
9) (4D실감-2세부) 초실감 서비스를 위한 동적 객체의 실시간 4D 복원 기술 개발	192
10) (초저지연-총괄/1세부) 저지연 융합서비스를 위한 모바일 에지 컴퓨팅 플랫폼 기술 개발 ..	195
11) (초저지연-2세부) 5G URLLC 서비스를 위한 초저지연 무선접속 기술 개발	198

II. 에너지(신재생)·자원산업 기술 분야 연구테마203

1. 에너지 기술 분야	203
1-1. 스마트시티, 에너지신산업	203
1) 스마트시티 에너지 데이터 수집, 처리 기술 개발	203
2) 스마트시티 에너지 플랫폼 구축 기술 개발	204
3) 친환경 에너지공급 자원 제어시스템 개발	205
4) 스마트시티 에너지 소비 운영 관리를 위한 제어 시스템 개발	206
5) 스마트시티 에너지 비즈니스 서비스 개발	207
6) 스마트시티 에너지 신산업 활성화를 위한 제도연계 기반 기술	208
7) 지능형 통합에너지플랫폼 기반 복합에너지 허브 시범구축 및 기술 실증	209
8) 전력 빅데이터를 활용한 신산업 BM 및 서비스 개발·검증	210
9) EV의 수요자원화를 위한 VGI 통합제어기술 개발 및 V2G 실증	211
10) 초고속 충전을 위한 400kW급 전기자동차 충전시스템 개발	213
1-2. 에너지 수요관리, 효율향상	214
1) 미세먼지 대응 건물 청정환기 열회수시스템 개발	214
2) 차세대 산업용 고효율(IE4) 전동기 오픈 플랫폼 구축 및 운영	215
3) Smart ZEC(Zero Energy City) 개발	218
4) 에너지 효율향상을 위한 세대와 기계실 최적 연동 제어시스템 및 세대 사용자용 앱 개발 ..	222
5) 보급형 저전력 Smart Sensor용 하베스팅 기술 개발	223
6) 한국형 스마트 산업용 보일러 시스템 개발	225
7) 차세대 전력반도체 이용한 초고효율 고전력밀도 전력변환장치 개발	228
8) 건물에너지 효율향상 위한 IoT기기간 연동 지능형 공조제어시스템	231
1-3. 스마트 그리드	232
1) 선택요금제 기반 전력서비스 확대를 위한 상호운영성 확보 AMI 개발	232
2) 요금제 연동형 OCF 기반 서브미터링 기술 및 서비스 개발	233
3) 주택 대상 잉여전력 거래 및 공유 서비스 플랫폼 개발	234
4) 분산전원관리시스템(DERMS) 표준 개발	235
5) 수요관리 서비스를 위한 IoT 인터페이스 및 연동 기술 표준화	236
6) 스마트그리드 상호운용성 표준화 프레임워크 3.0 개발	237

7) 스마트그리드산업의 생태계 분석 및 실태조사를 통한 오픈 플랫폼 기반 전력정보 시스템 구축	238
8) 분산전원과 배전시스템 간 연계를 위한 분산자원 인버터 시험항목 및 절차 표준화	240
9) 소규모 분산자원 중개시장서비스 상용화 기술 개발 및 실증	241
10) TOU 요금제 등 주택용 요금제 다양화를 위한 가격 신호에 따른 주택용 소비자의 전기 사용 패턴 분석 연구	242
1-4. 청정화력	244
1) 비전통 유가스정 생산성 향상 스마트 관리기술 개발 및 현장실증	244
2) 저온 탈질 석탄연소 배기가스 처리 신공정 개발	246
3) 습식 탈황장치(FGD) 연계형 황산화물-질소산화물 동시 저감기술 개발	247
4) 배가스 미세먼지 전구물질의 회수·자원화 개발	248
5) 전기집진기 성능개선을 위한 Retrofit용 집진기술 실규모 실증	249
6) 발전소 배기가스 직접 활용 탄산수소나트륨 생산 반응기 개발	250
7) F급 가스터빈 블레이드 시제품 성능 검증 기술 개발	250
8) F급 이상 가스터빈 단결정 블레이드 제조 및 상용화 기술개발	252
9) F급 이상 가스터빈 고온부품 적용 가능한 3D 프린팅 조직제어 공정기술 개발	253
10) 국내 운전 환경에 특화된 가스터빈 블레이드 리엔지니어링 기술개발	254
11) 터보 유체기기 ICT기반의 운전 신뢰성 향상을 위한 스마트 베어링/실 모듈 및 솔루션 개발	255
12) 다축 서보 시스템을 이용한 IoT기반 고효율 초정밀 서보 프레스 개발	256
13) 웨스팅하우스 증기발생기 습분분리기 국산화	258
14) 발전플랜트용 가스터빈(GT) 회전익 신뢰성 평가 체계 구축	258
15) 500MW급 석탄화력발전소 고효율 습식 탈황 기술개발	260
16) 500MW급 석탄화력발전소 습식 전기집진 기술개발	261
17) 석탄화력발전소 배출 산성가스 및 미세먼지 처리 핵심 기술 개발	262
18) 미세먼지 배출저감을 위한 석탄화력 발전소 초 저NOx 연소기술 개발	263
1-5. 원자력, 방폐, 원전해체	264
1) 해체원전 원자로 내부구조물 조사유기 응력부식 균열 열화 특성 분석 기술개발	264
2) 원전 콘크리트 구조물의 내부 방사화 측정설비 시제품 개발	265
3) 영구정지 원전 과도기 방사선학적 특성평가 표준화 기술개발	266
4) 무선기술 기반 원전해체 방사선 통합관리시스템 시제품 개발	267
5) 원전 배출수에 함유된 붕소 제거 시제품 설비개발	268
6) C-14 함유 방사성폐기물 처리설비 시제품개발 및 실증	269
7) 해외 내진분석 기술기준을 적용한 표준형원전 설계초과지진 대응 기술개발	270
8) 가동원전 계측제어계통 디지털화 기술개발	271
9) 중대사고 관리역량 강화를 위한 고유 전산코드 인증 및 표준화	272
10) 중대사고 동안 노심용융물과 콘크리트 반응영향 저감 기술개발	273

