

인천 전략산업 기반 품목 및 기술 도출 연구회

INCHEON TECHNOPARK
RESEARCH COUNCIL REPORT

로봇



반도체



디지털데이터



바이오

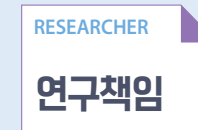


SEMICONDUCTOR

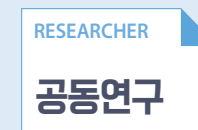


인천 전략산업 기반 품목 및 기술 도출 연구회

2023 인천연구개발지원단 육성지원사업

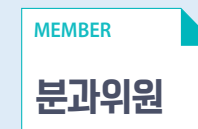


박재우 인천테크노파크 전임연구원



김동관 인천테크노파크 책임연구원

서수민 인천테크노파크 과장



전세웅 한국전자기술연구원 팀장

신정호 인하공업전문대학 교수

이정영 인천연구원 부연구위원

변양수 서제특허법률사무소 변리사

주승환 인하대학교 교수

윤석진 인천연구원 연구위원

남완용 명신평특허법률사무소 변리사

장변선 마키나락스 수석연구원

최태림 인천연구원 연구위원

김 훈 인천대학교 교수

임동민 제이엘특허법률사무소 변리사

박성하 재능대학교 교수

서봉만 인천연구원 연구위원

배동환 특허법인 현 변리사

본 연구는 과학기술정보통신부·인천광역시가 출연한 인천 연구개발지원단 육성지원사업의 연구비 지원으로 이루어졌으며, 연구내용은 인천테크노파크의 공식 견해와 다를 수 있습니다.



CONTENTS

CHAPTER 1 제1장 서론

| | |
|-------------------|----|
| 1. 필요성과 목적 | 14 |
| 2. 주요 연구내용 및 방법 | 16 |
| 3. 연구회 구성 및 운영 실적 | 17 |

CHAPTER 2 제2장 전략산업별 국내·외 동향

| | |
|-----------------|----|
| 1. 로봇산업 동향 | 22 |
| 2. 반도체산업 동향 | 45 |
| 3. 디지털·데이터산업 동향 | 54 |
| 4. 바이오산업 동향 | 60 |

CHAPTER 3 제3장 전략산업별 인천시 현황

| | |
|---------------------|----|
| 1. 인천시 로봇산업 현황 | 68 |
| 2. 인천시 반도체산업 현황 | 75 |
| 3. 인천시 디지털·데이터산업 현황 | 82 |
| 4. 인천시 바이오산업 현황 | 93 |

CHAPTER 4 제4장 전략산업별 육성 정책동향

| | |
|-------------------|-----|
| 1. 로봇산업 정책동향 | 102 |
| 2. 반도체산업 정책동향 | 109 |
| 3. 디지털·데이터산업 정책동향 | 118 |
| 4. 바이오산업 정책동향 | 120 |

CHAPTER 5 제5장 전략산업별 특허 현황 조사·분석

| | |
|-----------------------|-----|
| 1. 인천시 전체 특허현황 | 126 |
| 2. 로봇산업 특허 조사·분석 | 129 |
| 3. 반도체산업 특허 조사·분석 | 144 |
| 4. 디지털·데이터산업 특허 조사·분석 | 156 |
| 5. 바이오산업 특허 조사·분석 | 169 |

CHAPTER 6 제6장 전략기술 도출(안)

| | |
|---------------------|-----|
| 1. 전략기술 도출 방법 | 184 |
| 2. 전략산업별 전략기술 도출(안) | 185 |
| 3. 전략산업별 기술정의서 | 190 |

| | |
|------|-----|
| 참고문헌 | 197 |
|------|-----|

표 목 차



| | |
|---------------------------------------|----|
| <표 1> 연구회 사전 자문회의 주요 내용 | 17 |
| <표 2> 로봇분과 운영실적 | 18 |
| <표 3> 반도체분과 운영실적 | 18 |
| <표 4> 디지털·데이터분과 운영실적 | 19 |
| <표 5> 바이오분과 운영실적 | 19 |
| <표 6> 국내 로봇산업 과거 3년 매출 증가추이 | 26 |
| <표 7> UR 플러스 주요 사례 | 33 |
| <표 8> 해외 주요 건설 서비스 로봇 | 36 |
| <표 9> 해외 주요 물류 서비스 로봇 | 37 |
| <표 10> 해외 주요 전문서비스 로봇 | 38 |
| <표 11> 주요 돌봄 로봇활용 실증 사례 | 42 |
| <표 12> 주요 건설로봇 적용 사례 | 42 |
| <표 13> 스마트 제조로봇 주요국 기술 수준 격차 | 43 |
| <표 14> 스마트 제조로봇 주요국 기술 수준 변화 | 43 |
| <표 15> 서비스 로봇 분야 주요국 기술 수준 격차 | 44 |
| <표 16> 서비스 로봇 분야 주요국 기술 수준 변화 | 44 |
| <표 17> 반도체 8대 공정 | 46 |
| <표 18> 메모리반도체와 시스템반도체의 시장 전망 | 49 |
| <표 19> 국내 반도체산업의 생산액과 종사자 수 변화 | 51 |
| <표 20> 디지털 관련 개념의 변화 | 54 |
| <표 21> 디지털 전환 주요 기술 | 55 |
| <표 22> 디지털 신산업 분야와 중점과학기술 소분류 연계 | 57 |
| <표 23> 디지털 및 데이터 분야 국가연구개발 투자동향 | 59 |
| <표 24> 지역별 글로벌 바이오산업 시장 전망 | 61 |
| <표 25> 바이오 분야별 국내판매, 수출, 연구개발 현황(5개년) | 66 |
| <표 26> 인천 내 로봇관련 기업의 구별 현황 | 69 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| <표 27> 인천 내 로봇관련 기업의 규모별 현황 | 70 |
| <표 28> 5년간 인천 내 로봇관련 기업의 평균 종사자 | 71 |
| <표 29> 5년간 인천 내 로봇관련 기업의 평균 매출액 | 72 |
| <표 30> 5년간 인천 내 로봇관련 기업의 평균 연구개발비 | 73 |
| <표 31> 인천 내 로봇관련 기업의 인증 여부 | 74 |
| <표 32> 인천지역 반도체산업의 총괄 현황 | 76 |
| <표 33> 인천지역 반도체산업의 사업체 수 및 종사자 수 변화 | 76 |
| <표 34> 지역별 반도체산업 인력 분포 | 78 |
| <표 35> 메모리반도체와 시스템반도체의 시장 전망 | 81 |
| <표 36> 디지털 신기술 개발, 보유, 활용 | 82 |
| <표 37> 디지털 신산업 적용 분야의 제품 및 서비스 사례 | 84 |
| <표 38> 디지털 신기술 개발의 기업 전략 중요도 | 86 |
| <표 39> 디지털 신산업 분야 프로젝트 수행 | 87 |
| <표 40> 전문 인력 구인 어려움 정도 | 88 |
| <표 41> 전문 인력 보유 현황 | 89 |
| <표 42> 디지털 신산업 사업 영위에서의 애로사항 | 90 |
| <표 43> 투자 의향 및 희망 지역 | 92 |
| <표 44> 희망하는 공공정책 지원 방안 평가 | 92 |
| <표 45> 송도 바이오클러스터 주요 입주(기관) | 94 |
| <표 46> 바이오산업체의 소재지별 분포 | 95 |
| <표 47> 2021년 바이오산업 주요 시도별 생산 및 내수 현황 | 95 |
| <표 48> 수도권 바이오산업 분야별 매출 현황 | 96 |
| <표 49> 2021년 바이오산업 주요 시도별 투자 규모 | 97 |
| <표 50> 2021년 바이오 관련 기업 수 | 99 |
| <표 51> 서비스 로봇 분야 주요국 기술 수준 변화 | 104 |
| <표 52> 미국 반도체지원법의 예산 투입 계획 | 109 |
| <표 53> 일본 정부의 반도체 전략 요약 | 112 |
| <표 54> 유럽반도체법 주요 내용 | 113 |

| | |
|--|-----|
| <표 55> 한국의 반도체산업 발전 전략 | 116 |
| <표 56> 재정투자 및 주요 제도개선 | 119 |
| <표 57> 전략산업 연도별 특허출원 현황 | 126 |
| <표 58> 전략산업별 특허출원 현황 | 126 |
| <표 59> 한국표준산업별 특허출원 현황 | 127 |
| <표 60> 로봇 산업 연도별 특허출원 동향 | 129 |
| <표 61> 주요 출원인별 특허출원 현황 | 130 |
| <표 62> 로봇산업 주요 IPC별 출원 현황 | 131 |
| <표 63> 로봇 분야 인천 중소기업 다출원 IPC 특허현황 | 132 |
| <표 64> 로봇 분야 인천 중소기업 다출원 IPC4 특허현황 | 133 |
| <표 65> 지능형 로봇 IPC별 출원 현황 | 134 |
| <표 66> 지능형 로봇 IPC별 연도별 출원현황 | 135 |
| <표 67> 지능형 로봇 주요 출원인별 출원현황 | 136 |
| <표 68> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원 | 138 |
| <표 69> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원 | 139 |
| <표 70> 유망기술 후보군 IPC 및 IPC4 | 140 |
| <표 71> 인천시 로봇 분야 유망기술(안) | 142 |
| <표 72> 반도체 산업 연도별 특허출원 동향 | 144 |
| <표 73> 주요 출원인별 특허출원 현황 | 146 |
| <표 74> IPC 세부분류별 출원 현황 | 147 |
| <표 75> 반도체산업 주요 IPC 연도별 출원동향 | 148 |
| <표 76> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원 | 150 |
| <표 77> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원 | 151 |
| <표 78> 유망기술 후보군 IPC 및 IPC4 | 152 |
| <표 79> 인천시 반도체산업 분야 유망기술(안) | 154 |
| <표 80> 연도별 특허출원 동향 | 156 |
| <표 81> 주요 출원인별 특허출원 현황 | 158 |
| <표 82> IPC 세부분류별 출원 현황 | 159 |

| | |
|--|-----|
| <표 83> 주요 IPC 연도별 출원동향 | 160 |
| <표 84> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원 | 162 |
| <표 85> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원 | 163 |
| <표 86> 유망기술 후보군 IPC 및 IPC4 | 164 |
| <표 87> 인천시 디지털·데이터산업 분야 유망기술(안) | 167 |
| <표 88> 인천시 디지털·데이터산업 분야 유망기술(안) | 168 |
| <표 89> 연도별 특허출원 동향 | 169 |
| <표 90> 바이오산업 주요 출원인별 특허출원 현황 | 171 |
| <표 91> 바이오산업 IPC 세부분류별 출원 현황 | 172 |
| <표 92> 바이오산업 주요 IPC 연도별 출원동향 | 173 |
| <표 93> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원 | 175 |
| <표 94> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원 | 176 |
| <표 95> 유망기술 후보군 IPC 및 IPC4 | 177 |
| <표 96> 인천시 바이오 분야 유망기술(안) | 180 |
| <표 97> 로봇산업 전략기술 기술정의서 | 190 |
| <표 98> 반도체산업 전략기술 기술정의서 | 192 |
| <표 99> 디지털·데이터산업 전략기술 기술정의서 | 193 |
| <표 100> 바이오산업 전략기술 기술정의서 | 195 |

그림 목차



| | |
|-----------------------------------|----|
| <그림 1> 인천시 유형별 13개 전략산업 | 14 |
| <그림 2> 연구회 상세 프로세스 | 17 |
| <그림 3> 국내 생산가능 인구 변화 추이 | 22 |
| <그림 4> 제조업 국내 복귀기업 추이 | 23 |
| <그림 5> 세계 로봇 시장 규모 및 향후 10년간 성장전망 | 23 |
| <그림 6> 연간 산업용 로봇 공급 수 | 24 |

| | |
|--|----|
| <그림 7> 서비스로봇 TOP5 성장 추이 | 24 |
| <그림 8> 국내 대기업의 로봇시장 진출 가속화 | 25 |
| <그림 9> CJ 대한통운 물류 로봇 적용 | 26 |
| <그림 10> 전용 장비와 비교한 로봇의 활용 영역 비교 | 27 |
| <그림 11> 현장 데이터 수집 및 인공지능 기반 로봇 개발 방법론 | 28 |
| <그림 12> 제조/물류 로봇 시장에서의 RaaS 도입 가속화 | 29 |
| <그림 13> 제조혁신 로봇 SW 요소 기술 | 31 |
| <그림 14> RaaS-5G 클라우드 연계기술 활용 제조분야 로봇 적용 개요 | 31 |
| <그림 15> Google의 인공지능 물체 조작 로봇 기술 | 32 |
| <그림 16> 모듈형 작업지능 적용 사례(MUJIN controller) | 34 |
| <그림 17> 일본 소프트뱅크 Papper 생활지원 로봇 | 34 |
| <그림 18> 개인서비스 로봇의 과거와 미래 | 35 |
| <그림 19> 미국 아마존 로보틱스 KIVA 시스템 | 35 |
| <그림 20> 노르웨이 우정국 우편 배송 로봇 | 36 |
| <그림 21> 정부 지원 과제를 통한 사업화 된 배변보조 로봇 | 39 |
| <그림 22> 한화정밀기계 및 두산로보틱스 협동로봇 | 40 |
| <그림 23> 한국전자기술연구원 인공지능 피킹 기술 | 41 |
| <그림 24> 우아한형제들 배민 서빙 로봇 | 41 |
| <그림 25> 반도체의 종류 | 45 |
| <그림 26> 반도체산업 가치사슬 구조 | 47 |
| <그림 27> 산업기술의 변화와 반도체 시장의 성장 추세 | 48 |
| <그림 28> 품목별 및 국가별 반도체 시장 규모 | 49 |
| <그림 29> 세계 반도체 시장에서 한국의 위상 | 50 |
| <그림 30> 반도체 수출 동향 | 51 |
| <그림 31> 국내 반도체 전공정 소재 및 주요 업체 | 52 |
| <그림 32> 국내 반도체 후공정 장비 및 재료 주요업체 | 53 |
| <그림 33> 특허청 4차 산업혁명 관련 17대 기술 분야 | 56 |
| <그림 34> 디지털 및 데이터 분야 연구개발 투자 수도권 비교 | 58 |

| | |
|---|-----|
| <그림 35> 코로나 전후 글로벌 바이오산업 시장 현황 및 전망 | 60 |
| <그림 36> 글로벌 의약품 시장 전망치 | 62 |
| <그림 37> 글로벌 헬스케어 산업의 6대 핵심 이슈 | 62 |
| <그림 38> 글로벌 차세대 진단시장 현황 및 전망 | 63 |
| <그림 39> 바이오산업 생산 및 내수 규모(좌 : 전체, 우 : 분야별) | 64 |
| <그림 40> 로봇산업 분류 | 68 |
| <그림 41> 인천지역 반도체산업 분포 | 77 |
| <그림 42> 지역별 반도체 수출액 및 반도체 제조장비 수출액 규모 | 79 |
| <그림 43> 인천지역 반도체 및 반도체장비 수출입 변화 추세 | 80 |
| <그림 44> 디지털 신산업 분야 진출 경로 | 82 |
| <그림 45> 디지털 신산업 적용 분야 | 83 |
| <그림 46> 디지털 신기술을 적용한 제품 및 서비스 발생 매출 비중 | 85 |
| <그림 47> 디지털 신기술을 적용한 제품 및 서비스의 주 고객층 | 85 |
| <그림 48> 데이터 확보 방식 | 87 |
| <그림 49> 데이터 수집 및 활용 관련 어려움 | 88 |
| <그림 50> 입지요건의 중요도와 인천시 여건 평가 | 91 |
| <그림 51> 송도 바이오융합 산업기술단지 구역(좌) 및 조감도(우) | 93 |
| <그림 52> 바이오산업 종사자 수(2021년) | 98 |
| <그림 53> 타 기관 협력관계 현황(2021년) | 99 |
| <그림 54> 주요국 로봇산업 정책 동향 | 102 |
| <그림 55> 첨단로봇 규제혁신 방안 로드맵(산업부 보도자료, 2023) | 106 |
| <그림 56> 국가로봇 테스트필드 조감도 | 107 |
| <그림 57> 지자체별 로봇 특화 지원시설 현황 | 107 |
| <그림 58> 중국의 반도체 육성 정책 변화 | 111 |
| <그림 59> 디지털 뉴딜 2.0 구조도 | 119 |
| <그림 60> 주요 국가별 정책 동향 | 120 |
| <그림 61> 바이오헬스 신시장 창출전략 5대 핵심 과제 | 123 |
| <그림 62> 제약바이오산업 5개년 중점 추진과제 | 124 |



