

목 차

| | | |
|---|--------------|-----------|
| I . 에너지 | ..... | 17 |
| 1. 신재생에너지 | ..... | 17 |
| 1-1. 태양광 | ..... | 17 |
| 1) 고효율 터널 산화막을 이용한 패시베이션 전극형 셀과 모듈 개발 | ..... | 17 |
| 2) 해상 태양광 시스템 LCOE 저가화를 위한 부품 소재 국산화 개발과 실증 | ..... | 21 |
| 3) 5G 기술 적용한 MW급 태양광 발전소 원격 지능형 운영·유지보수(O&M) 기술 개발과 실증 | ..... | 24 |
| 4) 노후·불량 모듈의 출력을 복구하여 재사용하는 장수명 태양광 에코 모듈 기술 개발 | ..... | 26 |
| 5) 공동주택용 발코니를 포함한 벽면 활용 태양광 모듈 개발 | ..... | 27 |
| 6) 건물 적용 가능한 강판일체형 태양광 모듈 개발 | ..... | 28 |
| 7) 폴리실리콘 저전력 생산장비 및 부품과 공정기술 개발 | ..... | 30 |
| 8) MW급 태양광 발전소 운영효율 향상을 위한 1500VDC 지능형 태양광 인버터 개발과 디지털 기반 유지보수 플랫폼 실증 | ..... | 31 |
| 9) 아파트 입면을 활용한 건물형 태양광 모듈 실증 | ..... | 33 |
| 10) 페로브스카이트/결정질 실리콘 탠덤 고효율 설계기술 및 대면적 셀 개발 | ..... | 36 |
| 11) 차세대 페로브스카이트/결정질 실리콘 탠덤 태양전지 효율측정 기술 국산화 개발 | ..... | 38 |
| 12) 소용량 노후 태양광(열) 설비 성능개선을 통한 ICT 안전관리 및 비즈니스 모델 기술 개발 및 실증 | ..... | 40 |
| 13) 태양광 양산성 검증과 차세대 기술개발을 위한 100MW급 파일럿 라인 기업 공동활용 연구센터 구축 | ..... | 41 |
| 1-2. 풍력 | ..... | 45 |
| 1) 부유식 해상풍력용 70kV급 다이내믹 케이블 시스템 기술개발 | ..... | 45 |
| 2) 대용량 풍력용 모듈구조 전력품질 제어기술 개발 | ..... | 46 |
| 3) MW급 부유식 해상풍력 시스템 개발 | ..... | 48 |
| 4) 해상풍력 단지 해양공간 환경 영향 분석 및 데이터베이스 구축 | ..... | 50 |
| 5) 부유식 해상풍력시스템의 최적 운송 및 설치기술 개발 | ..... | 51 |
| 6) 디지털 기반 해상풍력단지 통합 O&M 서비스 솔루션 개발 및 실증 | ..... | 52 |
| 7) 20MW급 초대용량 풍력발전시스템 개발 타당성 연구 | ..... | 54 |
| 8) 40년 이상 수명을 갖는 풍력터빈 개발 타당성 연구 | ..... | 56 |
| 9) 국제인증제도 대응 풍력 출력성능평가 요소기술 개발 및 인증 체계 구축 | ..... | 57 |

