**[별첨 1]**

2022년도 산업기술 R&D사업 해외기술수요조사서

*(3페이지 내외로 작성)*

|  |
| --- |
| ◆ 개인정보 수집 및 정보활용 동의  ① 개인정보의 수집 및 제안내용 활용목적  - 과제기획 및 국내기업과의 매치메이킹 발굴 목적으로 활용  ② 수집하는 개인정보/정보활용 항목  - 제안자 성명, 기관명, 연락처, 기술명 및 내용  ③ 개인정보 보유 및 정보활용 기간  - 수집일로부터 3년간  ④ 정보주체는 개인정보 수집·정보활용에 동의하지 않을 권리가 있으며, 동의를 거부할 경우 참여가 불가능함을 안내드립니다.  위 개인정보 수집∙활용하는 것에 동의합니다. 동의□ 동의하지 않음□ |

**1. 신청 분야**

|  |  |
| --- | --- |
| **PD 수요분야**  **(별첨3 참조)** | *(PD분야) 세부기술*  *ex. (탄소나노) 탄소섬유 복합재 제조 및 응용 기술* |

**2. 제안 개요**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **기 술 명** |  | | | |
| **제 안 자** | *홍길동* | *abc@keit.re.kr* | | *(전화번호)+1-OOO-OOO-OOOO*  *(Cell) +1-OOO-OOO-OOOO* |
| **기관명/국가** | *프라운호퍼 HHI* | | *독일* | |
| **기술개발 단계** | **①TRL 1~2, ②TRL 3~5, ③TRL 6~8, ④TRL 9, ⑤기타 TRL( ~ )**   * TRL 1-2딘계: 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적·실험적 연구 TRL 3-5단계: 실용적인 목적·목표 아래 새로운 과학적 지식을 획득하기 위한 독창적인 연구 TRL 6-8단계: 새로운 제품·장치 생산 또는 실질적으로 개선하기 위한 체계적인 연구 TRL 9단계: 실용화/기술이전사업 | | | |

**3. 개발목표 및 핵심기술**

|  |  |
| --- | --- |
| **개발목표** |  |
| **핵심기술** | o  o |

**4. 지원필요성 및 경쟁력 요인**

|  |  |
| --- | --- |
| **국제협력 기술개발**  **필요성** | o  *\* 국내외 기술·시장동향, 주요국 산업기술정책, Global Mega-trend 등을 고려한 과제지원 필요성 작성* |
| **경쟁력 요인** | o  *\* 제안기관(제안자) 보유기술의 수준, 성숙도, 사업화 성공사례 등 경쟁력 요인 작성* |
| **산업동향 및 적용가능 분야** | o  *\* 한국 및 해당국가간 산업분야 중심으로 제안* |

**5. 파급효과**

|  |
| --- |
| o  o  *\* 기술개발 성공시 기대되는 기술적, 경제적, 사회적 파급효과 등 작성* |

**[Attachment 1]**

**Technology Demand Survey for**

**Strategic Industrial Technology R&D Program(FY 2022)**

*(the survey should be preferably about 3 pages)*

**1. Applicant Category**

|  |  |
| --- | --- |
| **PD Survey Category** | **(PD Category) Related Technology Theme**  *ex.* (Carbon-nano) Carbon fiber composite manufacturing and application technology |

**2. Technology Overview**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Technology Title** |  | | | | | |
| **Applicant’s Information** | *(Name)* | | *(E-mail)* | | *(Office)*  *(Cell)* | |
| **Proposing Organization’s**  **Name and Country** | *ex. Seoul National University* | South Korea(○), (Specify a region & country)  Asia( Japan ), Europe( Germany)  America( US )  Others( ) | | | | |
| **R&D Type** | **Fundamental Technology Development** | ○ | | **Innovative Product Development** | |  |

**3. R&D Objectives and Core Technology**

|  |  |
| --- | --- |
| **R&D Objectives** |  |
| **Core Technology Components** | o  o |