01

CONTENT 제1장 서론

INCHEON TECHNOPARK



1. 필요성 및 목적
2. 주요 연구내용 및 방법
3. 연구회 구성 및 운영 실적

| | |
|---|-----|
| <그림 63> 주요 출원인 연도별 출원 동향 | 128 |
| <그림 64> 로봇 산업 연도별 특허출원 | 129 |
| <그림 65> 지능형 로봇 IPC별 연도별 출원 | 135 |
| <그림 66> 6가지 분석 워드클라우드 | 137 |
| <그림 67> 유망기술 워드클라우드 | 137 |
| <그림 68> 반도체산업 연도별 특허출원 동향 | 144 |
| <그림 69> 출원인 연도별 출원동향 | 145 |
| <그림 70> 반도체산업 주요 IPC 연도별 출원 동향 그래프 | 148 |
| <그림 71> 분석 워드클라우드 | 149 |
| <그림 72> 유망 후보군 워드클라우드 | 149 |
| <그림 73> 연도별 출원 동향 | 156 |
| <그림 74> 주요 출원인별 출원 현황 | 157 |
| <그림 75> 주요 출원인 연도별 출원 동향 | 158 |
| <그림 76> 주요 IPC 연도별 출원 동향 | 160 |
| <그림 77> 분석 워드클라우드 | 161 |
| <그림 78> 유망 후보군 워드클라우드 | 161 |
| <그림 79> 바이오산업 연도별 출원 동향 | 169 |
| <그림 80> 바이오산업 주요 출원인별 출원 현황 | 170 |
| <그림 81> 바이오산업 주요 출원인 연도별 출원 동향 | 171 |
| <그림 82> 분석 워드클라우드 | 174 |
| <그림 83> 유망 후보군 워드클라우드 | 174 |
| <그림 84> 전략기술 도출 과정 | 184 |
| <그림 85> 로봇산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안) | 186 |
| <그림 86> 반도체산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안) | 187 |
| <그림 87> 디지털·데이터산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안) | 188 |
| <그림 88> 바이오산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안) | 189 |

01 제1장 서론

1. 필요성과 목적

- ❖ 인천시는 혁신 성장을 주도한 13개 전략산업 후보군을 ‘인천 미래 경제·산업 발전 방향 시민공청회’를 통해 6개의 전략산업을 선정
- ❖ 지역 전략산업은 산업육성 및 기업지원을 위한 정책적 명분을 제공하며 집행기관에서는 이를 바탕으로 집중적으로 육성해야 할 부분과 영역을 설정하여 사업을 수행

전략산업 유형별 육성 전략 정리 /자료=인천연구원 사봉만 연구위원 자료 정리

| 유형 | 산업 | 설명 |
|---------------|----------------|---|
| 선도 전략산업 | 바이오 | 산업기반과 성장 잠재력 동시에 갖춘 산업, 집중적인 투자 통해 전체적 고도화 견인해야 |
| 육성 전략산업 | 항공, 로봇 반도체 | 지역 내 성장에 필요한 주력산업 규모가 커, 산업군의 집적이 발생하도록 지원 |
| 특화 지향 전략산업 | 물류, 신재생에너지, 뷰티 | 전체 산업 생태계 성장 견인할 정도의 특화분야는 아님, 인천시 고유 경쟁력 갖추 수 있도록 지정·육성 필요 |
| 혁신 지향 전략산업 | 디지털·데이터, 환경 | 주력 산업과 연계해 혁신을 촉진할 수 있도록 정책적 지원이 필요 |
| 산업생태계 지향 전략산업 | 미래차, 관광 | 주력 산업과 혁신을 촉진하는 전후방 연계도 상대적으로 약해, 산업별 특화 주력산업을 육성하도록 지원 |
| 도시브랜드 지향 전략산업 | 문화콘텐츠, 메타버스 | 주목성에 비해 산업기반 활성화 부족, 산업기반 마련 위해 인프라 조성과 기업 지원 사업 적극 추진 |

<그림 1> 인천시 유형별 13개 전략산업

- ❖ 그러나, 연구개발 분야에서는 기술과 산업에 대한 영역을 명확하게 분리하여 지원하기 어려운 측면이 존재하며 전략산업에 특화된 지원이 이루어지지 않는 등 지원과정에서의 애로점이 발생
- ❖ 이에 따라, 전략산업의 목표와 비전에 기반하여 산업이 나아가야 할 기술적인 방향을 설정 하는 핵심기술 도출에 관한 연구는 기술개발의 방향설정이 가능하고 자원의 효율성을 증대시키고 이를 통해 기술경쟁력을 강화할 수 있음

- ❖ 한편, 인천시 대표 연구개발사업인 ‘인천 연구개발 활성화’ 사업은 인천광역시에서 지역 중소기업의 기술 경쟁력 강화 및 혁신형 중소기업 육성을 통한 미래 신성장동력 확보를 위해 진행되고 있는 사업

- ❖ 2020년부터 신성장, 사업화 등의 구분을 통해 산업을 기준으로 하여 연구개발 공모를 수행하였지만 많은 문제점들이 나타남

- 전략산업과 불일치성 : 전략산업과 핵심기술에 대한 연계 기준이 불명확하여 개발기술의 산업 육성에 직접적인 영향이 있는지 파악하기 어려움
- 결과의 불확실성 : 정립되지 않은 연구개발로 인하여 목표나 방향성이 부족하며 구체적이고 실용적인 결과를 보장하지 못함
- 자원의 분산 : 연구개발사업의 한정된 자원을 집중적으로 지원하지 못하는 분산효과가 발생

- ❖ 이에, 산업분야의 공모 보다는 핵심기술을 기반으로 하는 연구개발 사업기획이 필요 하며 이를 위해서는 전략산업별 핵심기술도출이 선행되어야 함

- ❖ 기술기반 공모는 혁신성의 제한, 융통성 부족, 연구자의 독립성 제약 등의 문제점이 발생할 수 있으므로 국가연구개발과 같은 소분류 단위의 지정공모 보다는 인천시 전략 산업 기반 특화 및 필요기술을 활용할 필요가 있음

- 인천시에 필요한 유망 전도한 기술 도출을 통해 지역산업에 맞는 연구개발 제시 및 집중적인 연구 개발 지원이 가능함

- ❖ ‘인천 연구개발 활성화’ 사업을 통해 인천시 전략산업에 맞춘 자유 및 지정공모를 복합 적으로 지원함으로써 전략정책과 부합하는 기술 경쟁력을 갖추 수 있음

2. 주요 연구내용 및 방법



주요 연구내용

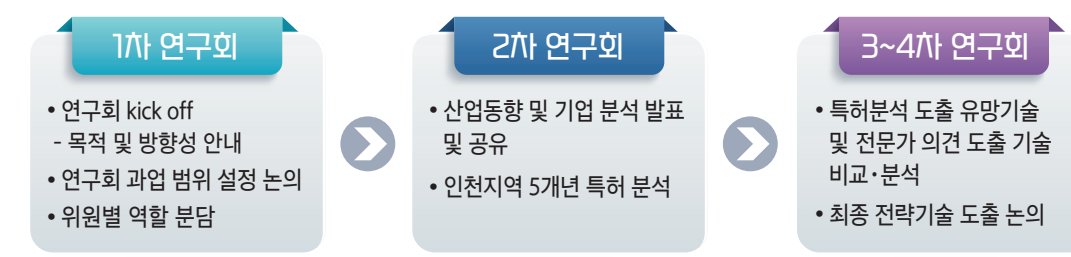
- 전략산업별(로봇, 반도체, 디지털·데이터, 바이오) 국내·외 시장, 기술동향 및 정책동향을 조사하여 전략산업 트렌드 파악
- 전략산업별 인천시 현황을 파악하여 국내·외 시장 및 기술 등과의 연계 및 부합성 검토
- 인천시 전략산업별 5개년 특허 조사·분석을 통한 특허기준 전략품목 및 기술 제시
- 산업 동향 및 인천시 현황을 통한 전문가 의견 키워드와 5개년 특허 기준 전략품목 및 기술 연계성 검토
- 3~4회 연구회(산학연 전문가로 구성)를 운영하여 해당 주제를 중심으로 토론, 연구교류 등을 통한 인천시 부합 전략기술 및 기술정의서 제시

3. 연구회 구성 및 운영 실적



연구회 구성

- 연구회 구성인력 : 산·학·연으로 구성(분과별 3~4명)
- 연구회 운영기간 : 2023. 08. ~ 12.
- 연구회 상세 프로세스





<그림 2> 연구회 상세 프로세스

연구회 운영실적

- 사전 자문회의

<표 1> 연구회 사전 자문회의 주요 내용

| 구분 | 날짜 | 주요 내용 | 사진 |
|----|-------------|--|---|
| 1차 | '23. 7. 13. | <ul style="list-style-type: none"> ● 산업의 범위가 넓으므로 특화된 품목으로 세분화 필요 ● 기술수요조사는 필수적이나 수요는 미지수 ● 중기부 전략기술로드맵 벤치마킹 필요 ● 특허 동향을 통한 사전 정제작업 필요 |  |
| 2차 | '23. 7. 25. | |  |

● 로봇분과

<표 2> 로봇분과 운영실적

| 구분 | 날짜 | 주요 내용 | 사진 |
|----|--------------|--|---|
| 1차 | '23. 8. 17. | <ul style="list-style-type: none"> 인천시 특화 자료 필요 로봇산업 정의 및 범위 재정립 한국로봇산업진흥원 분류 기준 참고 |  |
| 2차 | '23. 9. 22. | <ul style="list-style-type: none"> 국외는 융합형 산업을 위해 로봇산업의 중요성 상승 국내에서는 매출, 업체수 및 연구개발비 꾸준히 증가 추세 로봇산업 특허 5,673개 |  |
| 3차 | '23. 10. 18. | <ul style="list-style-type: none"> 중소기업 특허 저조 대기업 및 대학위주의 특허 출원 전문위원 키워드와 특허 기준 기술 연계성 검토 |  |
| 4차 | '23. 11. 22. | <ul style="list-style-type: none"> 인천 부합 전략기술 도출 및 기술정의서 수정보완 | |

● 반도체분과

<표 3> 반도체분과 운영실적

| 구분 | 날짜 | 주요 내용 | 사진 |
|----|--------------|---|--|
| 1차 | '23. 8. 23. | <ul style="list-style-type: none"> 인천 첨단패키징 장점 보유 인천시 동향 및 기업 리뷰가 필요 |  |
| 2차 | '23. 9. 25. | <ul style="list-style-type: none"> 인천 소부장기업의 장점 보유 반도체산업 특허 921개 특허 데이터가 적으므로 지역 현황 중심의 전략기술 도출 필요 |  |
| 3차 | '23. 10. 18. | <ul style="list-style-type: none"> 반도체 패키지는 적합하지 않지만 필요기술로 판단 전문위원 키워드와 특허 기준 기술 연계성 검토를 통한 전략기술 도출 | |



● 디지털·데이터분과

<표 4> 디지털·데이터분과 운영실적

| 구분 | 날짜 | 주요 내용 | 사진 |
|----|--------------|--|--|
| 1차 | '23. 9. 12. | <ul style="list-style-type: none"> 산업 융합 고려 필요 산업의 정의 및 범주 정의 필요 기업을 위주로 전략기술선정 고려 |  |
| 2차 | '23. 10. 18. | <ul style="list-style-type: none"> 기반기술과 적용기술로 분류 기업의 공공정책 분야 수요 증가 디지털·데이터산업 특허 1,449개 |  |
| 3차 | '23. 11. 22. | <ul style="list-style-type: none"> 공정최적화 및 자동화 수요 증가 빅데이터, 이미지 등 가공 및 처리 기술 타 산업의 분석장비 관련 회사들이 결국은 AI 산업의 확산으로 보임 |  |
| 4차 | '23. 12. 05. | <ul style="list-style-type: none"> 인천 부합 전략기술 도출 및 기술정의서 수정보완 | |

● 바이오분과

<표 5> 바이오분과 운영실적

| 구분 | 날짜 | 주요 내용 | 사진 |
|----|--------------|--|---|
| 1차 | '23. 9. 14. | <ul style="list-style-type: none"> 분야 범위를 좁히는 작업 필요(기업) 동향 및 기업데이터 기준 필요 중기부 기술로드맵 선정 기술이 인천과 유사함이 높음 |  |
| 2차 | '23. 10. 12. | <ul style="list-style-type: none"> 인천 바이오 기업의 의약 및 약학 연구개발로 대부분 차지 R&D에 초점을 맞춰 기술 선정 필요 바이오산업 특허 1,311개 |  |
| 3차 | '23. 11. 30. | <ul style="list-style-type: none"> 인천은 의료기기 비중이 크고 인프라가 구축되어 있음 전문위원 키워드와 특허 기준 기술 연계성 검토를 통한 전략기술 도출 | |



02

CONTENT 제2장 전략산업별 국내·외 동향

INCHEON TECHNOPARK



1. 로봇산업 동향
2. 반도체산업 동향
3. 디지털·데이터산업 동향
4. 바이오산업 동향



2023 인천연구개발지원단 육성지원사업

인천 전략산업 기반
품목 및 기술 도출 연구회

INCHEON TECHNOPARK RESEARCH COUNCIL REPORT

02 제2장 전략산업별 국내·외 동향

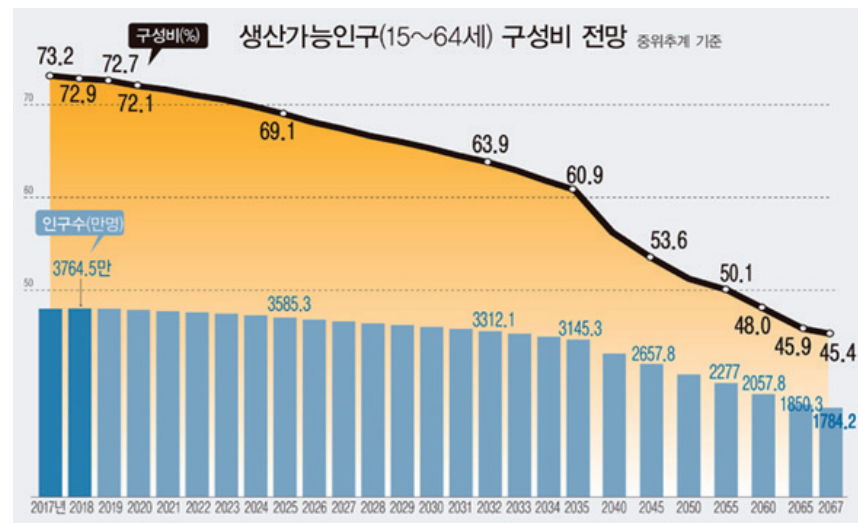
1. 로봇산업 동향

1-1. 로봇산업 시장동향

주산업구조 변화와 기술 융합으로 인한 핵심 신산업으로의 로봇

- 팬데믹에 이은 글로벌 경제 패러다임 변화와 에너지를 포함한 산업 공급망 구조 변화는 로봇 산업에 기회요인으로 작용하였으며, 발전된 인공지능 기술, 디지털화 등과의 결합을 통하여 로봇은 새로운 가능성을 보여줌
- 주요 선진국들은 인력 공급 부족에 기인하여 로봇 수요가 대폭 확대 되었으며 서비스 로봇이 생활 영역에 침투함에 따라 단편적인 로봇의 활용을 넘어 로봇 운영환경과 연계되는 상호운영성 및 안전 문제 등이 주요 이슈로 대두
- 인공지능과 로봇 기술의 결합으로 상호보완·보강 효과를 얻게 되어 기존 산업 기술의 혁신과 산업 경쟁력 우위 확보 기회