11) 표층처분시설의 공학적방벽 장기성능 검증 기술 개발	274
12) 표층처분시설의 건설 구조체 및 장기 성능 감시 기술 개발	275
13) 처분을 고려한 방폐물 인증 프로그램(WCP) 개발	276
14) 복합처분시설의 비정상 시나리오 대응 평가 기술 개발	277
15) 복합처분시설 건설·운영 최적화 기술 개발	278
16) 원전 해체공사 밀폐작업용 이동형 안전 작업장 개발	279
17) ICT기반 방사성폐기물 안전관리 기술개발	280
18) ICT기반 지능형 원전 안전 운전지원 기술개발	282
19) ICT기반 원격해체 시스템 가상 운전 기술개발	284
20) 성능/안전 혁신 증기발생기 종합 실증 및 실용화 기술 개발	286
21) 광역 방사선 3차원 오염지도 생성 및 형상화기술 개발	287
22) IoT 보안강화를 위한 베타붕괴 이용 진성난수발생기 개발	288
1-6. 송변전	290
1) (총괄) 지능형 기반 70kV 변전기기 디지털 연결망 플랫폼 연계 상태감시제어 기기 개발 및 실증	290
2) (세부1) 친환경 기반 70kV 연계형 절연가스 및 고체소재 적용 전기기기 개발	291
3) (세부2) 70kV 고효율(고내열) 소재 적용 친환경 케이블 및 접속함 개발	292
4) (총괄) 신재생발전 지역 및 통합 관제시스템 구축 및 실증	293
5) (세부1) 신재생발전 지역 및 통합 관제시스템용 계통안정화 핵심요소 기술 개발	295
6) (세부2) 신재생활성화 및 계통 수용성 확대를 위한 전력계통기준 및 시장제도 개선 방안	296
7) 나노소재를 적용하여 절연내력이 우수한 345kV급 콤팩트형 전력케이블 개발	297
1-7. 전기, 가스 안전 기술	300
1) 석탄취급설비 재해예방시스템 개발 및 실증	300
2) 중대형 PV 시스템 안전보호를 위한 직류아크 차단기술 개발 및 성능평가시스템 구축	301
3) 수상태양광 전기안전 확보를 위한 실증 및 시설 안전기준 개발	302
4) 아크신호 검출을 통한 아크제거시스템 구축 및 관련 안전 기준 제정	303
2. 신재생에너지 기술 분야	305
2-1. 태양광, 태양열	305
1) 셀-모듈 제품화 효율(CTM loss) 이득 전환기술 개발	305
2) 광역 밴드갭 전력반도체 적용 100kW급 고효율 고전력밀도 태양광 인버터 개발	306
3) 도심용 건물형 태양광 모듈 개발을 위한 자가 세정 기능의 고부가가치 컬러 유리 개발	307
4) 태풍과 지진 등 자연재해에 안전한 저가형 영농형 태양광 구조물 제작기술 개발	308
5) 산업단지 판넬지붕 밀착형 경량 태양광 모듈과 설치공법 개발	309
6) 다양한 면적 활용 및 시공이 간편한 블록형 태양광 모듈 개발	310
7) 양면형 고효율, 고단열 건물일체형 태양광 창호/커튼월 제품 개발	311
8) 대면적(30cm×30cm) 장수명 유연 페로브스카이트 태양광 모듈 개발	312