**4. Need for Support/Grand and Competitiveness factor**

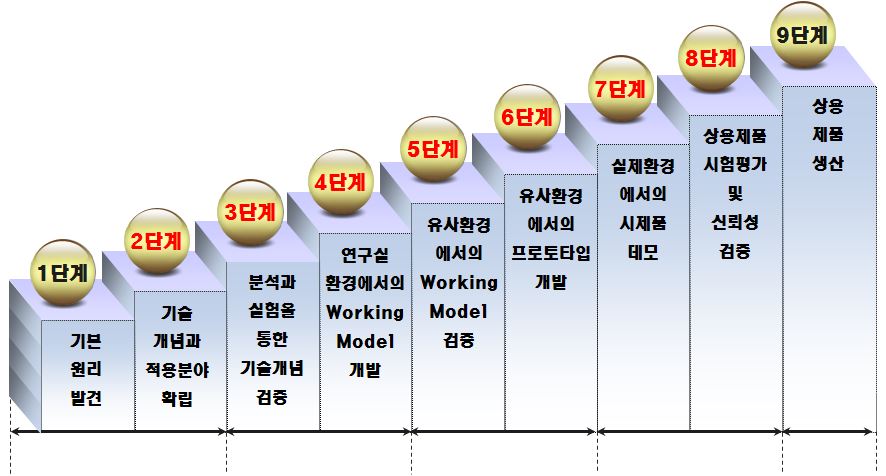
|  |  |
| --- | --- |
| **Need for International Coopertation R&D** | o  o  \* Specify a need for government support from market, technical perspectives. |
| **Competitiveness factor** | o  o  \* Specify the level of technology, maturity, and successful commercialization cases of proposing Organization(applicant) |
| **Indutrial R&D Trend and applicable industrial field** | o  \* focus on Korea and local industry environment and trend |

**5. Expected Effects**

|  |
| --- |
| o  o  \* Specify intended technological, industrial, social effects and impacts. |

**[별첨 1-1]**

기술성숙도 (TRL, Technology Readiness Level)



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **구분** | **TRL**  **단계** | **기본정의** | **산업분야별 정의** | | | **DOE**  **기술개발단계**  **(에너지분야)** |
| **금속/세라믹/섬유/화학** | **기계/전기/전자** | **식품/의약품/화장품** |
| 기초  연구  단계 | 1 | 기초 이론/실험 | - | - | - | 기초 과학 |
| 2 | 실용목적의 아이디어, 특허 등 개념정립 | - | - | - | 원천기술개발 |
| 실험  단계 | 3 | 실험실 규모의 기본성능 검증 | 다양한 소재 합성 및 배합 | 모델링/설계기술확보 | 다양한 소재 실험 | 부품기술개발 |
| 4 | 실험실 규모의 부품/시스템 성능평가 | 최적의  소재합성 및  배합비 구성 | 실용화를 위한  핵심요소  기술확보 | 핵심기능소재선별 | Lab-scale  기술개발 |
| 시작품  단계 | 5 | 확정된 부품/시스템의 시작품 제작 | 공정 최적화  조건 | 제작기술, 시스템  통합기술  확보 | 분리 및 수율향상 | Pilot-Scale  기술개발 |
| 6 | 시작품 성능 평가 | 시작품  성능평가 | 시작품  성능평가 | 전임상시험,독성/안정성평가 | 필드 테스트  기술개발  (실증) |
| 제품화  단계 | 7 | 시작품의 신뢰성 평가 | 신뢰성  평가 | 시작품의  신뢰성평가 | 임상시험 | Prototype  시범사업  (시범화) |
| 8 | 시제품의 인증 및 표준화 | KS,ISO인증 | 한국선급인증,  KS,ISO인증 | 식약청허가 | 시범사업의  마지막단계  (인증/표준화) |
| 사업화  단계 | 9 | 사업화 |  |  |  | 현실적용단계  (사업화) |

**<Attachment 1-1>**

**□ Technology Readiness Level(TRL)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Description** |
| **TRL 1.** | Scientific research begins translation to applied R&D  Scientific research begins to be translated into applied research and development. Examples might include paper studies of a technology's basic properties. |
| **TRL 2.** | Invention begins  Once basic principles are observed, practical applications can be invented.  Applications are speculative and there may be no proof or detailed analysis to support the assumptions. Examples are limited to analytic studies. |
| **TRL 3.** | Active R&D is initiated – Active research and development is initiated.  This includes analytical studies and laboratory studies to physically validate analytical predictions of separate elements of the technology. Examples include components that are not yet integrated or representative. |
| **TRL 4.** | Basic technological components are integrated to establish that the pieces will work together. |
| **TRL 5.** | Fidelity of breadboard technology improves significantly .  The basic technological components are integrated with reasonably realistic supporting elements so it can be tested in a simulated environment. Examples include “high fidelity” laboratory integration of components. |
| **TRL 6.** | Model/prototype is tested in relevant environment.  Representative model or prototype system is tested in a relevant environment. Represents a major step up in a technology's demonstrated readiness. Examples include testing a prototype in a high-fidelity laboratory environment or in simulated operational environment. |
| **TRL 7.** | Prototype near or at planned operational system.  Represents a major step up from TRL 6, requiring demonstration of an actual system prototype in an operational environment. |
| **TRL 8.** | Technology is proven to work.  Actual technology completed and qualified through test and demonstration. |
| **TRL 9.** | Actual application of technology is in its final form.  Technology proven through successful operations |