| | |
|--|-----|
| 10) 8~12MW급 해상풍력발전시스템용 초대형 피치 & 요 베어링 개발 | 58 |
| 11) 대형 풍력터빈용 친환경 연안 지역 기초부지 조성기술개발 | 59 |
| 12) 육상풍력단지 환경모니터링 및 영향분석 | 60 |
| 13) 소·중·대형 풍력발전기 혼합단지 설계 및 제어기술 개발 및 실증 | 62 |
| 1-3. 수소/연료전지 | 64 |
| 1) 수소충전소 고장진단 시스템 및 안전관리기술 개발·실증 | 64 |
| 2) 수소충전소 미자립 핵심부품 국산화 개발 | 66 |
| 3) 재생에너지 기반 알카라인 수전해 장치 고안전성 확보를 위한 핵심 기술 개발 및 실증 ... | 68 |
| 4) 장수명 고효율 수소충전소용 고압수소배관 제조기술 개발 | 70 |
| 5) 수소 장거리 이송용 10MPa급 비금속 배관 국산화 기술 개발 | 72 |
| 6) 해외 CO2-free 수소공급망 구축을 위한 핵심 기술 개발 및 검증 연구 | 74 |
| 7) 수소전기차 다차종 동시충전을 위한 광역수소충전소 핵심기술 개발 | 76 |
| 8) 액화수소 충전소용 100kg/h급 고압 액화수소 펌프 개발 | 78 |
| 9) 수소 전주기(생산, 저장/이송, 활용) 경제성, 환경성 평가 기술 개발 | 80 |
| 10) 수소 최적 공급 경로 설계를 위한 수소 생산기지 및 충전소 배치 모델 개발 | 82 |
| 11) 재생에너지연계 그린수소생산 기술을 활용한 수소(600kg) 및 배터리(2MWh) 저장 시스템 기술개발 및 실증 | 83 |
| 1-4. 연료전지 | 87 |
| 1) 발전용 고분자 연료전지용 고효율 스택 기술 개발 | 87 |
| 2) 공공건물 대상 수소추출기 연계형 연료전지 안전실증 | 90 |
| 3) SOFC 스택 품질 향상 및 양산 자동화를 위한 검수 기준 및 검수 프로토콜 개발 ... | 92 |
| 4) 발전용 고분자 연료전지의 고효율화를 위한 핵심 소재 기술 개발 | 94 |
| 5) 200kW 이상급 발전용 중저온형 고체산화물연료전지 시스템 개발 | 96 |
| 6) 건물 적용 고체산화물 연료전지 시스템용 고온 연료재순환 송풍기 개발 | 98 |
| 7) 주택용 연료전지 시스템 고도화 기술 개발 | 100 |
| 8) 14톤급 건설 중장비용 수소연료전지 파워시스템 개발 및 실증 | 102 |
| 9) 고체산화물연료전지 분리판용 특수강 신소재 및 양산 기술 개발 | 104 |
| 10) 25kW급 건물용 연료전지 시스템 개발 및 실증 | 106 |
| 1-5. 기타 신재생에너지 기술 | 108 |
| 1) 수열 냉·난방 및 재생열 하이브리드 시스템 기술 개발 및 실증 | 108 |
| 2) 미활용 재생에너지 전력을 이용한 그린수소 생산 및 청정 교통인프라 구축·활용 정책 연구 | 110 |
| 3) 공공주도 해상풍력발전사업의 주민수용성 제고를 위한 법·제도 개선사항 마련 및 민관협의체 운영 가이드라인 마련 | 112 |
| 4) 해상 태양광 발전 시스템 글로벌 경쟁력 강화방안 조사 분석 | 113 |
| 2. 스마트에너지 | 114 |
| 2-1. 재생에너지 디지털 트윈기술 | 114 |