9) 가시광선 투과도 40% 이상 독립전원 이용이 가능한 대면적 태양광 발전 창호 개발	313
2-2. 풍력, 지열	314
1) 저소음-친환경 단지조성을 위한 육상풍력단지 설계기술 개발	314
2) 블레이드 생산단가 저감을 위한 제조공정 자동화기술 개발	315
3) 초대형 풍력터빈용 저·고전압 보상(LVRT/HVRT) 장비 및 계통연계 적합성 시험기술 개발	316
4) 풍력터빈 신뢰성 향상 및 경량화를 위한 하중저감 설계기술 개발	317
5) 복합재 풍력 블레이드 리사이클링 기술 및 폐기 기준 개발	318
6) ICT 기술을 적용한 풍력터빈 O&M 전용관리 플랫폼 개발	319
7) MW급 풍력발전기용 Gear Train 예방정비 및 Maintenance 기술개발	320
8) 대심도용 해상풍력발전기 전문설치 및 운용기술 개발	321
9) 초대구경(직경 7m급 이상) 한국지형 모노파일 해상풍력기초 설치시스템 기술 개발	322
10) 해상풍력발전기 설치를 위한 가설 구조물 및 리프팅시스템 개발	323
11) 해상풍력 하부구조물의 부식 제어를 위한 구조물 건전성 모니터링 기반 손상관리 기법 개발	324
12) 대용량 풍력터빈 및 단지 연계형 통합제어시스템 실시간 시뮬레이터 기술개발	325
13) 해상풍력용 대용량 직접구동형 영구자석 발전기 기술개발	326
2-3. 바이오에너지	327
1) 도시/생활계 바이오매스 기반 고효율 고품위 바이오가스 안정 생산기술 개발	327
2) 비도시형 미활용 바이오매스의 통합 바이오가스 생산 안정화 시스템 개발	328
3) 바이오가스를 이용한 고순도 메탄 생산 및 열병합 분산발전기술 개발	329
4) 지능형 바이오가스 통합운영관리 플랫폼 개발	330
5) 고열량 유기성 바이오매스의 마이크로 바이오가스 시스템 개발	331
6) MW급 상용 목질계 바이오매스 가스화기 개발	332
7) 축분연료를 이용한 열병합 발전기술 개발	333
2-4. 신재생 융합	334
1) 농작물 대상 재생에너지 융합시스템 개발 및 실증	334
2) 수산분야 대상 재생에너지 융합시스템 개발 및 실증	335
3) 축산업 대상 재생에너지 융합시스템 개발 및 실증	336
4) 농어촌 커뮤니티 단위 재생에너지 자원조사	337
5) 중동시장 진출을 위한 신재생에너지 해수 담수화 융합 기술 개발	338
6) 글로벌 분산전원 시장 진출을 위한 신재생에너지 융복합 해외 실증	340
2-5. 수소/연료전지	341
1) 재생에너지를 활용한 수소 생산/저장 기술 개발	341
2) Power-to-Gas 시스템 통합 엔지니어링 기술 및 비즈니스모델 개발	342
3) 고분자 연료전지 고효력화를 위한 전해질 소재 및 분산액 개발	343
4) 발전용 확장이 가능한 고효율 모듈형 SOFC 시스템 개발	344
5) 25kW급 건물용 연료전지 전력변환시스템 개발	346