**[별첨 2]**

2022년도 해외기술이전 Draft

*(2페이지 내외로 작성)*

|  |
| --- |
| ◆ 개인정보 수집 및 정보활용 동의  ① 개인정보의 수집 및 제안내용 활용목적  - 국내기관(업)들을 대상으로 기술이전 수요발굴 목적으로 활용  ② 수집하는 개인정보/정보활용 항목  - 제안자 성명, 기관명, 연락처, 기술명 및 내용  ③ 개인정보 보유 및 정보활용 기간  - 수집일로부터 3년간  ④ 정보주체는 개인정보 수집·정보활용에 동의하지 않을 권리가 있으며, 동의를 거부할 경우 참여가 불가능함을 안내드립니다.  위 개인정보 수집∙정보활용하는 것에 동의합니다. 동의□ 동의하지 않음□ |

**1. 신청 분야**

|  |  |
| --- | --- |
| **PD 수요분야**  **(별첨3 참조)** | **(PD분야) 세부기술**  *ex.* (로봇) 비전문가도 로봇을 쉽게 사용 가능하게 하는 프로그램밍 자동화 기술 |

**2. 제안 개요**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **기술명** | *※ 구체적이고 명확하게 작성* | | | | | |
| **제안자** | 소속 |  | 국가 |  | | |
| 성명 |  | 연락처 | 전화 |  | |
| 이메일 |  | |
| **기술 수준** | *원천기술 / 상용화*  *(TRL 단계 1~9단계 중 표기)* | | **기술이전 희망유형** | | | *기술이전 / 라이센싱 / 기술협력 / 기술지도 / 기타* |
| **후속 R&D 참여의사** | *후속R&D 참여희망 ( ), 단순 기술이전만 희망( )* | | | | | |

**3. 기술 내용**

|  |  |
| --- | --- |
| **기술개요** | ㅇ  -  *※ 2~3줄로 기술에 대한 개괄적인 내용을 간결하게 2~3줄로 작성* |
| **상세기술** | ㅇ  -  ㅇ  -  *※ 기술에 대한 상세한 사항((IP내용 등)을 구체적이고 정량적으로 작성(Spec포함), 필요시 간단한 도표, 개략도 포함 가능* |
| **후속R&D**  **연구내용** | *※ 기술이전에 따라 추가 국제공동R&D(고도화, 기술사업화 등)희망 내용 기재* |

**4. 응용처 및 파급효과**

|  |  |
| --- | --- |
| **적용(응용) 대상** | ㅇ  -  ㅇ  -  *※ Application, 사업화 가능한 제품, 비즈니스 모델, 사업화 가능 기업 등 예상 가능한 응용처를 작성* |
| **기대효과** | ㅇ  -  ㅇ  -  *※ 기술도입에 따른 기대효과(기술적/경제적/사회적)를 가능한 구체적, 정량적으로 작성* |