| | |
|--|-----|
| 1) 수상 태양광용 초고압 AC 전력 연계 시스템 인프라 구축 | 114 |
| 2) 디지털 트윈을 활용한 재생에너지 연계 수소 생산 시스템 성능 표준화 및 운영 안전성 평가 기술 개발 | 116 |
| 3) 재생에너지 디지털 트윈 시스템 및 운영 플랫폼 개발 | 118 |
| 2-2. 에너지수요관리 핵심기술 | 120 |
| 1) 열에너지 다소비 산업설비 스마트설계 플랫폼 기술 개발 및 실증 | 120 |
| 2) 정밀화학산업 반응-분리-정제 에너지절감 공정 기술 개발 및 실증 | 124 |
| 3) 에너지다소비 업종(바이오·의약, 식품, 금속·유리 용해, 제지)대상 맞춤형 공장에너지 관리시스템(FEMS) 기술 개발 및 실증 | 126 |
| 4) 기존 공공건물 에너지 효율 진단 및 리모델링 기술개발 및 실증 | 128 |
| 5) 에너지 절감형 스마트조명 플랫폼 기술 개발 및 실증 | 132 |
| 6) 공장 에너지관리 시스템(FEMS) 보급형 표준 플랫폼 개발 및 실증 | 134 |
| 7) 건물 외장재·설비 융복합 기술 개발 및 성능 평가 체계 구축·실증 | 138 |
| 8) 로봇 기반 전기자동차 급속 자동 충전시스템 개발 및 실증 | 140 |
| 9) 전기자동차용 고안전/고편의 무선충전 플랫폼 상용화 개발 및 실증 | 142 |
| 10) 가상 에너지 생산 공급설비 활용 산업단지 에너지 공동 네트워크 개발 실증 | 144 |
| 11) 굴뚝 폐열 활용 스마트팜 연계 운영 기술개발 및 실증 | 146 |
| 12) 에너지 빅데이터 플랫폼 기반기술 및 서비스 개발 사전연구 | 147 |
| 13) 에너지관리시스템 확대를 위한 인공지능형 복합 센서 개발 및 실증 | 149 |
| 14) IoT 기반 재제조 산업기계의 지능형 모니터링/진단 기술개발 | 151 |
| 3. 원자력 | 153 |
| 3-1. 원자력핵심기술(해체, 안전부품) | 153 |
| 1) 원전 해체를 위한 수중 고출력 레이저 절단기술 상용화 개발 | 153 |
| 2) 원전 해체 발생 유기 제염폐액 처리 공정 시제품 개발 | 154 |
| 3) 원전 해체 발생 방사성 에어로졸의 실시간 모니터링 방법론 개발 및 검증 장치 구축 | 156 |
| 4) 원전 해체 핵심실증시설 안전성 평가 및 설계기술 개발 | 157 |
| 5) 원전해체 콘크리트 및 토양폐기물을 이용한 방폐물처리용 소재 제조 기술 개발 | 158 |
| 6) 중수로 해체폐기물내 C-14 활용 첨단 기능성재료 제조 기술개발 | 159 |
| 7) 안전등급 밸브용 전동구동기 국산화 연구개발 | 161 |
| 8) 원전 밸브시트 및 디스크 내마모 표면처리 소재 및 공정개발 | 162 |
| 9) 원전 안전 1등급 주요기기 안전성 강화를 위한 표면응력개선 장치 개발 및 실증 | 163 |
| 10) 원전해체발생 방사성폐액 처리 성능 향상을 위한 친환경 바이오 소재 공정 개발 | 164 |
| 11) 원전 해체발생 유기착화합물의 효율적 처리·처분을 위한 평가 기술 개발 | 165 |
| 12) 원전해체 시 대량 발생하는 자체처분 및 재활용 방폐물의 안전성 평가 체계 개발 | 167 |
| 13) 연료다변화 대응 연소기 핵심부품 AM 제작 공정기술개발 | 168 |
| 14) PCS-EES 연계시스템 이상징후 사전감지 및 위험요인 분석 핵심기술 | 169 |

| | |
|---|-----|
| 15) 해체 원전 화재위험도 분석기술 및 화재방호 통합관리시스템 개발 | 171 |
| 16) 해체원전의 이동형 공기정화시스템 개발 | 172 |
| 17) 고방사능 콘크리트 표면제염을 위한 오염도 원격측정 및 레이저 스캐블링 제염설비 개발 | 174 |
| 18) 원전해체 가상작업장 및 힘-토크 반응 원격해체작업 훈련시스템 개발 | 175 |
| 19) 방사화된 금속 구조물해체를 위한 하이브리드(산소-레이저) 절단기술상용화 개발 ... | 176 |
| 20) 중수로 원전 해체물량/비용/공정 연계 프로그램 개발 | 178 |
| 21) 해체 발생 방사성 오염 폐전선의 안전 처리 공정 개발 | 179 |
| 22) 고성능 노내핵계측기 신호측정계통 국산화 및 즉발응답계측 기반기술 개발 | 180 |
| 23) 지능형 금속이물질 실시간 감시진단기술 개발 | 182 |
| 24) 가동원전 안전등급 대구경 배관의 보수기술 개발 | 183 |
| 3-2. 원전해체방폐물안전관리기술 | 184 |
| 1) 해체폐기물 포장-운반-처분 연계성 최적화 및 이력관리 시스템 개발 | 184 |
| 2) 방사성 토양 및 콘크리트 해체폐기물 오염 평가 및 분류 시스템 개발 | 185 |
| 3) 해체 콘크리트 폐기물 안정화 기술 및 미분말 재활용 설비 시제품 개발 | 187 |
| 4) 원전해체 이동식·모듈형 액체폐기물 처리설비 시제품 개발 | 188 |
| 5) 방사성혼합폐기물에 대한 처리기술 개발 및 처분적합성 평가 | 190 |
| 6) 액체 방폐물의 고화를 위한 고성능 시멘트계 재료 및 고화처리기술 개발 | 191 |
| 7) 방사성 금속 폐기물의 오염도 측정 및 분류 설비 시제품 개발 | 192 |