6) 25kW급 건물용 연료전지 전극(MEA)의 생산원가 절감을 위한 제조 공정기술 개발	347
7) 수소의 메탄화 공정 모듈화 기술개발	348
8) 이동식 수소충전소 성능평가 및 안전관리 기술개발	349
9) 수소충전시스템 종합성능/안전평가기술	350
10) 바이오가스를 이용한 수소융복합충전소 기술개발 및 실증	351
11) 재생에너지 변동성에 대응 가능한 MW급 고효율 고분자전해질 수전해 스택 개발	353
12) 수출목적형 건물용 연료전지 시스템 현지 적용 기술 개발	354
13) kW급 건물용 고체산화물 연료전지 시스템 실용화 기술 개발	355
14) 백업전원 분야 활용을 위한 차세대 연료전지 원천기술 개발	356
15) 상용급 액체수소 플랜트 핵심기술 개발 (연구단 총괄)	357
16) (1 세부과제) 고효율 수소액화 공정 기술 개발	369
17) (2 세부과제) 수소액화용 극저온 Turbo Expander 개발	376
18) (3 세부과제) 수소액화용 극저온 열교환기 개발	380
19) (4 세부과제) 수소액화용 Cold Box 개발	384
20) (5 세부과제) 수소액화용 극저온 밸브 개발	388
21) (6 세부과제) 액체수소 저장탱크 개발	391
2-6. 이차전지/ESS/에너지하베스트	396
1) 1MWe(2MWh)급 초임계 공기 액화·저장 및 활용 기술 개발	396
2) ESS 안전 확보를 위한 실증 기반의 안전성 평가지표 개발 및 시설기준 제시	397
3) Peaker 기능을 위한 가스터빈발전-ESS 복합 시스템 및 운영 기술 개발	398
4) 수용가 ESS의 기능 복합화(Multi Use) 응용 기술 개발 및 실증	400
5) ESS 제어 시스템 및 SW 고도화 기술 개발	401
6) 저 C-rate에 최적화된 리튬이온전지 셀 대형화 기술 및 MW급 배터리 시스템 부품 절감 기술 개발	402
7) 고온 환경에 적합한 사막형 ESS 및 중동 지역 Utility시장 대상 현지 실증	403
8) MW급 리튬이온배터리 ESS시스템의 안전성 강화를 위한 설계 및 설치 공정 기술 개발	405
9) 전기자동차용 차세대 리튬금속 이차전지 핵심원천기술 개발	406
10) 3차원 굴곡표면 직접인쇄형 에너지저장 소재 개발	408
11) 자가전원 센서를 위한 질화붕소나노튜브(BNNT, Boron Nitride Nanotube) 기반 압전 소재 및 소자 원천기술 개발	410
12) (전해동박)이차전지용 동박의 초박화에 의한 연신을 저하의 원인 규명 및 막질 변환을 통한 소성변형 거동 제어	412
13) 3차원 나노적층구조 제어기술을 이용한 고성능 Na 이온 이차전지 음극소재 원천기술 개발	414
14) 고내구성 나노복합촉매 개발 및 탄화수소용 연료전지 전극 응용	415
15) 나노소재 기반 마이크로 전극 구조의 필름형 유연 슈퍼커패시터 제작을 위한 원천 기술 개발	416

16) 외부환경에 관계없이 반영구적으로 에너지 공급이 가능한 독립전원 시스템 개발	417
2-7. 조류 발전, 폐자원에너지화 기술	418
1) 1MW급 조류발전 상용화 시스템 개발	418
2) 도서지역 적용 조류발전-ESS 연계형 융복합시스템 개발	421
3) 사용종료 매립지 조기안정화 및 통합자원화 기술개발	424
4) 유기성 폐기물 연료화 공정 부산물의 에너지화 기술개발	425
5) 유기성 잔재폐자원의 혼합 연소장치 개발	426
2-8. 고부가가치 인조흑연 소재(탄소산업기반조성사업)	427
1) 고부가가치 인조흑연 소재기술 개발	427
2) 프리미엄급 인조흑연용 원료 고순도화 및 고품질 중간원료(코크스, 바인딩 및 함침피치) 제조 기술 개발	429
3) 사출금형가공용 내아크성 등방성 인조흑연블록 개발	433
4) 반도체 공정용 등방흑연블록 개발	436
5) 코크스 기반 내화학·내열성강화 자기유탄성 기계구조용 탄소흑연질 소재개발	439
6) 바인더 및 코팅용 피치를 활용한 음극재용 SiOx/인조흑연 복합체 개발	442
7) 인조흑연 생산 부산물의 전기화학 박리 공정 및 복합화 기술 개발	445
3. 친환경 모빌리티 기술분야	448
3-1. 전기·수소차	448
1) (사업개요) 중소·중견기업 지원을 위한 초소형전기차 개방형 공용플랫폼 기술개발	448
2) (총괄) 중소·중견기업 지원을 위한 초소형전기차 개방형 공용플랫폼 기술개발	452
3) (1세부) 초소형전기차 승용 및 상용 공용플랫폼 개발	453
4) (2세부) 초소형전기차 공용플랫폼 검증기술 개발	455
5) 내통 제어방식 댐퍼와 에어스프링을 활용한 운전자 특성 및 주변 상황 대응 능동 현가 시스템 개발	456
6) x-EV전용 4X4 고성능 고기동 인휠모터 적용한 코너링 독립제어 시스템 개발	457
7) IoT 활용 스마트 브레이크 모니터링 시스템 개발	458
8) 자율주행 전기자동차용 고안전 비공기압 타이어 개발	460
9) 고성능 전기차 성능 향상을 위한 신연소 기술 적용 내연기관 발전기 개발	461
10) 인휠모터-복합재 기반 개방형 플랫폼 제작 기술 개발	462
11) 산업위가지역 미래형 전기차 부품 기술 기반구축	463
12) 전기버스 시장경쟁력 확보를 위한 배터리 공용 모듈 및 시스템 기술개발	464
13) 냉매규제 대응을 위한 전기동력자동차용 신냉매 적용 히트펌프 연계 폐열활용 난방시스템 기술개발	466
14) 수소전기차 고압연료시스템 요소부품 평가/검증기술 개발	468
15) 수소택시 실증기반 수소저장 및 운전 장치 요소부품 내구성 검증기술 개발	470
16) 수소버스 충전시간 1/2 단축 및 튜브트레일러 운송용량 2배 이상 증대를 위한	