※ 필요시, 기술에 대한 추가 설명자료 별첨(PPT 등) 가능

**[별첨 3]**

PD분야별 해외기술수요조사 세부기술

| **PD분야** | **세부테마** | **테마 설명 또는 예시** |
| --- | --- | --- |
| 바이오 | ① 미래 감염병 예방 및 치료제 제조공정기술개발  ② 바이오 소재를 활용한 폐플라스틱 분해 기술개발  ③ 설계기반 품질고도화(Quality based Design) 기반  연속 생산공정 기술개발 | ① COVID-19와 같이 미래 감염병에 대해 빠른 대응가능 백신원천기술개발(생산, 공급, 상업화), 질병예측/진단기술, 맞춤형 예방 및 표적형 치료제 기술개발  ② 바이오소재 기반의 저비용 및 속성 분해가능 투명 플라스틱 기술개발, 석유계 플라스틱 속성 분해가능 저단가 미생물 개발, 초저단가 1회용 생분해성 플라스틱(생분해성 기능개선 및 비용 절감) 기술개발  ③ 글로벌 경쟁력을 갖춘 저단가, 고품질 의약품 생산용 빅데이터· ICT융복합 기술 기반 의약품 연속 생산기술 |
| 반도체  (시스템  반도체) | ① 화합물 기반 전력반도체 소자 및 공정기술개발  ② 차량용 반도체 설계 및 소자 기술개발(ex, MCU 성능개선 등) | ① 실리콘카바이드(SiC), 갈륨나이트라이드(GaN), 갈륨옥사이드(Ga2O3), 갠온갠(GaN-on-Gan) 등 화합물 기반 전력반도체 소자 및 공정관련 핵심기술 개발  ② 차량용 MCU, ECU 성능 개선 등 반도체 소자 설계 기술개발 및 인포테이먼트 반도체 기술개발 |
| 지식서비스 | ① 비대면 서비스 기술개발(실감형, 맞춤형)  ② 에듀테크(Education + tech) 기술개발(원격교육/학습 중심)  ③ 탄소저감 연계 디지털엔지니어링 기술개발(지능형 설계 및 예지보전) | ① AI 등 지능화 기술 및 AR/VR 등 실감형 기술 기반 원격협업(근무), 교육·훈련, 가상 문화체험, 재택중심 서비스 등 비대면 서비스 기술  ② AI, 감성진단·교감 기술을 활용한 개인맞춤형 원격 교육, 훈련, 학습서비스 기술  ③ AI, IoT 등 지능화 기술을 활용하여 생산공정에서 설비의 이상유무를 사전에 판단할 수 있는 기술, 탄소저감을 위한 부품, 공정간 디지털 트랜스포메이션 기술 |
| 자율주행차 | ① 자율주행차량 인식 예측센서 기술 및 고도화  ② 자율주행 컴퓨팅 플랫폼(멀티인공지능 SW, 경로예측 최적화기술)  ③ 보안성이 강화된 차량내·외 통신기술 | ① 자율주행시 주변 상황(동적, 정적, 교통상황 등) 인식 고도화 및 예측 기술  ② 자율주행 충돌회피 및 경감기술, 자율주행 대응 Fallback 및 Fail operation 기술, 무인자율주행 대응 원격차량제어 기술 개발 지원  ③ 자율주행 차량 내 통신 및 차량 외부와의 통신기술의 보안성 및 안전성 강화 기술 |
| 로봇 | ① 로봇을 이용한 물류 피킹/핸들링 기술  ② 일상생활 환경의 가사지원 로봇  ③ 재활/치료 로봇(웨어러블 포함)  ④ 로봇 상황인식 및 군집 기능 등 지능형 알고리즘 및 부품 | ① 물류창고, 공장물류, 생활물류 전반에서 대상물의 피킹 및 핸들링, 이/적재 기술  ② 가사도우미로봇으로 가정내 이동 및 가사작업 기술, ~~가정용~~비정형물의 피킹/조작이 가능한 로봇 및 조작/핸들링 기술  ③ 상지마비/뇌졸증 등 환자에 대한 간호 보조, 재활, 치료가 가능한 로봇(웨어러블 로봇 포함)  ④ 군집 자율주행 내비게이션 기술, 라스트마일 배송 로봇 기술, 물류로봇 지능/원격 제어기술 및 로봇용 핵심 부품 |
| 첨단기계 | ① 전기식 건설기계부품(충전, 배터리, 인버터 모터 등 포함)  ② Low GWP 냉매 기반 히트펌프 기술 | ① 소형 건설기계 또는 농기계용 전기구동 시스템, 전동기, 인버터, 컨버터, 배터리팩 등 부품기술개발  ② 낮은 지구온난화지수(Global Warming Potential) 냉매를 활용한 고효율 히트펌프 설계 및 기술개발 |