II. 기후, 환경197

| | |
|---|-----|
| 1. 기후변화/생태계 관련 기술 | 197 |
| 1-1. 도시생태계 건강성 증진 기술 개발 | 197 |
| 1) 도시 환경문제 대응을 위한 도시생태계 완충능력 개선기술 | 197 |
| 2) 도시 생태계 탄소저장능력 향상 구조/소재/공법 개발 | 199 |
| 3) 도시 열 스트레스 취약 공간 생태계 서비스 향상 구조/소재/공법 개발 | 200 |
| 4) 도시 생태계 서비스 통합 유지·관리 기술 개발 | 201 |
| 1-2. 수생태계 건강성 확보 기술개발 | 202 |
| 1) Cell image 기반 미세조류 지능형 온라인 측정기술 개발 | 202 |
| 2) 분자생물학 기술 기반 유해 남조류 및 독소물질 동시 측정장치 개발 | 204 |
| 3) 다종 생물센서 기반 생태독성 측정장치 개발 | 206 |
| 4) 수생태계 유입 신종 오염물질 직독식 측정기술 개발 | 208 |
| 5) 퇴적물 원위치 오염조사를 위한 샘플러/센서 장착 ROV 개발 | 210 |
| 6) 신종 미량 오염물질 수생태계 유입부하량 예측기술 개발 | 212 |
| 7) 이상강우 대응 수생태계 장기 지표수-지하수 통합 유출 예측기술 개발 | 214 |
| 8) 지문화 기술을 이용한 총 유기탄소(TOC) 기원 추적기술 개발 | 216 |

| | |
|---|------------|
| 9) 어류 이동성 기반 하천의 수생태계 종적 연결성 평가기술 개발 | 218 |
| 10) 정수생태계 변화예측 모델 개발 | 220 |
| 11) 보 운영에 따른 하천 퇴적물 거동예측 및 수생태계 영향 예측기술 개발 | 222 |
| 12) 유역환경변화를 고려한 생태유량 취약성 평가 및 수질-수문-수생태 연계기술 개발 | 224 |
| 2. 미세먼지, 미세 플라스틱 | 227 |
| 2-1. 미세먼지 대응 기술 | 227 |
| 1) Post Stage-V 대응 건설기계/농기계용 배기 후처리 기술 개발 | 227 |
| 2) Stage-V 대응 농기계용 30kW급 SI엔진 및 후처리 장치 개발 | 228 |
| 3) 공항 또는 항만 운행 하역장비용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증 | 229 |
| 4) 비상용 발전기용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증 | 230 |
| 5) 군용차량 PM, NOx 동시 저감 장치 개발 및 실증 | 231 |
| 6) 중소 제련소 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발 | 232 |
| 7) 중소 소각시설 맞춤형 미세먼지 저감 기술 개발 | 233 |
| 8) 비산먼지 저감을 위한 건물 외벽 도장기술 개발 | 234 |
| 9) 실외 Hot-Spot(오염농도↑, 인구밀집↑, 반폐쇄형) 미세먼지 저감기술 실증 | 235 |
| 10) 고정오염원 배출시설 PM10, PM2.5 연속 측정 시스템 개발 | 236 |
| 11) 운행 경유 자동차 후처리 장치 진단 및 감시 기술 개발 | 237 |
| 12) 중소규모 사업장 VOC 배출 저감을 위한 농축 및 촉매 산화 시스템 개발 | 238 |
| 13) 시멘트공장 질소산화물 저감을 위한 SNCR 및 SCR 동시 적용 실증 기술 개발 | 239 |
| 14) 목재난방기기(화목난로, 화목보일러 등)의 미세먼지 저감 기술개발 | 240 |
| 2-2. 미세플라스틱 대응 기술 | 241 |
| 1) 미세플라스틱 정밀측정(전처리·분석·표준물질 확립) 기술 개발 | 241 |
| 2) 환경 중 미세플라스틱 신속 측정을 위한 정량분석 기술 개발 | 242 |
| 3) 지하수 내 미세플라스틱 풍화 거동평가 및 발생량 예측 기술 개발 | 243 |
| 4) 수계환경 내 오염원별 특성을 고려한 미세플라스틱 거동 및 오염 부하량 예측 기술 개발 | 244 |
| 5) 흡입 경로 및 거동(축적, 분포, 배출 등)에 따른 노출평가 기술 개발 | 245 |
| 6) 미세플라스틱 함유 유해물질의 인체 전이 평가 기술 개발 | 246 |
| 7) (총괄) 수요 맞춤형 생분해성 바이오플라스틱 제품화 및 실증 | 247 |
| 8) (1세부) 수요 맞춤형 바이오플라스틱 생분해 속도조절 기술개발 | 248 |
| 9) (2세부) 생분해성 바이오플라스틱 시제품 개발 및 실증 | 250 |
| 10) (3세부) 순환형 바이오플라스틱산업 생태계 구축을 위한 생분해 평가 기술개발 | 252 |
| 11) 생분해성 바이오플라스틱 기능고도화 소재 개발 | 254 |
| 12) (총괄) 생분해성 바이오플라스틱 기능고도화 소재 개발 | 256 |
| 13) (1세부) 바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발 | 257 |
| 14) (2세부) 바이오매스기반 75MPa급 고강성 바이오플라스틱 제품 첨가제 개발 | 258 |