수소충전시스템 기술 개발/실증	472
17) 수소전기차 고압 수소저장시스템용 부품 평가·검증 기술 개발	474
18) 초소형 전기차 안전법규 대응을 위한 제동시스템 개발	476
19) (사업개요) 대형버스용 자율주행 부품·시스템 개발 및 친환경 수소자율버스 시범운영	478
20) (총괄) 대형버스용 자율주행 부품·시스템 개발 및 친환경 수소자율버스 시범운영	481
21) (1세부) 대형버스용 자율주행 부품 및 차량장착 기술개발	482
22) (2세부) 대형버스용 자율주행시스템 및 평가검증 기술개발	483
23) (3세부) 대형 수소 및 일반버스 자율주행 실도로 검증을 위한 운영 및 실증기술 개발	484
3-2. 친환경, 그린카 기술	485
1) (사업개요) 소재부품 패키지형 사업	485
2) (총괄) 경사충돌안전 법규 대응 30% 경량화 다중소재융합 차체모듈 기술개발	486
3) 경사충돌 대응 및 경량화를 위한 차체모듈 설계 및 제조 기술개발	487
4) 다중소재 적용 비강도 향상 차체용 단위부품 제조기술개발	489
5) 고충돌 흡수능을 갖는 탄소섬유 경량차체 성형기술 개발	490
6) 운행차 배출가스 및 매연 원격측정장비 개발	491
7) 운행 건설기계차량용 PM/NOx 저감장치(SDPF) 개발	492
8) 미세먼지 저감 비도로 다목적 운반차(UTV)용 핵심부품 및 후처리시스템 개발	493
9) 미세먼지 저감 45kW급 비도로 LPG 차량용 연료분사 및 후처리시스템 개발	494
10) 미세먼지 저감 GDI 차량용 500bar급 연료분사시스템 개발	495
11) 4.5톤 이상 중대형 상용차용 공압식 자동긴급제동 (AEB, Autonomous Emergency Braking) 시스템 개발	496
12) 중형 전기버스용 160kW급 후륜 휠 독립 구동제어 기반 듀얼 모터 일체형 e-Axle 시스템 및 차량장착 기술 개발	498
13) NCAP 대응을 위한 후방 자동제동시스템(Rear Automatic Braking System) 개발	500
14) 전기차 파워분배모듈의 고신뢰성 접합기술 개발	502
15) 수소연료전지차용 수전해 수소발생장치의 다공성 금속 촉매 표면처리 전극 개발	505
16) 전기자동차용 배터리 팩 경량화를 위한 경량 다층금속 판재 제조 및 성형 기술 개발	507
3-3. 친환경 선박, 항공(드론)	510
1) (총괄) 친환경 수소연료선박 R&D 플랫폼 구축	510
2) (1세부) 수소연료전지 추진선박용 연료저장 및 공급시스템 핵심 소재의 성능평가 설비 구축 및 평가기술 개발	514
3) (2세부) MW급 선박용 수소연료전지-ESS 시스템 성능평가 설비 구축 및 시험기법 개발	516
4) (3세부) 수소연료전지 추진선박 개발을 위한 MW급 전기추진 시스템 성능평가 기술 개발	517
5) General Aviation 항공기급 전기추진시스템 탑재를 위한 50kW급 추진모터 겸용 시동발전기 모듈 개발	518