| 첨단장비 | ① 고출력 레이저/전자빔 복합 가공시스템  ② 제조장비의 공정혁신 및 지능화 기술  ③ 3D프린팅 미세구조 제조공정 및 장비  ④ 적층성형용 기능성 특수 소재 제조기술 및 융합 기술  ⑤ 3D프린팅 적용 핵심부품 성능평가 및 신뢰성 검증기술 | ① 레이저 가공 장비 및 핵심부품 신뢰성 향상 기술, 고출력 전자빔 발진 및 안정화 기술, 전자빔 기반 3D프린팅 공정기술 및 신뢰성 기술개발 등  ② 기존 제조공정의 생산성과 품질 향상 등을 위해 공정을 혁신하거나, 지능화 기술을 도입한 장비 기술  ③ 3D프린팅 미세 격자구조/표면 구조설계 등 DfAM설계를 지원하는 설계 및 실증기술 공정/장비  ④ 적층성형용 기능성 특수 소재 제조기술 및 공정, 장비, 제어 등 융합 기술  ⑤ 3D프린팅 공정 고도화를 위한 공정모니터링 데이터 분석을 통한 자동제어, AI 기반 실시간 상태이상 진단 및 예측 기술개발 |
| 뿌리기술 | 1. 100 MPa 이상 고면압 오일리스 베어링용 특수고력황동 소재 및 부품의 글로벌화 기술 개발 2. 차체부품 성형품질 산포 저감을 위한 AI기반 실시간 금형제어 판재성형기술 3. 전기자동차용 기능성 코팅 기술 및 저마찰 코팅 기술 4. 유연소자 성능 및 신뢰성 향상을 위한 제조 기술 개발 5. 전기자동차용 리튬 대체 2차전지 및 배터리 모듈 적용을 위한 멀티플 셀 통합화 접합 기술 개발 6. 연료전지 스택을 위한 고성능 분리판 및 가스켓 제조기술 개발 | 1. 자동차 산업 및 건설 장비용 100 MPa 이상 고면압 오일리스 베어링의 핵심소재인 특수고력황동 소재 및 부품의 세계선도 기술 개발 2. 차체부품 프레스 성형공정 시 AI기반 실시간 물성 측정 및 금형제어를 통하여 소재편차에 따른 성형품질 산포를 저감할 수 있는 지능형 스마트 판재성형기술 3. 기능성 코팅 기술 및 저마찰 코팅 기술 : 기능성 코팅 및 저마찰 코팅 기술의 적용분야 확대를 위한 공동 연구, 해외 선진 분석 및 실증 기술에 대한 습득 위한 공동 연구 4. 유연전자기기 연신율 및 전기전도도 향상을 위한 실리콘 탄성체 표면처리 기술 및 박막 유연전극소자 제조 기술 개발 5. 전기자동차용 리튬 2차 전지 대체 양극/음극소재 및 조립식 케이지(cage)형 배터리 모듈 조립을 위한 고내구성 접합 기술 개발 6. 필름 기반 흑연소재 연속 생산 기술, 분리판 금형/성형 기술 및 대량 생산이 가능한 디스펜서 기반 가스켓 성형 기술 |
| 스마트제조 | ① 산업용IoT(Industrial IoT)  ② 지능부품 시스템SW  ③ 가상화기반 지능장비·시스템SW | ① 다양한 산업에서 활용되는 고신뢰 IoT기술로, 다양한 환경에 적용 가능한 강건성, 연결성, 보안성, 경제성을 만족하는 기술  ② 산업 부품·장비의 지능화를 위한 내장형 인공지능 기술 및 산업적용을 위한 신뢰성 확보 기술  ③ 제조 장비시스템의 지능화 및 산업 고도화 시스템 적용 효율화를 위한 기반 기술 |
| 조선해양 | ① 극지 운항 빙해선박의 안전운항을 위한 시뮬레이터 개발  ② 해상풍력 블레이드 상태 진단 및 표면 침식/박리 보수 로봇 개발  ③ 원유운반선 VOCs 회수 및 연료화 시스템  ④ CO2 Hub facility 설계 및 구축 핵심 기술  ⑤ Machine Learning for Offshore system operation | ① 극지 환경조건(ice 등)이 고려된 선박 시뮬레이터 및 규제, 운항 가이드라인 관련 기술개발  ② 풍력터빈 유지보수 비용 감축 및 작업효율 증대를 위해 블레이드의 상태진단 기술 및 로봇 등 원격 수리 기반 기술개발  ③ 원유운반선 VOCs(Volatile organic compounds) 회수(재액화) 및 연료화 장비 기술개발, VOCs 분석․처리시스템 개발 및 인증기술개발  ④-1 CO2 주입 및 모니터링을 위한 시스템 운영 기술  ④-2 CO2 수송/주입을 위한 hub facility 인프라 구축 기술  ④-3 CO2/LNG 동시 운송 가능한 운반선 기술개발  ⑤ 공정 최적화 및 성능 향상을 위한 머신러닝 기술 및 데이터 베이스 구축, 주요 설비의 예지 보전을 위한 기계 학습 알고리즘 개발 및 검증 등 |