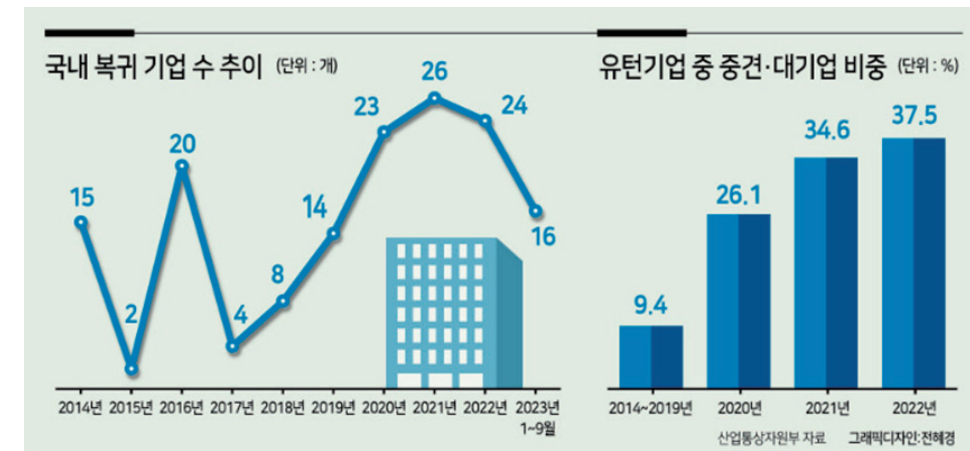
※ 출처 : 통계청, 2019 뉴시스 그래픽



<그림 3> 국내 생산가능 인구 변화 추이

- 기업이 예측할 수 없는 위기에 대응해 사업 연속성을 확보할 수 있도록 공급망을 국내로 이전하는 노력을 기울이면서 리쇼어링 추세가 확산됨에 따라 산업용 로봇의 확대 전망

※ 출처 : 헤럴드경제(2023)



<그림 4> 제조업 국내 복귀기업 추이

세계 로봇 시장 동향

- (전체로봇) 2022년 추산 세계 로봇 시장은 721.7억 달러(USD) 규모로 추정되며 향후 2032년까지 연평균 14.7%의 성장이 예상되어 2032년에는 2831.9억달러(USD) 규모에 이를 것으로 추정됨

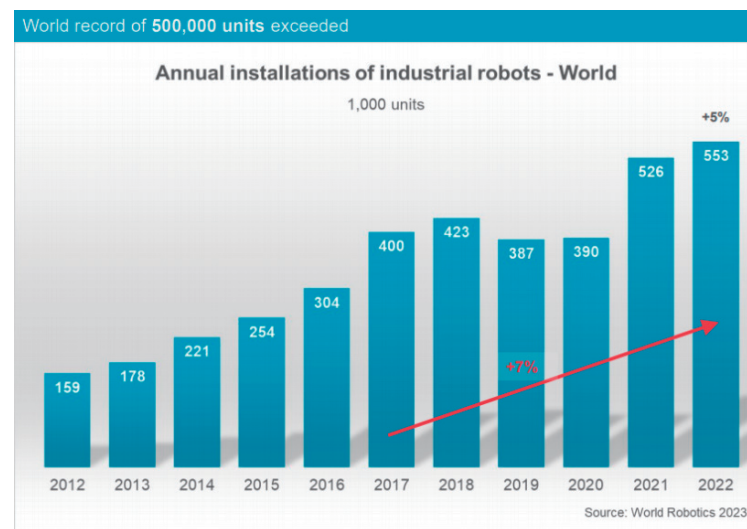
※ 출처 : Precedence Research Robotics Technology Market, 2022



<그림 5> 세계 로봇 시장 규모 및 향후 10년간 성장전망

- (제조로봇) 제조로봇은 2022년 시장 기준 553,000 unit이 판매되어 전년대비 5% 성장하였으며 최근 5년간(2017~2022) +7% CAGR을 기록

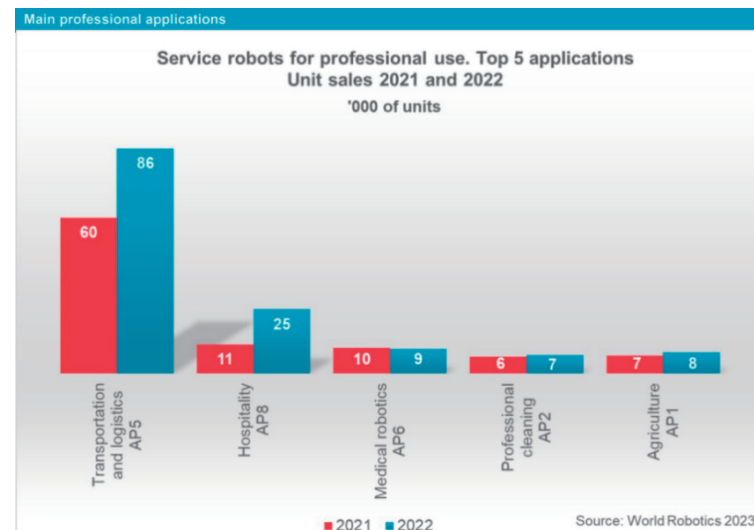
※ 출처 : IFR, World Robotics 2023



<그림 6> 연간 산업용 로봇 공급 수

- (서비스로봇) 서비스로봇은 2022년 기준 전문서비스로봇에서 158,000 unit이 판매되어 전년대비 48% 성장, 개인 서비스로봇은 5 million unit 이 판매되어 -12% 성장을 기록 (로봇청소기 포함)

※ 출처 : IFR, World Robotics 2023



<그림 7> 서비스로봇 TOP5 성장 추이

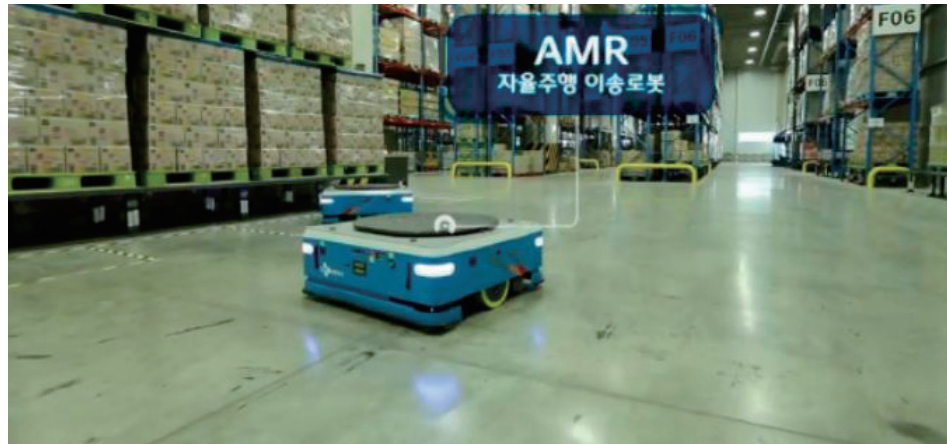
국내 로봇 시장 동향

- 제조용 로봇 관련하여 시장 변화에 따른 유연 생산 요구 증대로 범용 제조설비와 이를 활용하는 협동로봇 중심의 제조로봇 산업에 국내 대기업 진출
- 서비스용 로봇 관련하여 다양한 사용자의 사용성을 높이기 위한 맞춤형 서비스 로봇과 보다 강화된 인공지능 적용을 추진



<그림 8> 국내 대기업의 로봇시장 진출 가속화

- 핵심 SW 분야는 개발자가 딥러닝 기반 AI 응용SW를 빠르고 쉽게 개발할 수 있도록 다양한 딥러닝 프레임워크가 진화하고 있으며, 신규 비즈니스 확대를 위한 RaaS 플랫폼 등의 개발 및 보급이 확대 되고 있음
- 로봇 구동·사물 인식·자율주행 기술이 상용화 수준에 이르면서 국내 로봇 산업계의 화두는 협동 로봇·AMR·RaaS(Robot as a service) 등으로 집중화 되는 현상이 나타남
- CJ대한통운, 쿠팡 등 국내 물류 기업은 이송 및 포장, 분류 등의 공정에 무인운송로봇(AMR) 등의 로봇을 적극적으로 도입하여 일손 부족과 업무환경 개선에 대응하고 있음



<그림 9> CJ 대한통운 물류 로봇 적용

- 21년 국내 로봇 매출 규모는 전년(2020년) 대비 2.5% 증가한 5조 6,083억 원 이며 생산규모는 2.6% 증가한 5조 1,609억원을 기록 하였으며, 로봇 사업체는 2,500개 사로 전년대비 73개사 증가 (3.0%)
- (제조로봇) 제조업용 로봇의 매출은 전년 대비 0.3% 증가한 2조 8,740억 원이며, 수출은 2.5% 증가한 8,981억원을 기록
- (서비스용 로봇) 서비스용 로봇의 매출(5.8%)과 수입(22.6%)은 전년대비 증가하여 각각 9,077억 원과 460억을 기록했으며, 수출은 전년대비 4.2% 감소한 997억원을 기록
- (로봇 부품) 로봇부품 및 소프트웨어의 매출(4.4%), 수출(5.2%)은 전년대비 증가하여 1조 8,266억 원과 1,568억원을 기록했으며, 수입은 전년대비 9.5% 감소한 1,150억원을 기록

<표 6> 국내 로봇산업 과거 3년 매출 증가추이

(단위: 억 원, %)

| 구분 | 2019년 | 2020년 | 2021년 | 증감 |
|-----|--------|--------|--------|-----|
| 매 출 | 53,351 | 54,736 | 56,083 | 2.5 |
| 생 산 | 49,624 | 50,280 | 51,609 | 2.6 |
| 수 출 | 10,808 | 11,290 | 11,546 | 2.3 |
| 수 입 | 6,322 | 5,592 | 5,833 | 4.3 |

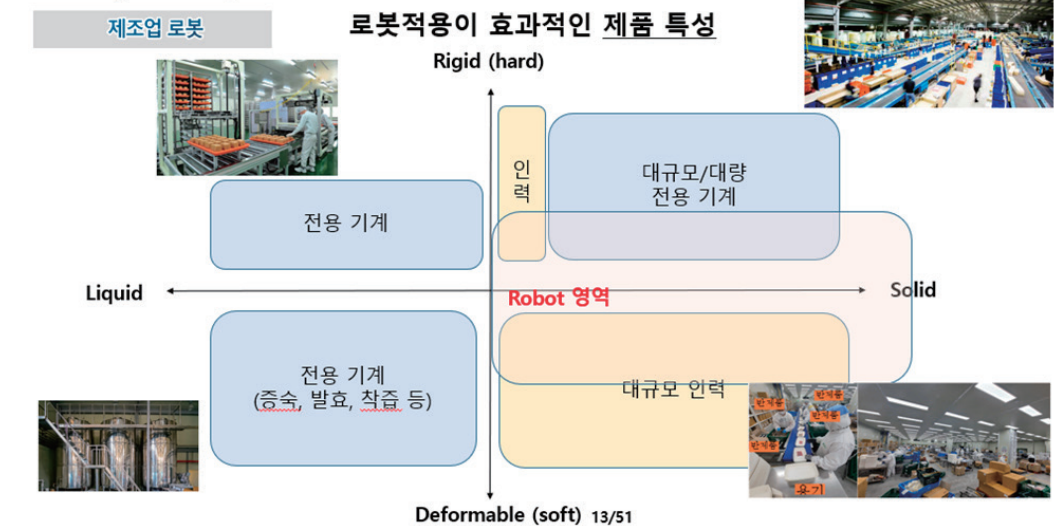
※ 출처 : KIRIA 로봇산업실태조사(2022)

1-2. 로봇산업 기술동향

융통성 있는 지능형 로봇의 등장과 인공지능 로봇 개발 방법론의 변화

- 전통적인 로봇 활용의 영역은 전용 장비와 사람의 사이에 위치한 작업량/작업의 복잡함에 비례하여 활용되어 왔으나, 인공지능이 발달함에 따라 융통성 있는 사람의 작업 영역을 대체하는 기능 요구

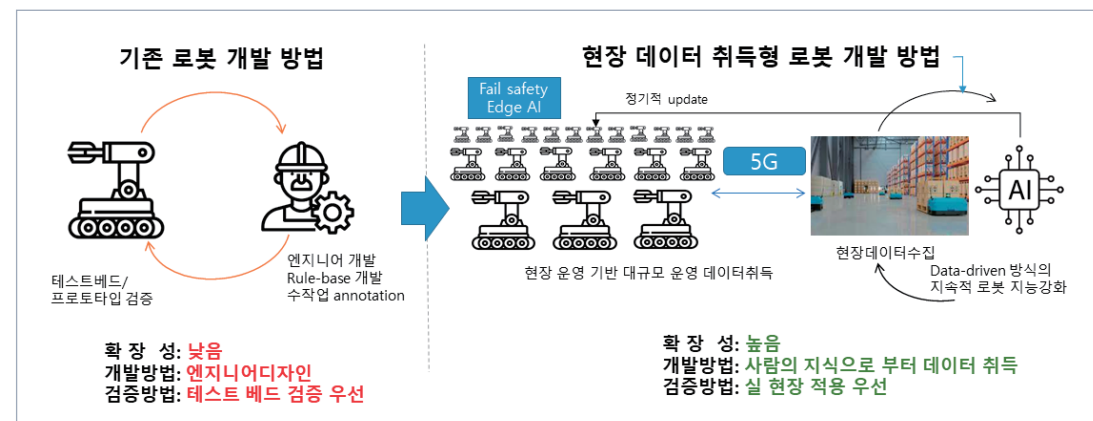
1. Why Robot/Robotics ?



<그림 10> 전용 장비와 비교한 로봇의 활용 영역 비교

- 최근 인공지능, 5G통신망 등 4차 산업 혁명 관련 신기술이 로봇과 접목되면서 기존 로봇의 기능이 비약적으로 발전하고 있는 현실에서 전통적인 산업용 로봇과 차별화된 AI · 5G 기반의 로봇 시장이 본격적으로 확대되고 있음
- 인공지능과 5G기술이 발달됨에 따라 기존의 엔지니어 및 실험실 중심의 로봇 개발 방법론에서 현장데이터 취득형 로봇 지능 개발방법론(Data-Driven AI Development)이 주를 이루고 있으며 이를 위하여 로봇의 운영 현장을 모사할 수 있는 '현장 모사형 테스트베드' 확보가 로봇 기업에게 필요함

- 로봇 임무 수행에 있어 현장 상황에 대처하는 다양한 데이터를 대규모로 수집하여 로봇 지능 학습(러닝)에 있어 활용하는 방식의 현장데이터 취득형 로봇 개발 방법은 높은 수준의 로봇 지능을 개발하는데 있어 필수로 자리 잡고 있으며, 이는 테슬라가 수집하고 있는 자동차의 운전자 주행조작 정보 빅데이터와 이를 활용한 자율주행 기술개발과 유사함
- 서비스 로봇의 경우 다양한 이동 환경 등을 테스트하기 위하여 상당한 공간이 필요하며 이를 중소 로봇 기업이 확보하고 유지하기는 현실적으로 어려움
- 특히 현장 데이터 취득형 로봇 개발 방법론의 경우 로봇 임무 수행에 있어 다양한 현장 상황을 모사하여 이러한 경우의 대처 데이터를 수집 분류 하는 데 있어 상당한 비용과 시간이 소요 되는 것이 현실임

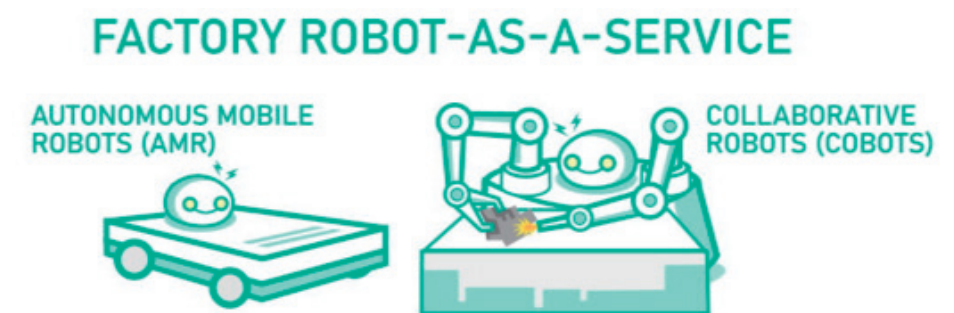


<그림 11> 현장 데이터 수집 및 인공지능 기반 로봇 개발 방법론

- 2018년도 테슬라가 제안한 개념을 로봇 개발에 적용하는 방식으로, 현재 테슬라가 200만대의 판매 차량 운전자로부터 50억마일(2021년 기준)의 운행 데이터를 취합하고 이를 통하여 자사 자율주행 성능을 지속적으로 끌어올리는 방식으로 수익 창출과 데이터 수집을 통한 인공지능 향상을 병행하는 방식
- 로봇 실증 지원센터는 로봇 산업 인프라 역할로서 로봇 기업에게 로봇 운용 데이터를 제공하고 로봇 운영 시 발생할 수 있는 안전 문제를 보완함과 동시에 수집된 운영데이터를 기업에 제공함으로써 기업은 지속적 기능 향상을 수행