6) 유상하중 20Kg급 물품을 적재하고 60Km 거리 비행이 가능한 최대이륙중량 150kg 이하 전기동력 무인헬기 개발	520
---	-----

III. 기후, 환경산업 기술 분야 연구테마527

1. 기후변화 대응 기술 분야	527
1-1. 기후변화 대응기술	527
1) 전자산업 배출 1,000LPM급 친환경 N2O 처리기술 개발	527
2) 단열재 생산용 F-gas 대체를 위한 친환경(Low GWP) 대체가스 기술개발	528
3) 상·하향식 온실가스 인벤토리 통합 최적 관리기술 개발 및 실증·고도화	529
4) 기후변화 적응정책 선정을 위한 통합평가 의사결정지원 도구개발 및 실증화·고도화	530
5) 이산화탄소 저장을 위한 환경관리 실증화 기술 개발	532
6) 기후변화 적응정책과 온실가스 감축정책의 연계·평가 기술개발	534
7) 서남극 스웨이트 빙하 돌발붕괴의 기작규명 및 해수면 상승 영향 연구	536
8) 아북극-서태평양 기인 한반도 주변 고수온 현상 규명 및 예측시스템 구축	541
1-2. CO2 관련기술	546
1) LNG 냉열 이용 가스터빈 인입 공기 냉각시스템, 배출가스 미세먼지 저감 및 CO2 활용 기술개발	546
2) 10MW급 연소후 건식 CO2 포집기술 고도화 및 50톤/일 압축·액화 기술 개발	547
3) 포항 영일만 CO2 저장실증 연구와 2017년 포항지진 관련성 조사 연구	548
4) 효소 기반 CO2 전환 공정 기술 개발	549
5) CO2 주입 최적화 및 물리화학적 주입성 향상 기술개발	550
6) CO2 연료기반 고온 공전해 시스템을 적용한 합성가스 생산 공정기술 개발	551
1-3. 기후기술현지화 지원사업	553
1) 부탄 : 팀푸시 폐기물관리체계 개선방안 예비조사	553
2) 필리핀 : 마닐라 비위생 매립지 개선 예비조사	554
3) 베트남 ; 메콩델타 염수처리 시스템 기술실증	555
4) 에티오피아 : 대중교통시스템 구축 기술지원	556
5) 스리랑카 : 기후스마트 도시 구축 기술지원	557
6) 세르비아 : 지역 에너지 공급 기술지원	558
2. 환경산업 기술 분야	559
2-1. 폐기물/재활용/재제조 기술	559
1) 폐비닐 재활용을 위한 파쇄-세척-건조-선별 및 Up-Cycling 시스템 개발	559
2) 폐플라스틱 재활용을 위한 ICT 기반의 한국형 선별공정 개발	560
3) 저급 폐플라스틱을 이용한 토목구조물 적용기술개발	561
4) 저급 폐플라스틱을 이용한 건축자재 제조기술 개발	562

5) 저급 폐플라스틱을 이용한 인공섬유 상용화 기술 개발	563
6) PE계 폐플라스틱을 이용한 재생원료 상용화 기술개발	564
7) 저급 혼합 폐플라스틱을 이용한 고품연료 고품질화 기술 개발	565
8) 저급 폐비닐을 이용한 저염소 청정오일 생산기술 개발	566
9) 저급 혼합 폐플라스틱을 이용한 비고정층 방식의 열분해가스화 기술 개발	567
10) 폐유리병을 이용한 콘크리트 및 아스팔트 제조 기술 개발	568
11) 폐유리병을 활용한 친환경 재활용 기술 실증	569
12) 폐플라스틱 등을 활용한 시멘트 제조공정 연소시스템 개발 및 복합오염물질 저감 실증	570
13) 생활계 폐합성수지 등을 활용한 재활용 성형 시스템 개발	571
14) 한국형 폐비닐 일체형 파쇄·선별 시스템 개발	572
15) 폐HDD로부터 유용자원 선별/회수 상용화 기술 실증	573
16) 리튬계 1/2차 폐혼합전지로부터 열처리 공정에 의한 유가금속회수 기술 실증	574
17) 전선용 폐XLPE의 초임계 기반 탈가교 재활용 상용화 기술 실증	575
18) 음식물쓰레기 활용을 통한 유용자원화 효율 향상 기술	576
19) 자원순환성 제고 폐기물 기술개발사업 기획연구	576
20) 건습식 통합공정을 이용한 저품위 탄탈륨 폐자원의 업사이클링 기술개발	578
21) 자동차 전자식 커플링 재제조 기술개발	579
22) 재제조 재활용금속 품질인증제도 활성화 기술지원	580
2-2. 대기오염 관리 기술	582
1) 실내환경 유해물질 진단을 위한 패치형 진단 및 관리기술	582
2) 석면 함유 폐슬레이트의 시멘트 소성로를 이용한 유해물질 저감 기술개발	583
3) 인체위해성의 VOC 발생(방출)이 저감된 코팅 도료를 이용한 에너지 효율 개선 실증 기술	584
4) 익일 광화학 오염도 관리를 위한 야간 산화 기작 정량화 장비 개발	585
5) 생물의 멀티스케일 계층적 구조색을 모사한 대기오염물질(VOCs) 검출용 무전원 색변화 감지 기술 개발	586
6) 공기정화식물의 실내대기오염물질 저감 특성을 모사한 생태모방형 저에너지 실내 대기오염물질 저감 장치 개발	587
7) 실내·외 환경유해인자 노출평가 고도화 및 환경보건 감시체계 시스템 기술개발	588
8) CT 영상기술을 활용한 환경유해인자(미세먼지 등) 노출에 의한 폐질환 평가 기술개발	591
9) 50톤/일 이상 고품폐기물 연료(SRF) 사용 사업장(소각기) 미세먼지 등 복합대기오염 물질 저감 실증	593
10) 실규모급 저비용 비폭발 VOCs 제어 장치 실증	594
11) 미성형 고품연료 저NOx 연소시스템 개발	595
12) 차량 부착형 도로 먼지 건식 집진시스템 개발 및 실증	596
13) 버스 정류장 공간분리형 미세먼지 저감 시스템 개발	597
14) (활성탄소)초저가 미세먼지 제거 필터용 나노기공 활성탄소섬유 강도 제어 기술 개발	598