| | |
|--|------------|
| 15) (3세부) 고투명성 기체차단 바이오플라스틱 제품 첨가제 개발 | 260 |
| 3. 물(상하수도), 해양오염, 지중/토양오염 | 262 |
| 3-1. 물(상하수도) | 262 |
| 1) 도심하수처리장 고효율 송풍기 및 산기장치 개발 | 262 |
| 2) 전기분해방식 고농도 차아염소산나트륨 기반 현장제조용 소독장치 개발 | 263 |
| 3) 저에너지 모듈형 오존발생장치 개발 | 265 |
| 4) 장수명 중압 및 펄스형 자외선 램프를 활용한 대용량 소독장치 개발 | 266 |
| 5) 상하수도 기자재 에너지 소비효율 평가기법 및 인증방법 개발 | 268 |
| 6) 자가생성막 활용 하·폐수 슬러지 바이오가스화 시스템 실용화 | 269 |
| 7) 고탄성력 및 UV를 활용한 상수관로 보강 장거리, 저에너지형 갱생기술 개발 | 270 |
| 8) 상수관망 고정밀, 원격 모니터링 및 노후도 예측기술 개발 | 272 |
| 9) 하수관로 실시간 모니터링 및 클라우드 기반 상태 종합 평가기술 개발 | 273 |
| 10) 사물인터넷 기반 상수관망 수질 및 수량 저전력 계측 시스템 개발 | 274 |
| 11) 사물인터넷 기반 하수관망 복합 수질 및 수량 계측시스템 개발 | 276 |
| 12) 정수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발 | 278 |
| 13) 하수처리 자동제어 및 운영·유지 관리기술 개발 | 279 |
| 14) 상하수도 빅데이터 관리·해석 플랫폼 및 표준화 기술 개발 | 281 |
| 15) 사물인터넷/감성컴퓨팅 활용 상수도 웰니스 구현기술 개발 | 282 |
| 16) 비접촉식 유속계와 초음파센서를 이용한 하천 유량 및 유사량 조사기술 개발 | 283 |
| 3-2. 해양 오염(폐기물) | 285 |
| 1) 접근이 어려운 지역의 해안쓰레기 수거장비 기술 개발 | 285 |
| 2) 해안가 미세플라스틱 수거장비 기술 개발 | 286 |
| 3) 도서-어촌 맞춤형 해양쓰레기 처리시스템 개발 | 288 |
| 4) 지능형 해양쓰레기 수거지원기술개발 | 290 |
| 5) 해양오염방지 긴급구난 의사결정 지원기술 개발 | 292 |
| 6) 대규모 해안유입 기름 수륙양용 회수기술 및 장비 개발 | 296 |
| 3-3. 지중/토양오염 | 300 |
| 1) 지중유체 및 오염물질 조사·모니터링 요소기술 및 통합 시스템 기술 개발 | 300 |
| 2) 지중유체 및 오염물질 시료채취 장비개발 | 302 |
| 3) 지중환경 내 휘발성유기오염물질 조사 및 노출 평가 기법 개발 | 303 |
| 4) 환경수사학(forensic) 기법을 활용한 지중오염원 해석기술 개발 | 304 |
| 5) 유류 저장소 및 배관 주변환경 실시간 오염감시 및 경보 시스템 개발 | 306 |
| 6) 수리학적 흐름제어 기반 오염 지하수 및 확산방지 기술 개발 | 308 |
| 7) 오염 토양지하수 정화를 위한 고효율 친환경 유기흡착소재 개발 | 309 |
| 8) 지중환경 미생물 활용 원위치 정화기술 개발 | 310 |
| 9) 토양건강성 진단 시스템 개발 | 312 |