로봇 비즈니스 모델로서의 RaaS (Robot as a Service) 서비스 확대

- RaaS를 위한 원격 운용 지원 기술은 빠르고 저렴한 로봇 셋업을 통해 서비스 효율을 크게 높일 수 있는 게임 체인저 기술임
- 스마트 제조 분야에서 주목할만한 최신 글로벌 트렌드는 협동로봇, 산업용 로봇 그리고 다양한 종류의 로봇들을 제조 분야의 다양한 단계에 사용하는 것임. 미국, EU 등에서 Factory Robot as a service의 개념을 적용하고 있음



<그림 12> 제조/물류 로봇 시장에서의 RaaS 도입 가속화

로봇산업은 산업 전반의 구조변화를 주도하는 견인차 역할 기대

- 특히 서비스로봇의 핵심기술들은 전산업에 적용 가능하여 기술적 파급효과가 매우 큰 것으로 인식
- (의료분야) 의료용 로봇은 현재 53억 달러의 매출(약 28% 증가)을 달성하며 매출 신기록을 세웠고, 현재는 2022년까지 113억 달러에 달하는 두 배 이상의 성장을 이룰 가능성을 보임
- (물류분야) 전문서비스 로봇의 43%를 차지하는 등 전문서비스 로봇 중 가장 유망한 분야로 급격한 투자가 이루어 지고 있음

- (국방 및 사회안전망 분야) 우크라-러 전쟁에서 수천~수만명의 병력 손실이 발생한 것을 계기로, 전 세계가 군용 로봇에 대한 투자를 더 적극적으로 확대할 전망, 군용 뿐 아니라 산업용으로도 활용 가능성이 무궁무진하여 미래 먹거리 확보 차원에서 방산 기업들의 연구개발(R&D)도 활발히 진행되고 있는 분위기

해외 산업용 로봇 기술동향

- 다품종소량(HMLV*)생산, 적시(Just in Time)생산 및 대량 맞춤형 (Mass Customization) 생산 등 공정 다변 환경에서 4M** 변화가 야기하는 작업을 FMS 및 스마트 팩토리 장비 등과 유기적으로 연계하여 공정상 옵션 수준의 변화 뿐만 아니라 큰 폭의 공정 변경에도 대응이 가능한 로봇 기술 또는 로봇 활용 기술의 발전이 급격히 진행되고 있음

*HMLV : High-Mix low-volume

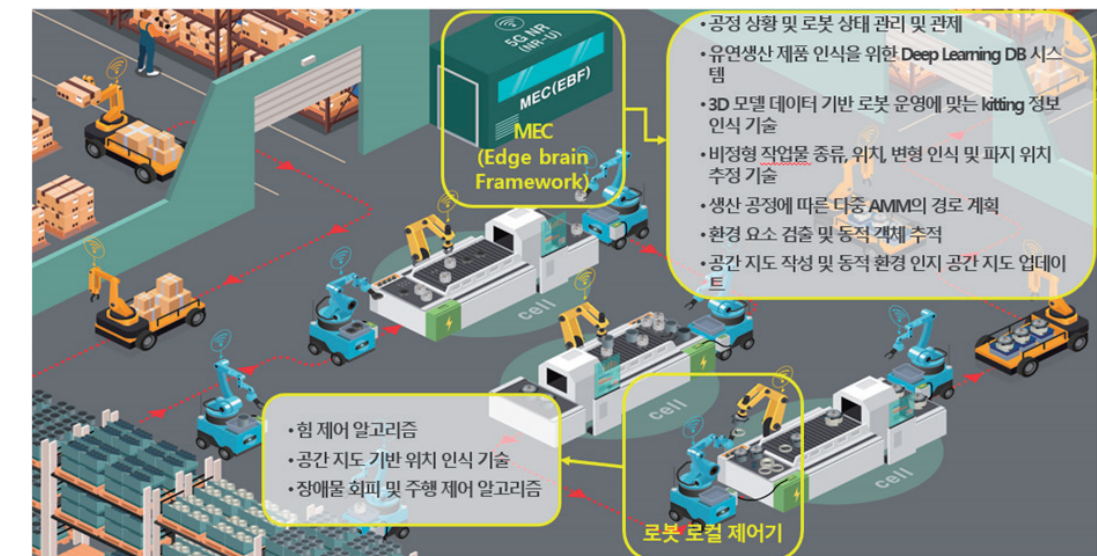
**4M : Man, Machine, Material, Method로 제조 공정에서 공정변화를 유발하는 4요소

- 사람이 작업하는 환경에서 큰폭의 개조 없이 작업이 가능하며 기존 사람이 하던 공정변화 대응 업무를 수행 또는 지원할 수 있는 로봇 기술개발 선진국을 중심으로 급속히 발전 중
- 유연 생산 체계에서 로봇을 이용한 생산 라인을 가동하기 전과 가동과정에서, 전체 또는 부분 공정의 가상 시뮬레이션을 통하여 공정 효율 분석/예측 및 최적의 로봇 작업 계획 수립을 지원하는 소프트웨어 기술이 주목받음
- 로봇 구동·사물 인식·자율주행 기술이 상용화 수준에 이르면서 글로벌 산업용 로봇 기술의 화두는 협동로봇·AMR·RaaS(Robot as a service) 등으로 모아지는 상황
- 인식-사고-대응 기능을 완벽하게 갖춘 로봇 구현까지는 장기간이 소요될 전망이나 현재 제한적으로 해당 수행 기능이 일정 수준에 도달



<그림 13> 제조혁신 로봇 SW 요소 기술

- 특히 사물 인지 능력, 장애물 회피를 위한 주행 경로 기획 능력은 사용 가능한 수준에 도달함
- 협동로봇, AMR, RaaS는 관련 로봇기술의 발전과 최근 경제 상황이 맞물리면서 급속한 성장이 예상됨



<그림 14> RaaS-5G 클라우드 연계기술 활용 제조분야 로봇 적용 개요

- 협동로봇은 제조업 외 서비스 부분으로 폭넓게 도입되고 있으며, 향후 가격 하락, 시장 수용 속도 증가 및 어플리케이션의 확대 등 다양한 요인에 따라 급격한 성장 전망



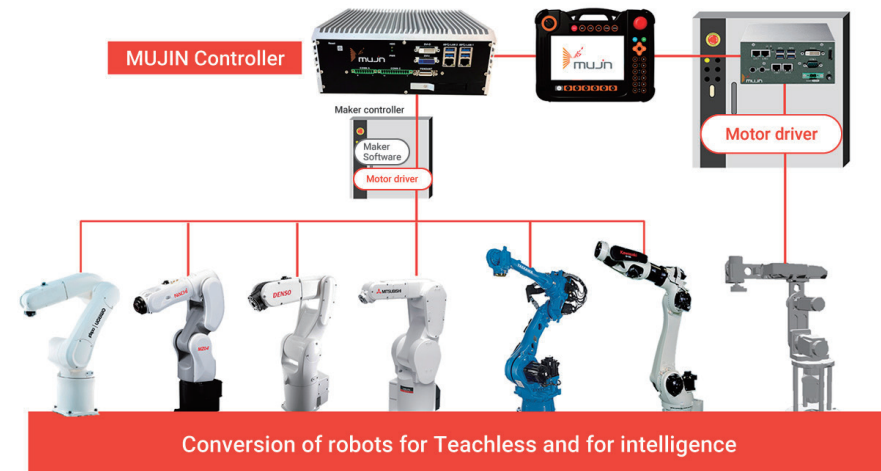
<그림 15> Google의 인공지능 물체 조작 로봇 기술

- 협동로봇을 최초로 상용화하여 협동로봇 시장을 개척한 Universal Robotics 사는 자사의 협동로봇 활용을 촉진하기 위하여 UR플러스라는 생태계를 조성하기 시작
 - (UR플러스 개요) Universal Robotics의 로봇에 다양한 센서, 작업모듈 등이 연동되어 활용될 수 있도록 하는 플랫폼으로 UR사에서 제시한 기본적인 프로토콜 등을 만족하면 어떤 기업이나 개인도 쉽게 UR의 로봇과 호환 되는 주변기기를 만들 수 있도록 함
 - (UR플러스 현황) UR플러스 생태계에는 현재 그리퍼 35종, 시각센서 8종, 소프트웨어 20종과 기타 액세서리 등이 구현됨. 특히 시각센서 일부와 소프트웨어 일부는 지능기술이 포함되어 UR사의 로봇이 협업기능이 필요한 작업에 활용되는데 기여

<표 7> UR 플러스 주요 사례

| 그리퍼 | 시각센서 | 소프트웨어 | 기타 액세서리 |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| 능동유연도구부 | 머신비전 센서 | 측정/검사 솔루션 | 방폭커버 |

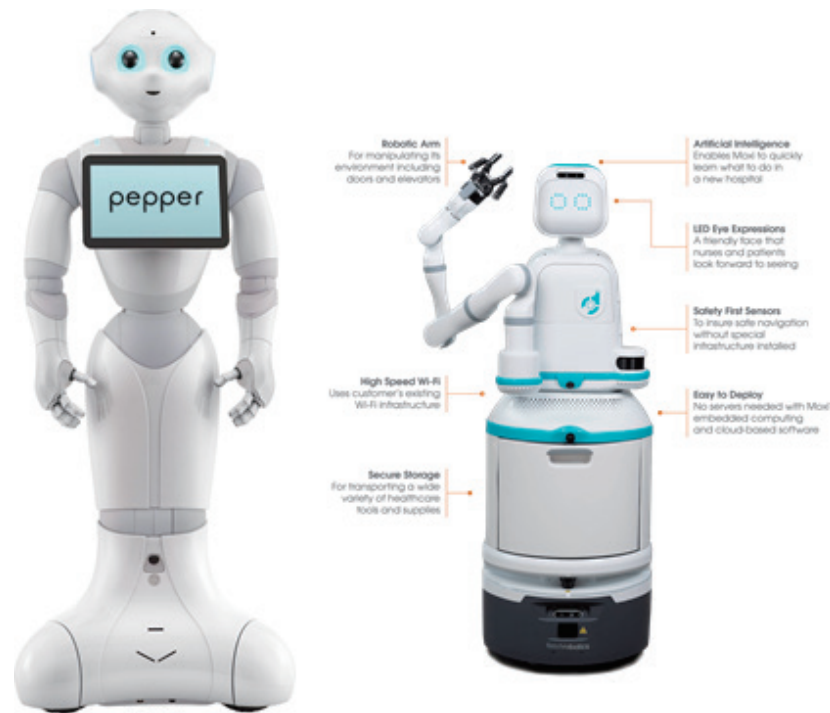
- 고도화된 시각기반 작업기술을 모듈형으로 구현하여 기존의 로봇들을 통해 쉽게 협업기능을 구현하려는 시도도 있음
- (Mujin) 일본 Mujin사의 로봇제어기는 기존의 산업용 로봇에 부가적으로 장착하거나 기존의 제어기를 대체하여 로봇이 빈피킹 등의 작업을 수행할 수 있도록 함. 특히 거의 모든 일본 제조 용 로봇 메이커의 로봇들을 지원함으로써 기 확보된 로봇을 이용하여 협업기능을 구현할 수도 있으며, 실시간 시뮬레이션을 통해 로봇의 작업계획·결과를 작업자가 확인할 수 있음
- (Pick-it) 벨기에의 스타트업 Pick-it의 시각기반 작업기능모듈은 Mujin의 로봇제어기와는 다르게 시각정보에서 작업물의 위치정보와 적합한 시퀀스를 도출하여 기존의 로봇제어기에 위치명령으로 제공하여 유사한 기능을 구현하고 있음
- 해외 사례와는 다르게 국내에서는 아직까지 협업기능을 모듈형으로 구현하여 기 개발된 로봇들의 작업성능을 향상시키는 기술은 상용화되지 못하고 있음
- 모듈형 작업기능 구현은 국산 제조로봇 및 협동로봇의 적용분야 확대를 위해 꼭 필요한 기술이나 관련 기술이 주로 연구소/학교에서 개발되어 아직까지 모듈화/상용화 형태를 갖추지 못한 것으로 파악됨



<그림 16> 모듈형 작업지능 적용 사례(MUJIN controller)

해외 서비스 로봇 기술동향

- 서비스로봇의 경우 전문서비스 로봇분야와 개인서비스 로봇분야로 크게 구분되며 최근 개인서비스 로봇 분야에 인공지능 기술이 접목되면서 로봇 시장 성장에 견인차 역할을 수행함



<그림 17> 일본 소프트뱅크 Pepper 생활지원 로봇

- 생활지원 서비스 로봇의 경우 과거에는 청소로봇 등 가전제품을 대신하는 역할 위주로 구성되었으나 최근 AI 기능 강화에 따른 인지와 판단기능이 비약적으로 발전하여 생활 전반을 보조하는 역할을 수행할 것으로 기대됨



<그림 18> 개인서비스 로봇의 과거와 미래

- 아마존의 경우 키바 시스템을 인수하여 Amazon robotics로 분사하였으며 자사 물류창고 오더피킹 작업에 도입, 도이치뱅크 보고서에 따르면 2년간의 운영을 통하여 120%의 편익비용을 달성하였음



<그림 19> 미국 아마존 로보틱스 KIVA 시스템

- 노르웨이 우정국은 하루 평균 100건의 우편물 및 소포 배달 업무가 가능한 배송로봇을 콩스버그 주택가에 도입하였으며 업무를 처리한 후 빠른 재충전을 위해 가까운 물류센터로 복귀하는 기능을 포함하여 운영하고 있음



<그림 20> 노르웨이 우정국 우편 배송 로봇

- 유럽 물류기업 ICM은 덴마크 Mobile Industrial Robots 사의 MiR1000 AMR을 도입하여 팔레트 단위의 자율 이송 시스템을 구현하였으며, 트럭 운전자와 연계하여 효율적인 물류 출하 및 입고 시스템을 구축하였음

<표 8> 해외 주요 건설 서비스 로봇

| 기업(국가) | 주요 특징 |
|---|---|
| LPERI 건설로봇 (프랑스) | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ● 3D 프린팅 형태의 건설로봇 ● 주요 건설 콘크리트 프린트형태 타설 |
| 고소작업 로봇 (한국, 미국) | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ● 조적작업 (블록 설치) 및 고소작업 (천공, 타공, 조립 등) 수행이 가능한 건설 전문 서비스 로봇 |

<표 9> 해외 주요 물류 서비스 로봇

| 기업(국가) | 주요 특징 |
|---------------------------|---|
| 아마존 로보틱스 (미국) | <ul style="list-style-type: none"> ● 주 사업 영역 : 물류센터 ● 누적 4.5만대 로봇 운영으로 비용 80% 절감 ● 물건 처리시간이 90분에서 15분으로 단축 ● 인간-로봇 협업 및 다중로봇 최적 스케줄링 ● 최대 340kg 적재, 6.4km/h (1.78m/s) 속도 |
| Clearpath Robotics (캐나다) | <ul style="list-style-type: none"> ● 자율주행 창고 로봇 OTTO 개발 및 사업화 ● OTTO-1500(2015년, 최대 1,500kg) ● OTTO-100(2016년, 최대 100kg) |
| ADEPT (미국) | <ul style="list-style-type: none"> ● 사업영역 : 공장물류(반도체/전자/자동차 등), 물류센터, 음식, 의료 등 ● 전세계에 3만대 이상의 로봇 설치 ● 2015년에 일본 오므론(Omron)에서 인수 |
| 6RS(6 River Systems) (미국) | <ul style="list-style-type: none"> ● 물류 창고 로봇 Chuck 개발, 높이 조정 가능 ● 터치 스크린 탑재(담아야 할 물품 이미지, 개수, ID, 작업자 이동 방향 등 표시) |
| GreyOrange Robotics (인도) | <ul style="list-style-type: none"> ● 인도 물류 자동화 시장의 90% 점유 ● 이송로봇 버틀러(Butler) : 400-500개/시간 ● 물품 분류(Sorter) 로봇 : 300만개/일 ● 일본 최대 가구 체인에 버틀러 공급 |
| Hikvision (중국) | <ul style="list-style-type: none"> ● HIKRobot : 5kg, 3m/s, 8시간/1.5시간 충전 ● 중국 물류회사 신통택배(STO Express, 중국택배 1위)에 적용, 하루 20만개 소포 처리 ● 택배 분류 작업을 로봇이 처리 |