**[Attachment 3]**

Detail themes for overseas technology demand surveys

| **PD field** | **themes** | **themes instruction or examples** |
| --- | --- | --- |
| Bio | ① Develop future infectious disease prevention and treatment manufacturing process technology  ② Development of waste plastic decomposition technology using bio-materials  ③ Continuous production process technology development based on quality based design | ① Vaccine core technology development (production, supply, commercialization) that can quickly respond to future infectious diseases such as COVID-19,  Disease prediction/diagnosis technology, customized prevention and targeted treatment technology development  ② Development of biomaterial-based low-cost and fast degradable transparent plastic technology,  Development of petroleum plastic property degradable low-cost microorganisms,  Ultra-low cost disposable biodegradable plastic (improvement of biodegradability and cost reduction) technology development  ③ Continuous pharmaceutical production technology with global competitiveness based on big data and ICT convergence technology for the production of low-cost, high-quality pharmaceuticals |
| System Semiconductor | ① Composite-based power semiconductor device and process technology development  ② Semiconductor design and device technology development for Automobile (ex, MCU performance improvement etc.) | ① Develop core technologies related to power semiconductor devices and processes based on composites such as silicon carbide (SiC), gallium nitride (GaN), gallium oxide (Ga2O3), and GaN-on-GaN  ② Semiconductor device design technology development such as Automobile MCU and ECU performance improvement, infotainment semiconductor technology development |
| Knowledge Service | ① Online or Un-contact service technology development (realistic, customized, personalized)  ② Edutech (Education + tech) technology development (focused on remote education/learning)  ③ Digital engineering technology development for Carbon reduction (intelligent design and predictive maintenance) | ① Remote collaboration task based on intelligent technologies such as AI and realistic technologies such as AR/VR,  Online or Un-contact service technology such as education and training, virtual cultural experience, home-based serive.  ② Personalized remote education, training, and learning service technology using AI, emotional diagnosis and sympathetic technology  ③ Technology that can use intelligent technologies such as AI, IoT, etc. to determine in advance the presence or absence of equipment in the production process,  Digital transformation technology between parts and processes for carbon reduction |
| Autonomous Vehicle | ① Autonomous vehicle recognition prediction sensor technology and advancement  ② Autonomous driving computing platform (multi-artificial intelligence software, route prediction optimization technology)  ③ Communication technology with enhanced security in automobile and with the outside of the automobile . | ① Enhanced awareness and prediction technology of surrounding conditions (dynamic, static, traffic conditions, etc.) during autonomous driving  ② Self-driving collision avoidance and reduction technology,  Autonomous driving response fallback and fail operation technology,  Support development of remote automobile control technology for unmanned autonomous driving  ③ Technology to enhance security and safety of communication technology in autonomous vehicles and communication technology with the outside of the autonomous vehicles. |
| Robotics | ① Logistics picking/handling technology using robots  ② Household support robot in daily life  ③ Rehabilitation/treatment robot (including wearables)  ④ Intelligent algorithm and parts such as robot self-recognition and clustering function | ① Picking and handling of objects, transfer/loading technology in logistics warehouse, factory logistics, and daily life logistics  ② Housework assistant robot to move in the home and work on housework,  Robot and operation/handling technology capable of picking/manipulating atypical objects  ③ Robots capable of nursing assistance, rehabilitation, and treatment for patients such as upper limb palsy/stroke (including wearable robots)  ④ Cluster autonomous navigation technology,  Last mile shipping robot technology,  Logistics robot intelligence/remote control technology and core parts for robots |
| Advanced Machinery | ① Electric construction machinery parts(including charging, battery, inverter motor, etc.)  ② Low Global Warming Potential refrigerant based heat pump technology | ① Components and parts technology such as electric drive system, electric motors, inverters, converters, battery packs, etc for small construction machines or agricultural machines.  ② High-efficiency heat pump design and technology using a low Global Warming Potential refrigerant |