| | |
|--|------------|
| 10) 오염 토양· 지하수 정화를 위한 친환경 소재 또는 고효율 기술 개발 | 314 |
| 11) 표토훼손 피해지역 복원 기술 및 사후관리· 평가시스템 개발 | 315 |
| 4. 자원개발/자원순환(리사이클링/재제조) | 318 |
| 4-1. 재활용(리사이클링) | 318 |
| 1) 재활용을 제고를 위한 PVC 대체 Wrap 개발 | 318 |
| 2) 재활용이 용이한 비중 1미만 수축라벨 개발 | 319 |
| 3) 재활용이 용이한 비중 1미만 소재 펌프캡(Pump-Cap) 상용화 기술개발 | 320 |
| 4) 발효유 및 가공유 제품의 알루미늄 리드를 대체하는 몸체와 동일 재질 리드필름 기술 개발 | 321 |
| 5) 재활용이 용이한 경량 PET병 기술개발 | 322 |
| 6) 폐페트 Flake 선진화 공정 개발 | 323 |
| 7) VIP(진공단열재) 냉장고의 재활용률 제고를 위한 냉장고 설계 및 재활용시스템 개선 | 324 |
| 8) 방수용 생활가전 재활용 개선을 위한 설계 및 재활용 기술 개발 | 325 |
| 9) 태양광 폐패널 회수 실리콘을 활용한 재활용 및 제품화 기술 개발 | 326 |
| 10) 태양광 폐패널 수거, 파쇄 및 회수기술 개발 | 327 |
| 11) 폐비닐 재활용을 위한 파쇄-세척-건조-선별 및 Up-Cycling 시스템 개발 | 328 |
| 12) 저급 폐플라스틱을 이용한 물질재활용 적용기술개발 | 329 |
| 13) 저급 폐비닐을 이용한 저염소 청정오일 생산기술 개발 | 330 |
| 14) 저급 혼합 폐플라스틱을 이용한 비고정층 방식의 열분해가스화 기술 개발 | 331 |
| 15) 폐플라스틱 등을 활용하기 위한 고효율 시멘트 소성공정 기술 개발 | 332 |
| 4-2. 재제조 | 333 |
| 1) 15,000TON급/30년 이상 노후 대형프레스 재제조 및 시스템 기술개발 | 333 |
| 2) 노후 선반의 수명 연장을 위한 재제조 기술개발 | 334 |
| 3) 노후 범용밀링기의 ICT 융합 스펙업 재제조 기술개발 | 336 |
| 4) 고정밀 복합기능 연삭 시스템 재제조 기술개발 | 337 |
| 5) 노후 중대형 사출기 에너지저감형 재제조 기술개발 | 338 |
| 6) 비철금속 압출용 노후 압출기의 재제조 기술개발 | 339 |
| 7) 비철금속 선재용 인발/신선기 재제조 기술개발 | 341 |
| 8) 국산 CNC 기반 산업기계 재제조 스펙업 및 보급·확산 기반조성 | 342 |
| 9) IoT 기반 재제조 산업기계의 지능형 모니터링/진단 기술개발 | 343 |
| 10) 산업기계 재제조 요소기술 표준화 기반구축 | 344 |
| 11) 미세먼지 저감을 위한 노후 특수·화물차량(3.5~8톤급) 엔진 및 전자화 연동 후처리 장치 재제조 기술개발 | 346 |
| 12) 100~300kW급 굴삭기, 지게차용 노후 엔진 및 전자제어 후처리장치 재제조 기술 개발 | 347 |
| 13) 미세먼지 50% 저감을 위한 노후 농기계(25~100HP) 엔진 재제조 기술개발 | 348 |

| | |
|--|------------|
| 14) 특수목적 차량의 재제조 엔진 및 배기후처리장치 보급 확산 기반 구축 | 350 |
| 5. 기타 환경산업 관련 기술 | 352 |
| 5-1. 수열이용 기술 | 352 |
| 1) 수열에너지를 활용한 수처리 공정 개선 기술개발 | 352 |
| 2) 수열원 활용 프리쿨링(free-cooling)형 공기조화 시스템 개발 | 354 |
| 3) 수열에너지 활용 통합설계 플랫폼구축 기술개발 | 356 |
| 5-2. 환경시설 재난대응, 환경영향평가 기술 | 358 |
| 1) 환경시설 가상 재난안전 교육 콘텐츠 및 지원도구 개발 | 358 |
| 2) 정수 및 하·폐수처리시설 2차 피해 확산방지기술 개발 | 359 |
| 3) 하·폐수처리시설 자산관리 기반 재난대응 유지보수 기술개발 | 360 |
| 4) 정수 및 하·폐수처리시설 조기 기능복구 및 지반환경 관리기술 | 361 |
| 5) 환경영향평가 매체별 데이터화 및 환경영향 분석기술 개발 | 362 |
| 6) 환경영향평가 통합 의사결정검토 지원모델 개발 | 363 |
| 7) 환경영향평가 의사결정 검토지원모델 결과 시·공간 표출 기술개발 | 364 |
| 5-3. 생활화학제품 안전관리 기술개발 | 365 |
| 1) 제품 함유 혼합물 대상 인체 생식·발생 독성 및 내분비계 장애 평가기술 개발 | 365 |
| 2) 제브라피쉬 활용 제품 함유 혼합물 대상 인체 in vivo 신경독성규명 기술 개발 | 368 |
| 3) 제품 유해 원인물질 규명 비표적 분석 및 영향유도분석 기술 개발 | 370 |
| 4) 제품 함유 유해물질 수생태 환경 노출지수 개발 | 372 |
| 5) 제품 함유 유해물질 환경 오염부하 노출량 평가 기술 개발 | 374 |
| 6) 제품 사용 조건별 생활환경 중 유해물질 경구 및 경피 전이량 측정기술 개발 | 375 |
| 7) 실내 유기필름을 이용한 제품 사용조건별 생활환경 중 유해물질 노출량 측정 기술 | 378 |