2-3. 토양오염 관리 기술	600
1) 오염 토양·지하수 고효율 친환경 정화기술 개발	600
2) 표토환경훼손 고위험지역 사전대응 및 최적관리 기술	601
3) 표토환경 통합관리 및 표토환경 변화 추적·예측 기술	602
4) 부지(오염)특성 시나리오별 안정화(Stabilization)/고형화(Solidification) 기술 개발	604
5) 산화·환원 반응성 물질을 이용한 원위치(in-situ) 고도화 기술 개발	606
6) 스마트 지중환경 오염거동 3D 진단·평가·예측 기술 개발	607
7) 위해성·환경성 기반 지중환경 오염물질 자연저감(N.A.) 촉진기술 개발 및 실증	610
8) 원위치(in-situ) 토양 세정 기술 고도화	613
9) 산화제를 이용한 원위치 지중오염정화 기술 고도화	614
10) 지중 저장·이송시설 및 주변환경 오염물질 실시간 감지 센서 개발	615
11) 부지특이적 오염부지 위해관리 표준화기술 개발	616
12) 지중환경 현장측정용 토양생태독성 측정 요소기술 개발	618
13) 지중 환경 내 잔류성 유기오염물질의 나노·바이오 융합 안정화기술 개발	619
14) 유·무기오염물질 선택적 확산 제어를 위한 반응매질 및 원위치 현장 적용 기술 개발	620
15) 해안매립지역 자유상 유류 오염 지중 정화 기술 개발	622
16) 원위치 열적 처리 및 유증기 회수기술 실증화	623
2-4. 물(상하수도/녹조) 관리 기술	624
1) 정수처리공정 내 미량 및 신중오염물질 거동 평가 및 제거 예측 기술 개발	624
2) 하수처리공정 내 미량 및 신중오염물질 거동 평가 및 제거 예측 기술 개발	626
3) 고도산화 기반 미량 및 신중오염물질 최적 하수처리 실증화 기술개발	627
4) 수생 생물 생태계 특성을 모사한 수변 생물을 이용한 오염환경 맞춤형 수질정화 기술 개발	629
5) 온라인 GC/MS 활용 잔류미량유기물질 및 내분비계 장애물질 측정 및 분석 기술 개발	630
6) 온라인 SPE-LC-MS/MS 활용 잔류의약품물질 및 소독부산물 측정 및 분석 기술 개발	631
7) 생물학적 분석기법 기반 미확인(Unknown) 및 혼합 미량오염물질 측정 및 분석 기술 개발	632
8) 표적/비표적 분석기법 활용 미확인(Unknown) 미량오염물질 측정 및 분석 기술 개발	634
9) 하수 및 지천의 오염퇴적물 현장원(in-situ) 실증 처리 기술개발	635
10) 친환경 생흡착제를 이용한 산업폐수 처리 및 생태독성 저감 기술개발	636
11) 분리막 MABR(Membrane Aerated Bio-film Reactor)을 이용한 저에너지 고효율 하·폐수 처리 공정 및 시스템 개발	637
12) 생물 계층구조 모사 및 균류 산화·분해 기능을 활용한 하·폐수 고도처리용 다공성 흡착·여과 필터기술 개발	638
13) 수환경 유출 유해화학물질 특성을 고려한 하천-호소오염 긴급방제기술 개발	639
14) 수환경 유출사고 종료 후 수생태계 잔류 유해화학물질 제거기술 개발	641
15) 에너지절감형 하수 본류(Main-stream) 내 질소제거 효율 증대를 위한 실증화 연구	643
16) 하수 초고도 처리를 이용한 소단위 지역화 물재이용 시스템 개발	644