<표 10> 해외 주요 전문서비스 로봇

| 기업(국가) | 주요 특징 |
|----------------------------|--|
| Starship Technologies (미국) | <div></div> <ul style="list-style-type: none">보행로를 따라 이동하는 실외 배송 로봇최대 9kg, 5-30분 거리 배송제품 테스트 단계 |
| Dispatch (미국) | <div></div> <ul style="list-style-type: none">실외 배달용 로봇 Carry, 최대 45kg보행로, 산책로, 자전거 도로 등으로 이동 |
| Marathon Targets(호주) | <div></div> <ul style="list-style-type: none">피자 배달로봇 프로토타입 DRU(Domono's Robotic Unit)도미노 피자와 호주 스타트업 Marathon Targets 가 공동 개발 |
| AETHON (미국) | <div></div> <ul style="list-style-type: none">병원에서 의약품, 검체, 식사, 린넨 등의 배송을 주목적으로 하는 로봇 TUG최대 450kg, 10시간미국/유럽/호주 등 전세계 150개 이상 병원에서 500대 이상 로봇 운영(2013년)자동문 연동, 엘리베이터를 이용한 층간 이동 |
| Swisslog (스위스) | <div></div> <ul style="list-style-type: none">병원물류로봇 TransCar(고중량 물품, AGV), RoboCourier(실험실 표본, 의약품 등 운반) 개발 및 사업화 |
| Savioke (미국) | <div></div> <ul style="list-style-type: none">호텔 등에서 스낵, 타월 등 각종 서비스 용품을 배달하는 로봇 Relay 개발미국 내 호텔에서 30대 이상이 사용 중 |

국내 로봇 기술 동향

- 글로벌 로봇 선도기업은 주도적으로 기술고도화를 통해 시장을 지배하고 있는 반면, 국내 기업은 규모와 기술의 부재로 후발 국가와의 가격 경쟁 양상
- 글로벌 선진기업에 비해 국내 로봇산업 주요기업의 규모가 매우 작아 독자적 혁신 기술을 상용화하는데 한계가 존재
- 글로벌 경쟁 가운데 지능화 등 첨단 기술력 확보를 통한 제품 차별화 시급
- 글로벌 시장의 변화에 맞춰 전자상거래/물류 시장 급성장으로 자동화 수요 확대에 따라 다양한 물류 작업 지원 로봇기술 필요
- 국내 로봇 기업은 대부분 중소기업으로 글로벌 시장에서 경쟁력 있는 기술과 상용화 제품 확보에 한계가 있어 이를 지원할 기술혁신 기반 마련 필요



<그림 21> 정부 지원 과제를 통한 사업화 된 배변보조 로봇

- 국내에서도 협동작업 기술이 채용된 협동로봇은 이미 국내 대기업 및 로봇전문기업에서 상용 모델이 출시된 상황임

- 한화정밀기계는 복잡한 프로그래밍 없이 사용 가능한 유저인터페이스(UI), 터치식 작업지시화면 그리고 로봇을 손으로 직접 움직여 작업을 지시하는 직접교시 기능이 포함된 협동로봇 HCR-5 모델을 출시하였음. 협동로봇의 필수 기능이라 할 수 있는 충돌 감지 및 대응 기능도 포함되어 있음
- 두산로보틱스는 가반 중량 6~15Kg, 작업 반경 0.9~1.7M으로 4개 라인업의 협동로봇 제품군을 출시. 비전 및 힘 센서 장착으로 별도의 안전 장치 없이 작업자와 함께 일할 수 있는 기능을 강조. 다양한 솔루션을 개발하고 있음
- 오토파워도 전류기반 충돌감지 및 대응, 직접교시, 직관적 교시 인터페이스 등 UR이나 타사 협동로봇과 유사한 기능을 갖는 가반하중 5kg급의 협동로봇을 출시하였음. 모터 구동 드라이버를 각각의 관절에 내장하여 유지보수성이 높은 것이 특징임
- 뉴로메카에서도 6축 협동로봇을 출시하였으며, UR처럼 전류기반 충돌감지 및 직접교시 기능을 갖추고 있을 뿐만 아니라 말단에 저가의 힘토크센서를 장착하고 이를 통해서 정교한 임피던스기능을 구현하고 있는 점이 장점



<그림 22> 한화정밀기계 및 두산로보틱스 협동로봇

- 국내에서도 고도화된 시각기반의 작업기술 개발이 상당부분 진행되고 있음. 특히 이중 다중 정형 물체의 Pick&Place, Bin-Picking에 대한 연구는 최근 딥러닝 기술의 발전으로 방대한 데이터베이스의 학습을 통한 물체의 인식을 향상, 비교적 정확한 파지점 인식이 가능해지면서 사업화 수준에 근접한 결과가 도출되고 있음

- 한국전자기술연구원(지능로보틱스연구센터)과 고려대학교는 '다량의 대상물에 대한 로봇용 조작 학습기술 개발'사업(16.8~17.12)을 통하여 다수/다종의 비정형 작업 대상물이 겹쳐있거나 뒤섞여있는 환경에서 80%이상의 성공률로 물체 종류/물체 파지점을 인식하고 파지/분류할 수 있는 기술을 개발



<그림 23> 한국전자기술연구원 인공지능 피킹 기술

- 물류 서비스 로봇 분야에서는 상용화가 활발하게 진행되고 있으나 중국기업의 저가 로봇제품과 경쟁하기 위해 관제센터 및 인공지능 기능 등의 고부가가치 기술 중심으로 접목하려 노력하고 있음
- 국내 배달의 민족을 운영하는 우아한형제들은 서빙로봇 딜리 플레이트를 상용화하여 국내 음식점 등에 렌탈 또는 판매 형태로 사업을 시작하였음



<그림 24> 우아한형제들 배민 서빙 로봇

- 국내에서는 정부지원 실증사업을 통하여 다양한 형태의 서비스 로봇이 현장 적용된 사례가 있으며, 돌봄로봇의 경우 국내 의료 복지 기관과의 협업 연계를 통하여 시범사례를 도출하고 있음

<표 11> 주요 돌봄 로봇활용 실증 사례

| 수요처 | | | |
|---|---|---|---|
| 분당차병원 | 강릉시장애인복지관 | 보훈요양원 | 광명종합사회복지관 |
|  |  |  |  |

- 국내 대형 건설사를 중심으로 현대건설의 순찰로봇, 현대엔지니어링의 외벽 도장로봇, 삼성물산 액세스 플로어 시공로봇 등이 건설현장에 활용된 바 있음
- 아직까지 국내 건설로봇은 순찰 로봇을 제외하고 대부분 특수 공정에 한정적으로 활용되어 자동화 장비에 가까우며 융통성 있는 작업 대응이 어려워 활용성이 넓지 않음

<표 12> 주요 건설로봇 적용 사례

| 수요처 | | |
|---|---|--|
| 삼성물산, 시공로봇 | 현대건설, 순찰로봇 | 한화건설, SPOT 활용 |
|  |  |  |

- 스마트 제조로봇 기술 - 인구의 감소, 노령화, 극한직업 및 위험회피 등의 환경변화에 대응하기 위한 대체 노동력 제공과 자동화가 가능한 스마트 로봇 시스템 및 제어 기술로 국내 대기업의 로봇시장 진출이 활발한 분야임
- 인공지능을 기반으로 작업환경 인지와 자가 학습을 통한 작업의 효율 증대 및 인간협업이 가능한 로봇기술 - 2018년 3~4개 었던 협동로봇 회사가 2020년에 10개 이상으로 늘어남, 2년 사이에 협동로봇 및 제조로봇에 진출하는 대기업 및 중소기업이 확연히 증가
- 정부 및 하계 주도의 이슈 부각에는 성공하였으나, 산업계의 실질적인 수요에 근거한 구체화된 기술 개발 및 신규 수요 창출이 부족했음

<표 13> 스마트 제조로봇 주요국 기술 수준 격차

| 국가 | 기술수준 | | | 연구단계 역량 | | 연구개발 활동경향 |
|----|-------|-------|----|---------|----|-----------|
| | 수준 | 격차(년) | 그룹 | 기초 | 응용 | |
| 한국 | 80.0 | 3.0 | 추격 | 보통 | 우수 | 우수 |
| 중국 | 70.0 | 3.0 | 추격 | 보통 | 우수 | 우수 |
| 일본 | 90.0 | 1.0 | 선도 | 우수 | 우수 | 우수 |
| EU | 100.0 | 0.0 | 최고 | 탁월 | 탁월 | 우수 |
| 미국 | 89.0 | 1.0 | 선도 | 탁월 | 우수 | 우수 |

※ 출처 : 한국과학기술기획평가원 2020년 기술수준평가(2021)

<표 14> 스마트 제조로봇 주요국 기술 수준 변화

| 국가 | 기술수준 | | | 기술격차 | | | 기술수준 그룹 | | |
|----|-------|-------|--------|------|------|-------|---------|------|----|
| | 2018 | 2020 | 증감(%p) | 2018 | 2020 | 증감(년) | 2018 | 2020 | 증감 |
| 한국 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 3.3 | 3.0 | -0.3 | 추격 | 추격 | - |
| 중국 | 70.5 | 70.0 | -0.5 | 3.8 | 3.0 | -0.8 | 후발 | 추격 | ↑ |
| 일본 | 91.5 | 90.0 | -1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 선도 | 선도 | - |
| EU | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 최고 | 최고 | - |
| 미국 | 90.0 | 89.0 | -1.0 | 0.3 | 1.0 | 0.7 | 선도 | 선도 | - |

※ 출처 : 한국과학기술기획평가원 2020년 기술수준평가(2021)

- 서비스 로봇 기술 - 인간과 공간, 로봇이 공생하여 인간을 알아보고 먼저 서비스할 수 있는 지능 융합 기술 AI 스피커 보급에 따른 IT 기업의 음성대화 기술의 확보 및 최근 통신사 중심의 대기업의 로봇시장에 대한 투자 및 진출이 활발
- 국내 IT산업의 규모와 관련 S/W 플랫폼 기술 수준이 전반적으로 증가하여 적응형 서비스 로봇 기술의 국내 기술수준은 소폭 증가하였으나 국내의 적응형 서비스로봇 시장이 활성화되지 않고, 기업의 투자도 중국과 달리 크지 않아 기술 성장의 폭은 크지 못한 것으로 판단됨

<표 15> 서비스 로봇 분야 주요국 기술 수준 격차

| 국가 | 기술수준 | | | 연구단계 역량 | | 연구개발 활동경향 |
|----|-------|-------|----|---------|----|--------------|
| | 수준 | 격차(년) | 그룹 | 기초 | 응용 | |
| 한국 | 83.5 | 2.5 | 추격 | 보통 | 우수 | 상승 |
| 중국 | 85.0 | 2.3 | 추격 | 우수 | 우수 | 급상승 |
| 일본 | 95.0 | 1.0 | 선도 | 우수 | 탁월 | 상승 |
| EU | 95.0 | 1.0 | 선도 | 우수 | 우수 | 상승 |
| 미국 | 100.0 | 0.0 | 최고 | 탁월 | 우수 | 상승 |

※ 출처 : 한국과학기술기획평가원 2020년 기술수준평가(2021)

<표 16> 서비스 로봇 분야 주요국 기술 수준 변화

| 국가 | 기술수준 | | | 기술격차 | | | 기술수준 그룹 | | |
|----|-------|-------|--------|------|------|-------|---------|------|----|
| | 2018 | 2020 | 증감(%p) | 2018 | 2020 | 증감(년) | 2018 | 2020 | 증감 |
| 한국 | 80.5 | 83.5 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | -0.5 | 추격 | 추격 | - |
| 중국 | 79.0 | 85.0 | 6.0 | 3.0 | 2.3 | -0.7 | 추격 | 추격 | - |
| 일본 | 96.5 | 95.0 | -1.5 | 0.8 | 1.0 | 0.2 | 선도 | 선도 | - |
| EU | 95.5 | 95.0 | -0.5 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 선도 | 선도 | - |
| 미국 | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 최고 | 최고 | - |

※ 출처 : 한국과학기술기획평가원 2020년 기술수준평가(2021)

2. 반도체산업 동향

2-1. 반도체의 정의

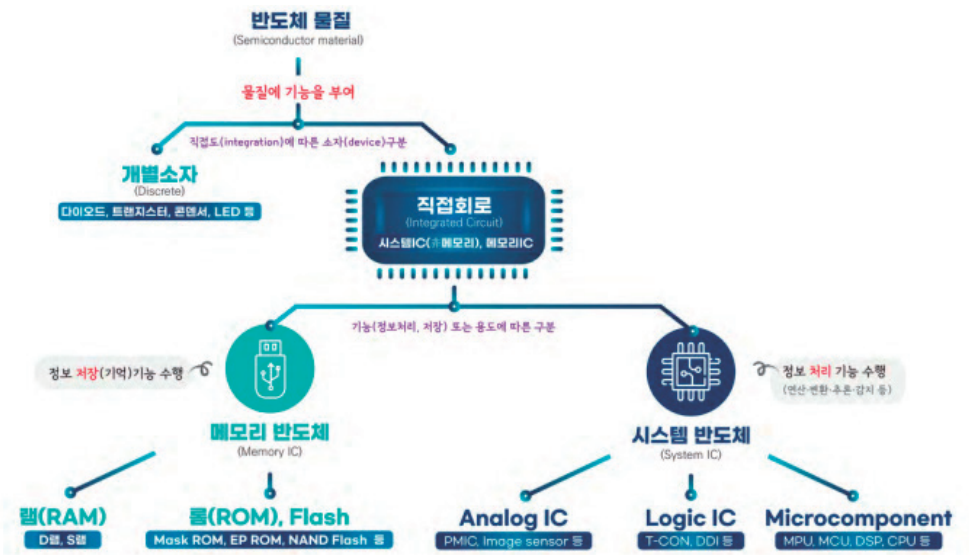
반도체는 도체와 부도체의 중간 성질을 지니며 특정한 조건에 따라 반응하도록 만든 전자제품이며, 다수의 반도체 소자를 모아 만든 집적회로는 메모리반도체와 비메모리(시스템)반도체로 구분

기술적 측면에서 반도체는 미세공정 경쟁과 대규모 투자의 필요성으로 인하여 점차 진입장벽이 높아지고 있음. 또한, 반도체는 1980년대부터 본격적으로 시장이 형성되기 시작하였고, 인터넷을 통한 ICT 혁명으로 디지털 전환과 데이터 사용량의 급격한 증가로 인하여 산업 활동의 필수재로 인식됨

반도체는 메모리반도체와 시스템반도체로 구분

- 메모리반도체는 데이터를 저장하는 기능을 하는 반도체를 지칭하며, 자료의 저장 방식에 따라 휘발성(DRAM)과 비휘발성(NAND Flash) 구분

- 시스템반도체는 메모리반도체를 제외한 모든 종류의 반도체로서 데이터의 제어·연산·전환 기능을 가진 반도체를 지칭



<그림 25> 반도체의 종류

※ 출처 : 박재영(2022)

반도체 생산은 이른바 8대 공정에 따라 이루어짐. 반도체 8대 공정은 웨이퍼 제조, 산화 공정, 포토공정, 식각공정, 박막(중착 및 이온주입)공정, 금속배선 공정, EDS공정, 패키징 공정으로 구성. 이러한 반도체산업의 공정은 단순히 전공정과 후공정으로 구분하는 것이 일반적임

- 전공정 : 웨이퍼 제조, 산화, 포토, 식각, 박막
- 후공정 : 금속배선, EDS, 패키징

<표 17> 반도체 8대 공정

| 국가 | 기술수준 |
|--------|---|
| 웨이퍼 제조 | 반도체 집적회로를 만드는 주재료인 웨이퍼를 제조하는 공정 |
| 산화 | 웨이퍼 표면에 실리콘 산화막을 형성하여 트랜지스터 기초를 형성하는 공정 |
| 포토 | 웨이퍼 표면에 반도체 회로를 그리는 공정 |
| 식각 | 반도체 회로 패턴 이외에 나머지 부분을 제거하여 반도체의 구조를 형성하는 과정 |
| 박막 | 회로 간의 구분과 연결을 하는 박막을 만들고, 전기적 특성을 갖도록 하는 과정 |
| 금속배선 | 반도체 회로에 전기적 신호가 전달되도록 금속선을 연결하는 과정 |
| EDS | 특성 검사를 통하여 개별 칩들이 원하는 품질 수준을 달성하였는지 확인하는 과정 |
| 패키징 | 외부와 신호를 주고 받게 하며, 외부환경으로부터 보호하는 형태를 만드는 과정 |