III. 건설, 교통, 운송383

| | |
|--|------------|
| 1. 건설 | 383 |
| 1-1. 스마트시티 | 383 |
| 1) 복합체계공학(SOS SE) 기반의 스마트시티 사업통합관리모델 적용 연구 | 383 |
| 2) 영상 AI 분석 연계를 통한 도시안전(수재해·폭염·긴급구난) 대응 고도화 | 390 |
| 3) 도시 공간시설물 대상의 BIM 관리 지원 기술 개발 | 396 |
| 4) 스마트시티 소셜 클라우드 소싱 시민참여 활성화 모델 설계 및 운영 | 402 |
| 5) 스마트시티 표준화전략 및 체계 구축 (1세부과제) | 408 |
| 6) 스마트시티 도메인별 기술표준 및 서비스 시험표준개발 : 스마트 교통-에너지 연계표준 개발 (2-1세세부과제) | 420 |
| 7) 스마트시티 도메인별 기술표준 및 서비스 시험표준개발 : 공간정보 표준개발 (2-3세세부과제) | 429 |

| | |
|---|-----|
| 8) 스마트시티 도메인별 기술표준 및 서비스 시험표준개발 : 스마트 에너지-빌딩 연계분야 표준지침 개발 (2-2세세부과제) | 439 |
| 9) 스마트시티 도메인별 기술표준 및 서비스 시험표준개발 : 스마트시티 ICT 분야 표준개발 (2-4세세부과제) | 450 |
| 1-2. 스마트 건설기술 | 459 |
| 1) (총괄기관(사업단장)) 도로실증을 통한 스마트 건설기술 개발 | 459 |
| 2) (세부과제 1) 지능형 건설장비 관제 기술 개발 | 467 |
| 3) (세부과제 2) 건설현장 정보 수집 및 분석 기술 개발 | 474 |
| 4) (세부과제 3) 디지털 기반 도로 건설장비 자동화 기술 개발 | 482 |
| 5) (세부과제 4) 디지털 기반 도로구조물 설계-제작-시공 지원 기술 개발 | 492 |
| 6) (세부과제 5) 도로구조물 원격·자동화 시공 기술 개발 | 499 |
| 7) (세부과제 6) 지능형 도로구조물 시공품질 관리 기술 개발 | 508 |
| 8) (세부과제 7) 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발 | 514 |
| 9) (세부과제 8) 건설현장 근로자 안전확보 기술 개발 | 522 |
| 10) (세부과제 9) 임시구조물 스마트 안전확보 기술 개발 | 530 |
| 11) (세부과제 10) 도로분야 디지털 데이터 통합 표준 기반 건설생산 프로세스 통합관리 및 스마트 지식관리 기술 개발 | 538 |
| 12) (세부과제 11) 스마트 건설 디지털 플랫폼 및 디지털 트윈 기반 관리 기술 개발 | 549 |
| 13) (세부과제 12) 스마트 건설기술 종합 테스트베드 구축 및 운영기술 개발 | 561 |
| 1-3. 지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증 | 567 |
| 1) (1세부과제) 복합플랜트 Compact화 기술 개발 | 567 |
| 2) (2세부과제) 환경기초 복합플랜트 지하공간 활용 기술 | 575 |
| | |
| 2. 교통, 운송(모빌리티) | 582 |
| 2-1. 육상교통, 운수(친환경모빌리티, 철도) | 582 |
| 1) (총괄) 미래 친환경 모빌리티용 150kW급 경량 전기추진시스템 핵심부품 개발 | 582 |
| 2) (1세부) 고토크 경량형 150kW급 모터 개발 | 583 |
| 3) (2세부) 150kW급 고효율 모터제어 인버터 개발 | 584 |
| 4) (3세부) 64dBA급 저소음 프롭로터 기술 개발 | 586 |
| 5) (4세부) 150kW급 파워트레인 통합설계 및 시험평가 | 587 |
| 6) 중·대형 상용차용 리어액슬 일체형 240kW급 이상 대용량 E-transaxle 및 적용 기술 개발 | 588 |
| 7) 전력기반 교통 수단 다양화를 위한 대형 전기버스용 240kW급 저속 고토크 모터 및 인버터 기술 개발 | 591 |
| 8) (총괄) 중소형 전기트럭/버스용 전용 가변플랫폼 및 차량적용 기술개발 | 594 |
| 9) (1세부) 전장 6m급 가변프레임 기반 전기트럭/버스 전용 롤링샷시 기술개발 | 595 |
| 10) (2세부) 가변형 롤링샷시 활용 전기트럭/버스 차량적용 기술 및 운영환경 개발 | 596 |