17) 하수슬러지의 호기성 발효에 의한 최적감량 기술개발	645
18) IoT 기반 통합하수처리시설 최적에너지관리 스마트 솔루션 개발 및 실증	646
19) 유지관리 기법 규격화를 위한 모델 플랜트 개발	647
20) 유기물 저감 향상 정수시설 및 지능형 운영 장비 개발	648
21) 딱총새우 집게 구조의 캐비테이션버블 발생 특성을 모사한 초기 녹조발생 대응을 위한 나노버블 생성 충격과 발생 장치 개발	649
22) 수상 이동형 조류제거선 개발	650
23) 육상 이동형 조류제거 및 재활용 기술 개발	650
24) 자연재해 대비 노후화된 상하수도 지하매설물 안전관리 실증화 기술 개발	651
25) 모바일 기반 수환경 유출 유해화학물질 추적자 및 발생원 역추적 기술개발	652
26) 지하수 중 라돈측정을 위한 현장용 측정장비 개발	654
27) 오염 지하수 이동·확산 차단용 스마트 차수재 개발	655
28) 도서(섬) 지역 상수원 확보를 위한 다목적 기능성 지하담수조 실증 기술 개발	656
29) 해양오염방지 긴급구난 의사결정 지원기술 개발	656
30) 대규모 해안유입 기름 수륙양용 회수기술 및 장비 개발	661
2-5. 청정생산기반 산업공생 기술	665
1) (1-1) 고농도 산업폐수 내 미세 플라스틱 회수 용수 재이용 시스템 개발	665
2) (2-1) 리튬이차전지 제조 공정 폐액으로부터 리튬화합물의 회수 및 고순도화 기술 개발	666
3) (2-2) 석유화학 부산물을 활용한 과황산암모늄 제조 연계기술 개발	667
4) (2-3) 화학 공정(CHDM) 부산물을 활용한 에스터화 유도체 생산 및 고부가가치 제품 개발	668
5) (2-4) 발열반응(TPA, DOTP)저위열원을 활용한 흡수식냉동기 통합운영기술개발	669
6) (3-1) 산업단지 폐부산물 폐쇄순환 그리드 시스템 개발	670
2-6. 환경측정장치(그린패트럴 측정) 기술	672
1) 수질오염물질(TOC, T-N, T-P) 측정분석장치 개발	672
2) 중금속 측정분석장치 개발	673
3) 하수처리시설용 수질오염측정장치 개발	674
4) 악취 유발물질 측정분석장치 개발	675
5) 초미세먼지 측정분석장치 개발	676
6) 실내공기질 측정분석장치 개발	677
7) 대기 중 유해물질 측정분석장치 개발	678
8) 그린패트럴 개발기술 성능측정 및 검증 기술개발	679
2-7. 생태 환경기술 및 기타 환경기술	680
1) 국내 특이 살생물제 효능시험방법 개발	680
2) 생물의 향균특성 모사를 통한 유해미생물 서식방지 가능한 방오·향균 기능성 복합소재 개발	681
3) 동식물의 수분 흡착 및 보존기능을 모사한 수분 수집 기술 개발	682

4) 생물특성 모방 미세플라스틱 종류별 감지 센서와 포터블 검출기기 개발	682
5) 도시생태계 건강성 증진을 위한 구조 및 기능 관리 기술 개발	683
6) 도시 생태계 회복력(resilience) 향상 기술	684
7) 지능형 객체인식 기반 국제적 멸종위기종 관리 플랫폼 개발	686
8) 자연생태 가치 및 건강성 증진 기술개발사업 기획연구	687
9) 훼손 유형별 생태복원사업 모델 개발 및 평가 체계 구축·사후관리 기술개발	689
10) 환경오염 관리에 활용 가능한 자연생태기능 모방 기술	689