※ 자료(출처) : 삼성반도체 뉴스룸 홈페이지에서 정리

반도체는 단계에 따라서 주요 기업들이 특화되어 글로벌가치사슬에 참여하는 분업화된 구조를 이루고 있음. 전문화된 영역에 따라서 팹리스, 파운드리, 디자인하우스, IP, IDM, OSAT(Outsourced Semiconductor Assembly & Test) 등으로 구분됨

- 팹리스 : 제조설비가 없이 설계만을 전문적으로 하는 기업으로서, 파운드리를 통해 위탁 생산한 제품을 판매. 연구개발 역량과 우수한 인적 자원 확보 중요
- 파운드리 : 팹리스가 설계한 제품에 대한 전문생산업체로서 설비투자 역량 중요
- 디자인하우스 : 팹리스와 파운드리를 연결하는 역할을 하는 기업으로서, 팹리스의 설계를 생산 공정에 맞도록 최적화시킨 디자인 서비스를 제공
- IP : 팹리스와 IDM에 지적재산권을 제공하는 기업으로 칩리스라고도 함
- OSAT : 파운드리에서 생산된 반도체의 패키징·테스트를 담당하는 후공정 전문기업
- IDM : 반도체의 설계, 생산, 후공정, 판매의 모든 과정을 수행하는 종합반도체 기업

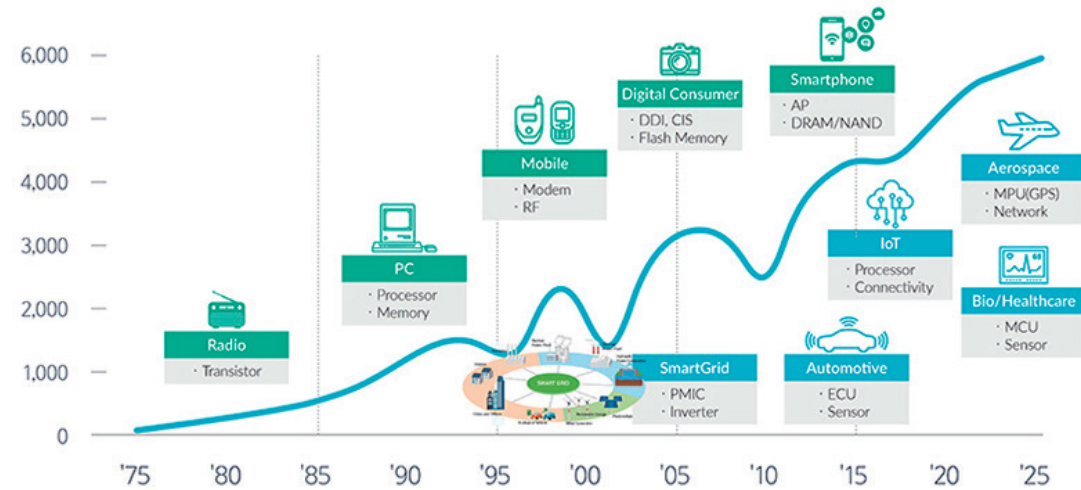


<그림 26> 반도체산업 가치사슬 구조

※ 출처 : 박재영(2022)

2-2. 국내 반도체산업 동향

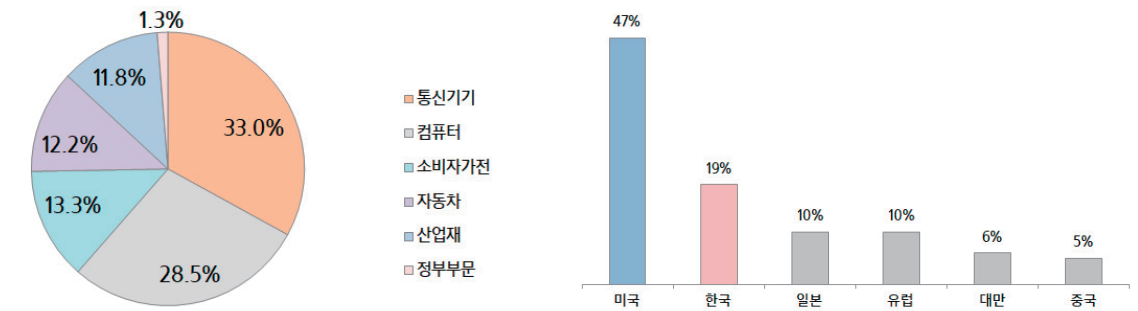
1980년대 컴퓨터의 보급 이후 1994년 반도체 시장 규모는 1,000억 달러를 돌파하였고, 1990년대부터 인터넷의 확산으로 2000년 반도체 시장 규모는 2,000억 달러로 성장. 2010년대 개인용 스마트폰 시장이 성장하여 반도체 시장도 3,000억 달러 규모 확대. 이후 최근 클라우드, 기업용 데이터센터, AI의 확산으로 반도체 수요가 폭발적으로 증가하고 있음 [김양평, 2023]



<그림 27> 산업기술의 변화와 반도체 시장의 성장 추세

※ 출처 : 한국반도체산업협회 홈페이지

반도체산업의 가장 큰 수요처는 통신기기 분야로 전체 반도체 매출의 33% 비중을 차지함. 이어서 컴퓨터 29%, 가전제품 13%, 자동차 12% 순으로 반도체의 사용 비중이 높음. 지역별로 반도체시장의 규모를 살펴보면, 전체 반도체 매출 중 47%가 미국에서 창출되어 압도적 1위를 차지하고 있음. 이어서 한국, 일본, 유럽 순으로 반도체 매출에서 차지하는 비중이 높음(삼성증권, 2020)



<그림 28> 품목별 및 국가별 반도체 시장 규모

※ 출처 : SIA(2020.6), 삼성증권 포트폴리오전략팀

- 최근 반도체산업 분야에서는 시스템반도체와 인공지능반도체의 중요성이 높아지고 있음. Gartner 컨설팅의 시장전망에 따르면, 메모리반도체의 성장은 정체되어 있으나 시스템반도체는 2018년부터 2024년까지 연평균 10% 내외의 성장을 지속할 것으로 예측
- 시장 규모 측면에서도 메모리반도체와 시스템반도체의 비중은 약 40:60으로 시스템반도체 시장의 규모가 메모리반도체를 압도하고 있음. 초연결·초지능 사회에서 데이터 처리와 연산의 필요성이 지속적으로 높아질 것이 자명하여 향후 시스템반도체 시장의 규모는 더욱 커질 것으로 예상

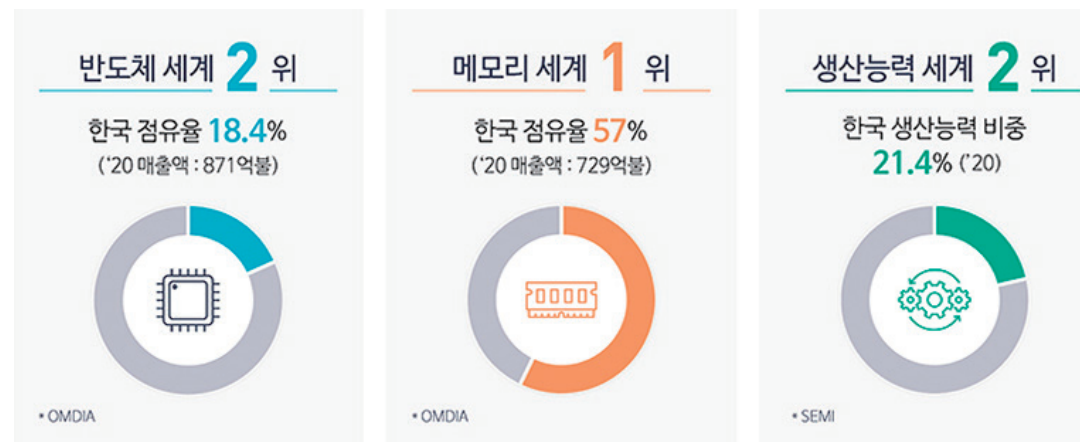
<표 18> 메모리반도체와 시스템반도체의 시장 전망

(단위 : 억달러)

| 국가 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 메모리반도체 | 1,618 | 1,095 | 1,236 | 1,419 | 1,680 | 1,652 | 1,815 |
| 시스템반도체 | 2,439 | 2,373 | 2,441 | 2,558 | 2,670 | 2,777 | 2,960 |
| 개별광소자 | 710 | 731 | 691 | 740 | 753 | 842 | 865 |
| 합계 | 4,767 | 4,199 | 4,368 | 4,717 | 5,103 | 5,271 | 5,640 |

※ 출처 : Gartner(2020), 채명식(2022)에서 재인용

- ❖ 한국은 최고 수준의 공정기술을 보유하고 세계 반도체 시장을 선도하고 있는 국가 중 하나임. 2020년 기준으로 메모리반도체 점유율은 57%로 세계 1위이며, 반도체 생산 능력은 21.4%로 세계 2위 수준
- ❖ 다만 시스템반도체 분야에서 시장점유율이 32%에 불과하며 지속적으로 정체상태에 있음 (채명식, 2022). 시스템반도체의 중요성과 시장 비중이 지속적으로 높아지는 가운데 한국이 메모리반도체에만 지나치게 특화되어 있다는 사실은 중대한 약점으로 지적되고 있음



<그림 29> 세계 반도체 시장에서 한국의 위상

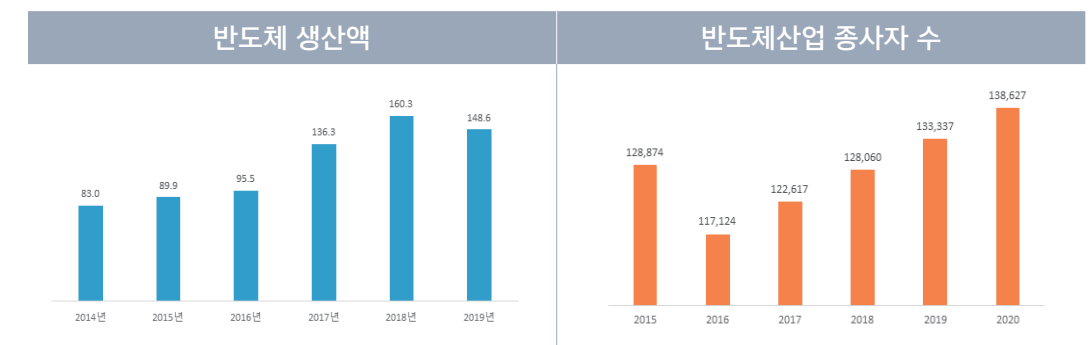
※ 출처: 한국반도체연구조합

- ❖ 국내 반도체 생산액은 2011년 70.6조 원에서 2018년 160.3조 원으로 2배 이상 증가하였음. 2010년대 초반부터 중반까지 꾸준히 증가하던 반도체산업의 생산액은 2017년부터 급격하게 증가하는 경향을 보이고 있음. 이는 컴퓨터와 스마트폰에 들어가는 D램 가격이 크게 상승하는 소위 반도체 슈퍼사이클이 2017년 하반기에 시작되었기 때문임

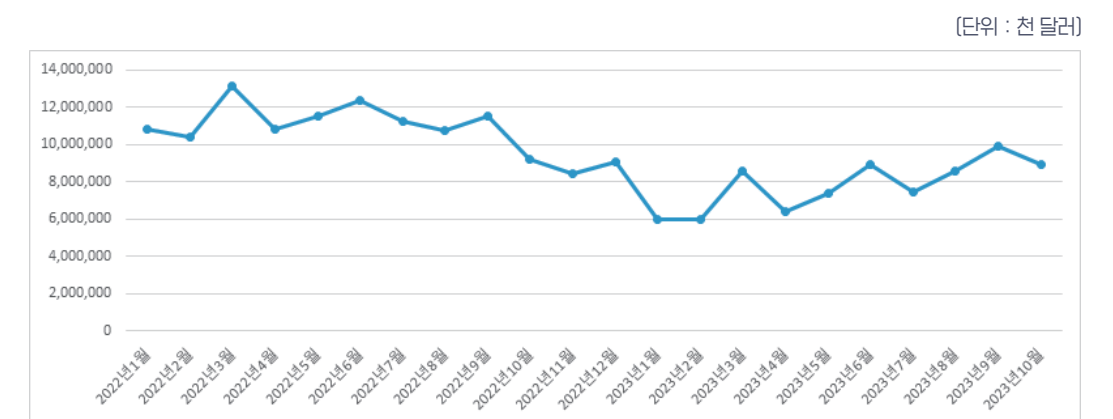
- ❖ 반도체산업 종사자 수는 2015년에서 2016년에 감소하다가 이후 매년 꾸준히 증가하였음. 이러한 반도체산업 종사자 수의 증가도 반도체 슈퍼사이클로 인한 반도체 수요 증가에 따른 결과라고 볼 수 있음
- ❖ 다만, 최근에는 경기침체로 인하여 생산액과 종사자 수의 감소가 불가피하였을 것으로 판단됨. 수출 데이터를 살펴보면, 우리나라의 반도체 수출은 2022년 6월 약 123억 5천 달러를 기록하였다가 2023년 2월에 59억7천 달러까지 하락

<표 19> 국내 반도체산업의 생산액과 종사자 수 변화

(단위: 억 달러)



※ 출처: 한국반도체연구조합, 통계청(전국사업체조사)



<그림 30> 반도체 수출 동향

※ 출처: MTI 3단위 반도체 기준, 한국무역협회 수출입 통계

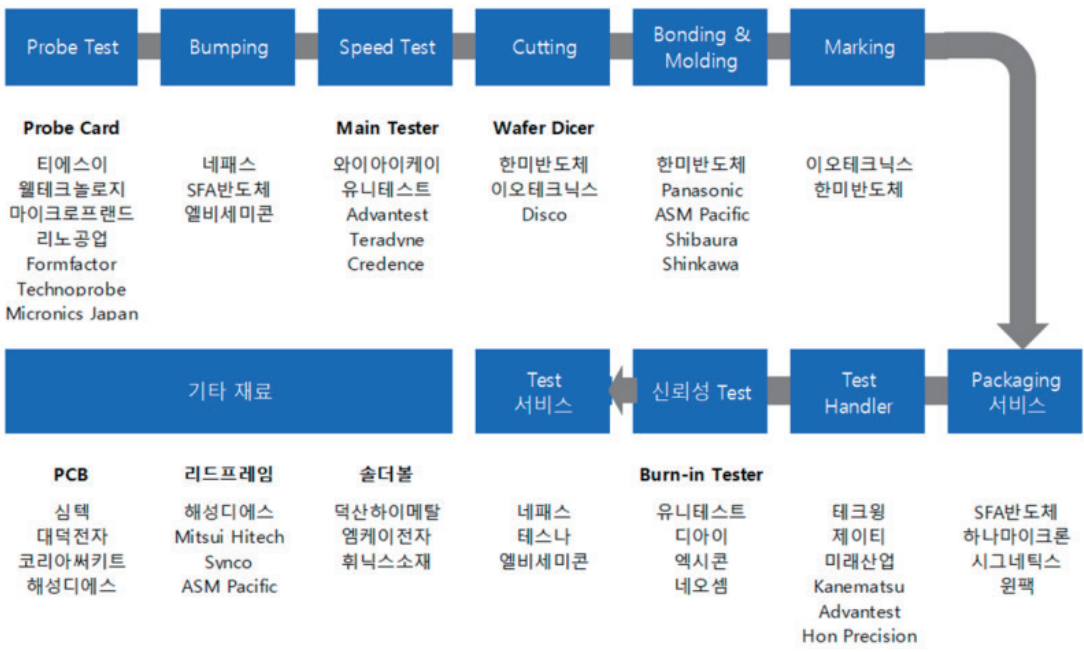
반도체 제조업의 급격한 성장에 따라 반도체 소부장에 대한 관심도 높아지고 있음. 반도체 소재시장은 반도체 경기 사이클에 따라서 유동적이지만 일정한 시장 규모를 유지하고 파운드리 중심의 산업구조를 가진 대만, 한국, 중국 순으로 시장 규모가 큼. 반도체 장비 시장은 2020년 470억 달러 규모이며 한국의 점유율은 26% 수준