| Advanced Equipment | ① High-power laser/electron beam multi-complex processing system  ② Process innovation and intelligent technology of manufacturing equipment  ③ 3D printing microstructure manufacturing process and equipment  ④ Functional special material manufacturing technology and convergence technology for lamination molding  ⑤ 3D printing applied core parts performance evaluation and reliability verification technology | ① Technology to improve the reliability of laser processing equipment and core parts,  High-power electron beam oscillation and stabilization technology,  Development of electron beam-based 3D printing process technology and reliability technology  ② Equipment technology that innovates the process or converges intelligent technology to improve the productivity and quality of the existing manufacturing process.  ③ Design and demonstration technology process/equipment that supports DfAM design, such as 3D printing fine lattice structure/surface structure design  ④ Convergence technology such as manufacturing technology, process, equipment, and control of functional special material for lamination molding  ⑤ Automatic control through process monitoring data analysis for advanced 3D printing process, AI-based real-time condition abnormality diagnosis and prediction technology development |
| Manufacturing Process | ① Development of advanced manufacturing technology of high strength brass alloys and oilless bearing with high surface pressure of over 100 MPa  ② Sheet metal stamping technology with AI-based real time die feedback control for reducing the product quality scattering of automotive components  ③ High functional and low frictional nanocomposite coating for electrical vehicles (EV)  ④ Development of manufacturing technology to improve the performance and reliability of flexible device  ⑤ Development of electrode system for Li-free secondary ion battery and module assembly with joining of multiple cells for electric vehicle  ⑥ Development of molding technology to manufacture high-performance bipolar plate and gasket for fuel cell stack | ① World-leading manufacturing technology of both high strength brass alloys with tensile strength of over 950 MPa and oilless bearing with surface pressure of over 100 MPa to be used in the automotive industry and construction machinery  ② Intelligent and smart manufacturing technology for reducing the product quality scattering due to the material deviation by the AI-based mechanical property measurement and die feedback control in realtime during the sheet metal forming process of automotive components  ③ High functional nanocomposite coatings for a sensor to detect the emission of the hazard gases or to identify some damage of critical parts in EV. Low fictional nanocomposite coatings for the improvement of durability and the reduction of friction coefficient of powertrain and driving parts in EV. Alloying design, property evaluation, and studies on application fields for new coating systems.  ④ Development of surface treatment technology of silicon elastomer and manufacturing technology of thin film flexible electrode device to improve elongation and electrical conductivity of flexible electronic devices  ⑤ Development of electrode system including cathode and anode for Li-free secondary ion battery, and joining technology for cage-type battery assembly with high reliability under driving conditions for electric vehicle  ⑥ Film-based continuous production technology for graphite materials, bipolar plate molding technology, and dispenser-based gasket forming technology for mass-production |
| Smart Manufacturing | ① Industrial IoT  ② Intelligent parts and system SW  ③ Virtualization-based intelligent equipment and system SW | ① Highly reliable IoT technology used in various industries, which satisfies robustness, connectivity, security, and economics applicable to various environments  ② Built-in artificial intelligence technology for intelligentization of industrial parts․equipments and reliable technology for industrial application  ③ Base technology for intelligent manufacturing equipment system and efficient application of industrial system enhancement |
| Shipbuilding | ① Development of a simulator for safe operation of ice-class vessels operating in polar regions  ② Offshore wind blade condition diagnosis and surface erosion /peel repair robot development  ③ Oil carrier VOCs collection and fuel conversion system  ④ CO2 Hub facility design and construction core technology  ⑤ Machine Learning for Offshore system operation | ① Technology development related to ship simulator and operation guideline in consideration of polar environmental conditions (ice, etc.)  ② Development of technology based on remote repairs such as robots and condition diagnosis technology of blades to reduce wind turbine maintenance cost and increase work efficiency.  ③ Crude oil carrier VOCs (Volatile organic compounds) collection (reliquefaction) and fuel conversion equipment technology development,  VOCs analysis and processing system development and certification technology development  ④-1 System operation technology for CO2 injection and monitoring  ④-2 Hub facility infrastructure construction technology for CO2 transportation/injection  ④-3 Development of carrier technology capable of simultaneously transporting CO2/LNG  ⑤ Machine learning technology and database construction to optimize the offshore system process and improve performance,  Machine learning algorithm development and verification for predictive maintenance of major facilities. |