| | |
|---|-----|
| 11) 대형 수소트럭 기반 특장차용 요소부품·시스템 기술개발 및 실증 | 597 |
| 12) (총괄) 대형 수소트럭 기반 특장차용 요소부품·시스템 기술개발 및 실증 | 600 |
| 13) (1세부) 대형 수소트럭 개조용 특장 요소부품 및 차량적용 기술 개발 | 601 |
| 14) (2세부) 공항특수차용 연료전지시스템 및 차량장착 기술 개발 | 602 |
| 15) 철도차량 부품 실용화 지원 총괄 | 603 |
| 16) 동력분산식 고속철도 차량용 제동디스크 조립체 및 제동패드 개발 | 608 |
| 17) 동력분산식 고속철도 차량용 모듈형 주회로 차단시스템 개발 | 612 |
| 18) 철도차량 부품 실용화 지원 총괄 | 616 |
| 2-2. 해상교통, 운수(선박, 항만) | 621 |
| 1) 지상기반 센티미터급 해양 정밀 PNT 기술개발 | 621 |
| 2) 지상과 통합 항법시스템(R-Mode) 기술개발 | 622 |
| 3) 자율운항선박 기술개발(총괄) | 624 |
| 4) 지능형 항로 의사결정 기능을 갖는 자율운항 시스템 개발 | 625 |
| 5) 자율운항선박(Ship2Ship2Shore) 데이터 교환 및 통신기술 개발 | 626 |
| 6) 자율운항선박 사이버보안 기술 개발 | 628 |
| 7) 자율운항선박 육상 제어(Shore Remote Control)기술 개발 | 629 |
| 8) 자율운항시스템 신뢰성 평가 및 사고대응 기술 개발 | 631 |
| 9) 자율운항 시스템 원격관리 및 안전운영 기술 개발 | 632 |
| 10) 자율운항선박 국제 표준화 기술 개발 | 634 |
| 11) 수소추진선박 병커링 및 수소운반선박 적하역 안전기준 개발 | 635 |
| 12) 선박용 수소 저장용기 및 연료공급시스템 안전기준 개발 | 636 |
| 13) 수소운송선박 적하역 및 수소추진선박 연료공급 통합제어 안전기준 개발 | 638 |
| 14) 수소선박 누출예방 및 피해경감 기준개발 | 639 |
| 15) 컨테이너 위험화물 자동검색 및 복합탐지 시스템 개발 | 641 |
| 16) Private 클라우드 기반 컨테이너 검색정보 공유·제공 플랫폼 개발 | 645 |
| 2-3. 해양안전, 구조기술 | 647 |
| 1) 불법선박 정선을 위한 전자적 기술 개발 | 647 |
| 2) 해양 선박충돌 재현 및 과학적인 원인분석기술 개발 | 651 |
| 3) 해양사고 현장 디지털 증거물 무결성 및 증거능력 확보를 위한 항해 장비 디지털 포렌식 기법 개발 | 654 |
| 4) 진복선박의 선체 유지 및 강제 복원 기술 개발 | 657 |
| 5) 해상교통정보 빅데이터 구축 및 안전예보 시스템 기술 개발 | 661 |
| 6) 연안고립자용 한국형 전천후 구조보트 개발 | 666 |