한국의 반도체산업은 공정기술 분야에서 경쟁력이 있으나 기반기술인 장비 분야에서 미흡한 것으로 평가됨. 전공정 장비 중에서는 노광장비, 이온주입장비, 측정장비 기술이 취약하며, 후공정 부문에서는 테스트 장비가 취약 분야로 평가됨(이정호·봉총종, 2021)

| Wafer | |
|--|---|
| SK실트론 | ShinEtsu, Sumco Siltronics, Sun Edison Global Wafers |
| 세정재료 | |
| 한솔케미칼 SK머티리얼즈 | Mitsubishi Gas Chem |
| 전구체 (Precursor) | |
| 디엔에프 원익머트리얼즈 한솔케미칼 후성 솔브레인 덕산테크피아 | Air Products Adeka Air Liquide |
| 증착 가스 | |
| SK머티리얼즈 원익머트리얼즈 후성 | Air Products Kanto Denka Smitomo Seika Taiyo Nippon Sanso |
| CMP 슬러리 | |
| 케이씨텍 솔브레인 동진세미켐 | Cabot Dow Chemical Asahi Chemical Hitachi Chemical |
| 식각 소모품 | |
| 티씨케이 하나머티리얼즈 원익QnC 월덱스 | |
| 불화수소 | |
| 솔브레인 | Stella Chemifa Morita Chemical |
| 식각액 | |
| 솔브레인 이엔에프테크놀로지 | Mitsubishi Chemical Sumitomo Chemical Hitachi Chemical |
| 식각 가스 | |
| SK머티리얼즈 원익머트리얼즈 후성 | Smitomo Seika Kanto Denka Taiyo Nippon Sanso Air Products Linde |
| Photo Resist | |
| 동진세미켐 동우화인켐 | JSR ShinEtsu Sumitomo Chemical Tokyo Ohka |
| Blank Mask & Pellicle | |
| | 에스엔에스텍 SKC ShinEtsu 에프에스티 Mitsui Chemical |

<그림 31> 국내 반도체 전공정 소재 및 주요 업체

※ 출처 : 하이투자증권



<그림 32> 국내 반도체 후공정 장비 및 재료 주요업체

※ 출처 : 하이투자증권, 2022 반도체 산업 기초 및 전망

3. 디지털·데이터 산업 동향

3-1. 디지털·데이터 정의¹⁾

디지털 전환 개념 및 유관 기술

- 디지털 전환의 과정은 점진적으로 진행되고 있으며 디지털 전환을 추동하는 기반기술의 꾸준한 발전에 기인하여 생산뿐만 아니라 사회생활에 전반적인 영향을 미쳐 변화해 가는 과정을 의미함 (송영근 외 2인, 2022)

<표 20> 디지털 관련 개념의 변화

| 구분 | 디지트화 (Digitization) | 디지털화 (Digitalization) | 디지털 전환 (Digital Transformation) |
|-----------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 대상 | 데이터의 변화 | 정보 처리 과정의 변화 | 지식 활용의 전환 |
| 목표 | 아날로그에서 디지털 형식으로 변경 | 기존의 업무 프로세스 자동화 | 새로운 가치 창출 |
| 디지털 기술 | 전산화, 메타 데이터, 컴퓨터 지원 설계 | | |
| | 이미지 및 스캐닝 | | |
| | 인공지능 | | |
| | | 사물인터넷, 빅데이터, 블록체인, 모바일 업무처리 자동화 | |
| 응용 분야 | 데이터베이스 | | 클라우드, 증강현실 |
| | 디지털 문화유산 아카이브 | | |
| | | 전자정부, 이커머스, 디지털 플랫폼, 스마트시티, 스마트 제조 등 | |
| | | 물류, 이러닝, 혼합형 학습 | 공공행정, 디지털 마케팅 |
| 방법론 | 이미지 처리 문자인식 | 교육, (디지털)기업가정신 | |
| | | 자동화 | 비즈니스 프로세스 관리 등 |
| 사회적 이슈 | 정확성 저작권 및 지적 재산권 | 디지털 혁신, 코로나19 팬데믹 | |
| | | 상호운용성 효율성 | 4차 산업혁명, 지속가능성 등 |
| 시기 | 1990년대 후반 | 2000년대 초반 ~ 2010년대 중반 | 2010년대 후반 |

※ 자료(출처) : 삼성반도체 뉴스를 홈페이지에서 정리

1) 본 원고는 인천연구원이 수행한 ‘인천시 디지털 신산업 현황과 미래전략’(최태림, 2023)의 주요 내용을 발췌하여 작성함

- 디지털 전환을 추동하는 기술들에 대해서는 연구자에 따라 다양한 의견이 있으나 기존의 연구나 보고서를 살펴보면 주요 기술들은 중복되어 등장
 - 4차 산업혁명이라는 표현을 사용하며 기술적 변화를 주장하였던 슈밥(2017)의 경우는 빅데이터, 사물 인터넷, 모바일 인공지능, 지능형 로봇, 3D 프린팅 등을 주요 기술군으로 지목
 - 국내문헌으로는 우리나라의 특허청(2020)에서 제시한 4차 산업혁명 기술군이 존재하는데 여기에는 빅 데이터, 바이오마커, 지능형 로봇, 3D 프린팅, 자율주행, 사물인터넷, 인공지능, 디지털 헬스케어의 8개 기술이 포함됨
 - 통계자료 구축을 위해 조사하는 IT/SW 업종 조사에서 신산업 분야로 인공지능, 블록체인, 클라우드, 빅 데이터, 드론을 포함하는 무인이동체, 실감콘텐츠 등을 4차 산업 기술군으로 분류
 - 이외에 보고서(배진원 외 2인, 2021)에서는 핀테크, 드론, 로봇(공학), 자율주행차, AR·VR, 모바일, 블록 체인 등이 제시됨

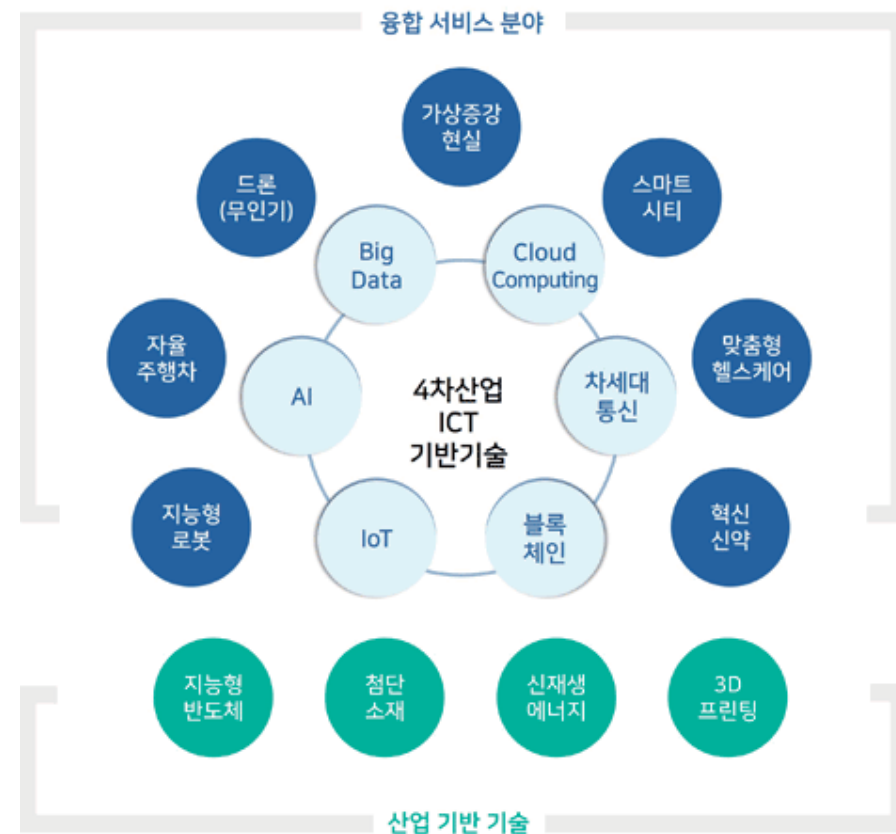
<표 21> 디지털 전환 주요 기술

| 구분 | Schwab (2017) | 통계청 (2021) | 지역SW산업 발전협의회 (2020) | 특허청 (2020) | 장철순 (2017) | 배진원 (2021) |
|--------|------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 인공지능 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 빅데이터 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 사물인터넷 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 클라우드 | | ○ | ○ | | | |
| 모바일 | ○ | ○ | | | | ○ |
| 블록체인 | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| AR·VR | | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| 3D프린팅 | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 자율주행차 | ○ | | ○ | ○ | | ○ |
| 로봇(공학) | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 디지털 헬스 | | | ○ | ○ | | |
| 드론 | | | ○ | | ○ | ○ |
| 핀테크 | | | | | | ○ |

※ 출처 : 배진원 외 2인(2021) 도표에 특허청(2020), 지역SW산업발전협의회(2020)자료 추가 정리

- 특허청은 ‘4차 산업혁명 관련 신특허분류’ 체계를 개발하였으며 이에 따르면 4차 산업혁명 기술군은 4차 산업혁명의 중심이 되는 ICT 기반기술, 로봇, 신약개발, 스마트 시티 등 적용과 관련된 분야, 그리고 산업생산의 기반이 되는 분야의 3개 영역으로 구분됨

- 첫 번째 영역에 해당하는 4차산업 ICT 기반기술에는 차세대 통신, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등이 포함되어 있음
- 두 번째, 융합 서비스 영역은 범주가 더 다양해 질 수 있으나, 현재는 자율주행차 무인기, 드론, 혁신 신약, 헬스케어, 스마트 시티, 지능형 로봇, 가상증강 현실 등이 제시되어 있음
- 마지막, 산업기반 기술에 해당하는 기술군에는 3D 프린팅, 신재생에너지, 첨단소재, 지능형 반도체 등이 포함됨



<그림 33> 특허청 4차 산업혁명 관련 17대 기술 분야

※ 출처 : 특허청, 4차 산업혁명 관련 신특허분류 체계

3-2. 국내 디지털·데이터산업 동향

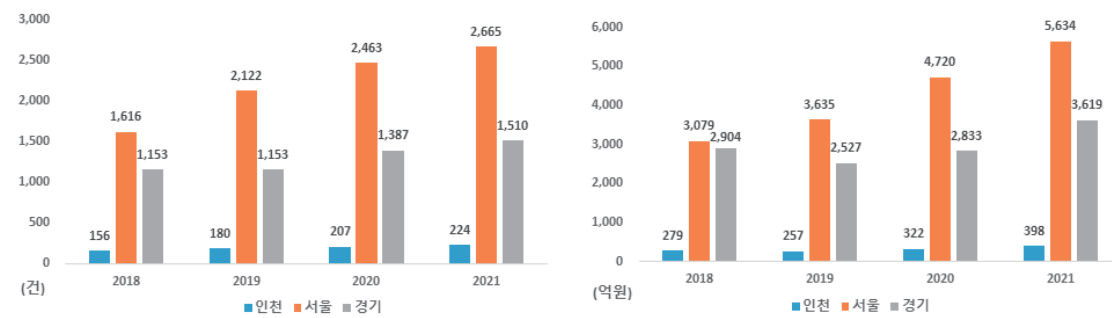
지역별 연구개발 투자

- 디지털 및 데이터 분야에 대한 지역별 연구개발 투자 동향에 대해서는 국가과학기술지식정보 서비스에 등록된 국가연구개발사업의 내용을 바탕으로 파악함
- 디지털 및 데이터 분야와 관련이 있는 연구개발 사업을 분류하기 위해 중점과학기술의 소분류를 활용하였으며 이는 아래의 표에서 제시하는 방식으로 2018년에서 2021년 동안 국가연구개발 사업으로 투자된 사업의 건수와 금액을 정리

<표 22> 디지털 신산업 분야와 중점과학기술 소분류 연계

| 구분 | | 중점과학기술 소분류 |
|------|------------|-------------------------|
| 기반기술 | 빅데이터·인공지능 | 지능형 빅데이터 분석 및 활용 기술 |
| | | 초고속·대용량 데이터 플랫폼 기술 |
| | | 다중 인공지능 공통 플랫폼 기술 |
| | 네트워크·사물인터넷 | 초고속·대용량·초저지연 통신 네트워크 기술 |
| 적용기술 | 바이오 | 초연결 사물인터넷 기술 |
| | | 지능형 실감 방송·미디어 서비스 기술 |
| | 자동차 | 지능형 약물 전달 최적화 기술 |
| | | 디지털 헬스케어 기술 |
| | 로봇 | 스마트 자동차 기술 |
| | | 적응형 서비스 로봇기술 |
| | 제조 | 스마트 제조로봇 기술 |
| | | 스마트 팩토리 기술 |
| | 교통물류 | 스마트 도로교통 기술 |
| | | 지능형 물류체계기술 |
| | 스마트시티 | 스마트홈 기술 |
| | | 스마트시티 구축 및 운영 기술 |

- 먼저 전국적으로 디지털 및 데이터 분야에 투입된 국가연구개발 사업은 약 27천여 건이며 이에 대한 투자액은 약 6조 7천억원 규모이며 최근 4년간 연평균 증가율은 21.1%에 달함
- 다음으로 최근 4년간 인천시 디지털 및 데이터 분야에 투입된 국가연구개발 사업은 767건이며 이에 대한 투자액은 약 1,251억원 규모이고 최근 4년간 연평균 증가율은 12.6%임



<그림 34> 디지털 및 데이터 분야 연구개발 투자 수도권 비교

※ 출처 : 국가과학기술지식정보서비스

- 인천시 디지털 및 데이터 분야의 연도별 투자액을 살펴보면 2018년에 279억원에서 2019년 257억원, 2020년 322억원 그리고 2021년에 398억원으로 증가했고 인천시 국가연구개발사업에서 디지털 및 데이터 분야가 차지하는 비중은 2021년 기준으로 7.1% 수준임
- 2018년에서 2021년간 분야별 투자 총액 동향을 살펴보면, 빅데이터 및 인공지능분야가 427억원으로 가장 비중이 높으며 이외에 자동차가 158억원, 교통물류가 149억원, 제조가 144억원, 네트워크 및 사물인터넷이 132억원, 바이오가 92억원으로 나타남
- 다음으로 최근 4년간 인천시 디지털 및 데이터 분야에 투입된 국가연구개발 사업은 767건이며 이에 대한 투자액은 약 1,251억원 규모이고 최근 4년간 연평균 증가율은 12.6%임
- 서울시와 경기도와 비교해 보면 인천시의 국가연구개발사업비 투자액은 서울의 7.3%이고 경기도에 비해서는 10.5%로 나타남

<표 23> 디지털 및 데이터 분야 국가연구개발 투자동향

(단위 : 억 원)

| 지역 | 구분 | 영역 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 총액 | 증가율 |
|----|-------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 전국 | 기반 기술 | 빅데이터·인공지능 | 4,558 | 4,402 | 6,502 | 8,337 | 23,799 | 22.3% |
| | | 네트워크·사물인터넷 | 1,848 | 2,487 | 3,138 | 3,732 | 11,205 | 26.4% |
| | 적용 기술 | 바이오 | 1,152 | 1,232 | 1,808 | 2,328 | 6,521 | 26.4% |
| | | 자동차 | 1,146 | 1,155 | 1,484 | 2,198 | 5,982 | 24.2% |
| | | 로봇 | 771 | 1,154 | 1,564 | 2,016 | 5,505 | 37.8% |
| | | 제조 | 593 | 1,076 | 1,546 | 1,644 | 4,859 | 40.5% |
| | | 교통물류 | 2,210 | 1,257 | 1,204 | 1,988 | 6,660 | -3.5% |
| | | 스마트시티 | 619 | 503 | 668 | 684 | 2,473 | 3.4% |
| | 소계 | | 12,897 | 13,266 | 17,914 | 22,927 | 67,004 | 21.1% |
| 인천 | 기반 기술 | 빅데이터·인공지능 | 70 | 60 | 124 | 173 | 427 | 35.2% |
| | | 네트워크·사물인터넷 | 37 | 37 | 28 | 30 | 132 | -6.8% |
| | 적용 기술 | 바이오 | 17 | 19 | 30 | 28 | 92 | 18.1% |
| | | 자동차 | 61 | 56 | 26 | 15 | 158 | -37.4% |
| | | 로봇 | 15 | 24 | 74 | 16 | 129 | 2.2% |
| | | 제조 | 20 | 15 | 24 | 86 | 144 | 62.6% |
| | | 교통물류 | 58 | 41 | 7 | 45 | 149 | -8.1% |
| | | 스마트시티 | 1 | 5 | 9 | 5 | 20 | 71.0% |
| | 소계 | | 279 | 257 | 322 | 398 | 1,251 | 12.6% |
| 서울 | 기반 기술 | 빅데이터·인공지능 | 1,587 | 1,775 | 2,573 | 3,153 | 9,088 | 25.7% |
| | | 네트워크·사물인터넷 | 288 | 394 | 457 | 490 | 1,630 | 19.4% |
| | 적용 기술 | 바이오 | 471 | 555 | 722 | 905 | 2,654 | 24.3% |
| | | 자동차 | 151 | 135 | 135 | 178 | 599 | 5.6% |
| | | 로봇 | 175 | 290 | 295 | 322 | 1,082 | 22.5% |
| | | 제조 | 67 | 135 | 234 | 124 | 560 | 22.8% |
| | | 교통물류 | 179 | 222 | 129 | 285 | 815 | 16.8% |
| | | 스마트시티 | 161 | 129 | 175 | 177 | 641 | 3.2% |
| | 소계 | | 3,079 | 3,635 | 4,720 | 5,634 | 17,069 | 22.3% |
| 경기 | 기반 기술 | 빅데이터·인공지능 | 680 | 556 | 786 | 1,139 | 3,160 | 18.8% |
| | | 네트워크·사물인터넷 | 240 | 362 | 443 | 545 | 1,591 | 31.4% |
| | 적용 기술 | 바이오 | 232 | 222 | 261 | 310 | 1,025 | 10.1% |
| | | 자동차 | 207 | 228 | 250 | 366 | 1,051 | 20.9% |
| | | 로봇 | 171 | 229 | 235 | 149 | 784 | -4.5% |
| | | 제조 | 92 | 256 | 285 | 335 | 968 | 53.8% |
| | | 교통물류 | 1,044 | 531 | 453 | 650 | 2,676 | -14.6% |
| | | 스마트시티 | 238 | 143 | 120 | 125 | 627 | -19.3% |
| | 소계 | | 2,904 | 2,527 | 2,833 | 3,619 | 11,882 | 7.6% |

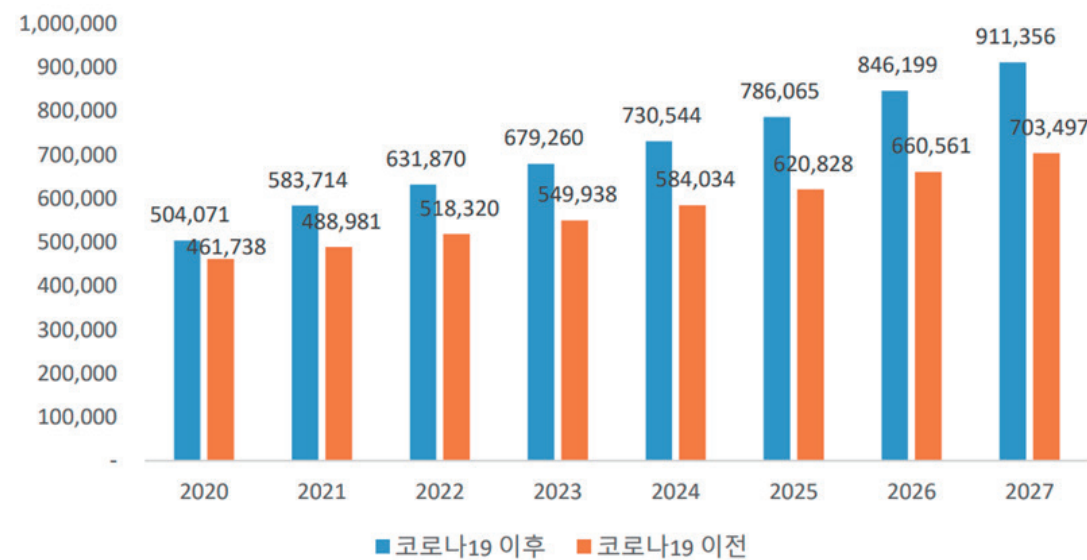
※ 출처 : 국가과학기술지식정보서비스

4. 바이오산업 동향

4-1. 국외 바이오산업 동향

전체 시장 전망

- 세계 바이오 시장 규모는 코로나 발생 이후 진단 및 치료 솔루션 수요 증가에 따라 '21년 5,837억 달러에서 '27년 9,114억 달러로 연평균 7.7% 성장할 것으로 전망
- 코로나19 팬데믹으로 바이오산업은 성장을 가속화 할 것으로 예상되며, 이에 따라 생명공학 회사들은 인수, 매각, 연구개발투자, 디지털 기술의 전환 등을 통해 성장추세를 이어가고 있음(Vicky. 2023)
- 코로나 이전에는 의약품 분야의 연구개발 증가, 투자 증가 요인으로 인하여 연평균 성장률 6.2%로 전망했었음



<그림 35> 코로나 전후 글로벌 바이오산업 시장 현황 및 전망

※ 출처 : Orion Market Research, Global Biotechnology Market(2021)

지역별 시장전망

- 지역별 시장전망으로는 '27년 기준으로 북미지역이 CAGR 8.0%으로 가장 크게 성장하고 있으며, 유럽과 아시아는 유사한 성장 전망을 보이고 있음

<표 24> 지역별 글로벌 바이오산업 시장 전망

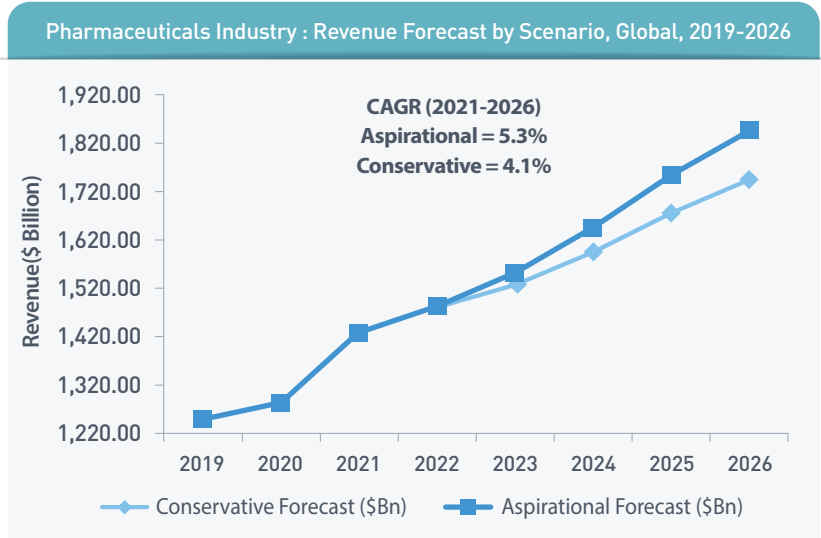
| 구분 | CAGR(%) | 주요 전망 |
|-----|---------|--|
| 북미 | 8.0 | <ul style="list-style-type: none"> 정부의 자금지원 증가, 식물의 번식 연구, 품종 개발에 대한 민간 부문 투자 등으로 인하여 성장 기술 중 DNA 시퀀싱, 헬스케어 분야에서 가장 크게 성장 예측 |
| 유럽 | 7.6 | <ul style="list-style-type: none"> 다수의 의료·농업 및 기타 분야의 바이오기업이 설립되어 있으며, 주요 글로벌 제약회사의 본사 위치 특히, 독일이 연평균 8.2%로 크게 성장 전망 |
| 아시아 | 7.8 | <ul style="list-style-type: none"> 농업, 산업 등 다양한 분야에서 생명공학의 채택이 증가하면서 시장 잠재력이 높은 곳으로 평가 DNA 염기서열 분석시장과 헬스케어 분야에서 성장 예측 |
| 기타 | 5.5 | <ul style="list-style-type: none"> 중남미 지역은 제약산업에 대한 민간투자의 급증, 국가 R&D 지출의 증가로 시장이 성장하고 있으나, 중동과 아프리카는 다른 지역에 비해 성장률이 저조 |
| 총계 | 7.7 | |

※ 출처 : 생명공학정책연구센터(2021)

분야 및 기술 시장전망

글로벌 의약품 시장

- 의약품 시장은 '21년 1조 4,294억 달러에서 '26년 1조 8,479억 달러로 연평균 5.3%의 성장 예상되며, Humira(2023) 및 Stelara(2024) 등 주요 약물의 특허 만료가 2026년까지의 매출 예측에 상당한 영향을 미칠 것으로 예상
- 또한, 의약품 시장의 주요 동향으로는 ① 장기간 코로나19 퇴치를 위한 전략 추진, ② 데이터기반 R&D 접근방식 구현, ③ 의약품 가격 수용성과 접근성 사이의 극심한 갈등, ④ 제조 능력 및 기능 확장을 주도하는 바이오의약품의 증가로 보고 있음

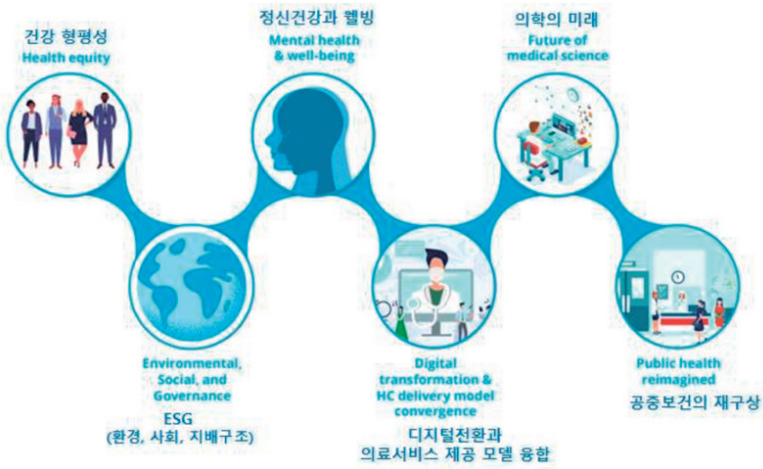


<그림 36> 글로벌 의약품 시장 전망치

※ 출처 : 프로스트앤드설리번, Global pharmaceuticals Outlook, 2022

● 글로벌 헬스케어 분야

- 글로벌 헬스케어 시장은 약 2조 2,844억 달러~2조 3,022억 달러로, 전년대비 5.3%(보수적 전망) ~ 6.1%(낙관적 전망) 성장을 예상하고 있음
- 특히, 코로나19 이후 건강관리에 대한 인식이 강해짐에 따라 헬스케어분야 6대 이슈를 선정하였음



<그림 37> 글로벌 헬스케어 산업의 6대 핵심 이슈

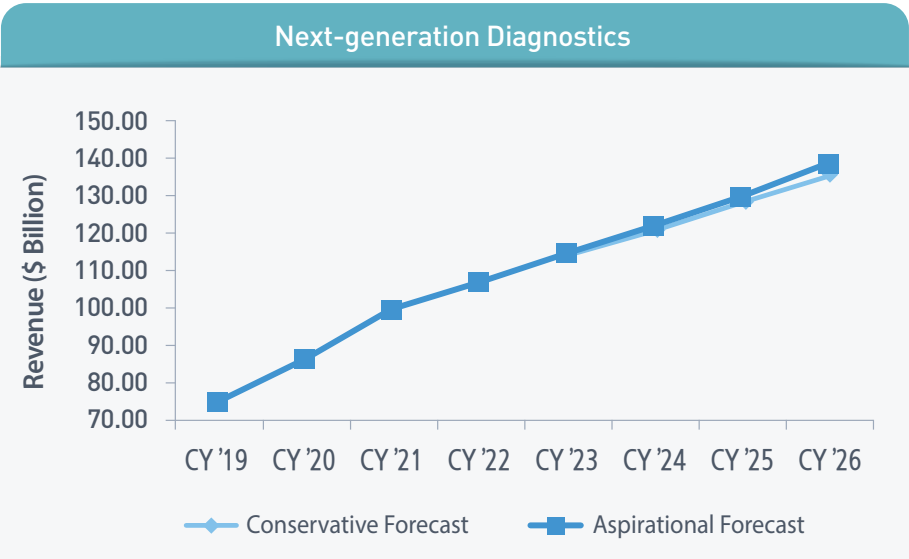
※ 출처 : Deloitte, 2022 Global Health Care Outlook

● 글로벌 의로기기 산업

- 코로나19 팬데믹으로 병원 진료 및 수술이 감소하면서 2020년 마이너스 성장률을 보였으나, 2021년 다시 활력을 찾은 의로기기 산업은 전년대비 7.8%(4,252억 달러) 성장을 보임
- 신경질환, 로봇, 비뇨기-산부인과 관련 의로기기가 시장 규모는 작지만 성장세가 빠른 것으로 분석

● 차세대 진단 시장

- 의료 패러다임이 예방과 치료를 위한 개인 맞춤형 정밀의료로 전환되면서 임상면역·화학적 진단, 분자진단, 현장진단 부문의 차세대 진단 시장이 급격히 성장하고 있음
- 임상면역·화학적 진단은 10.6%, 현장진단 7.5%, 분자진단 3.5%로 성장할 것으로 전망



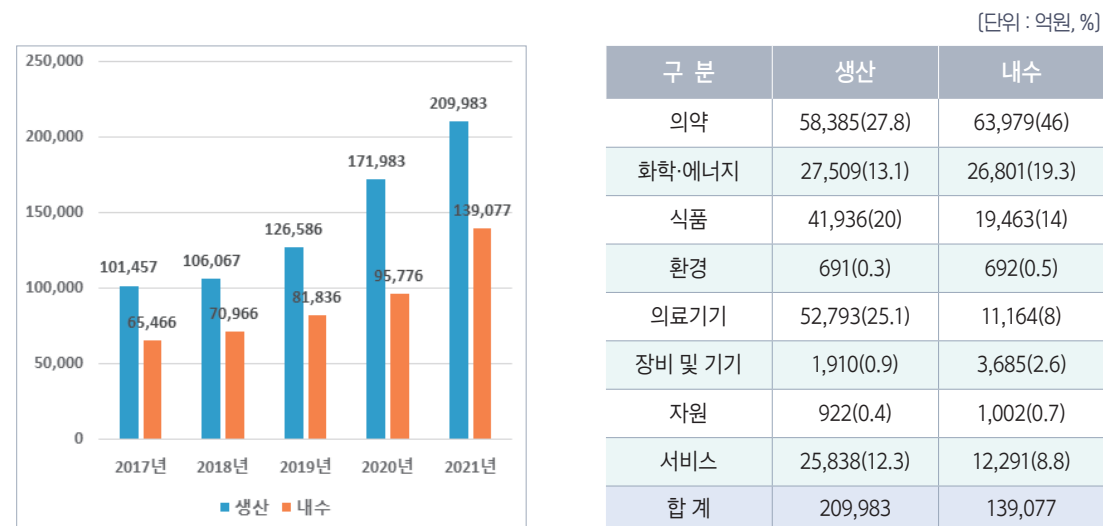
<그림 38> 글로벌 차세대 진단시장 현황 및 전망

※ 출처 : 프로스트앤드설리번, Global pharmaceuticals Outlook, 2022

4-2. 국내 바이오산업 동향

국내 바이오산업 현황 역시 코로나 19 백신의 위탁생산 확대와 진단키트의 지속적인 수출 증가로 바이오 관련 산업의 매출이 증가

- 시장규모(생산)는 생산액 기준 2017년 10조 1,457억원에서 2021년 20조 9,983억 원으로 연평균 19.9%로 성장
- 내수액 기준으로는 2017년 6조 5,466억원에서 2021년 13조 9,077억원으로 연평균 20.7%의 성장률을 기록
- 분야별 생산액 기준으로는 의약품이 5조 8,385억원(27.8%)으로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 뒤를 이어 의료기기 산업(25.1%), 식품산업(20.0%) 등의 순으로 큰 비중을 차지
- 내수시장 역시 의약품이 6조 3,979억원(46.0%)로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 화학·에너지 산업(19.3%), 식품산업(14.0%)순으로 비중을 차지



<그림 39> 바이오산업 생산 및 내수 규모(좌 : 전체, 우 : 분야별)

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회(2022)

2021년 한국의 바이오산업은 국내판매는 상당한 성장을 보임

- 국내판매 규모는 9조 1,385억 원으로, 이전 해 대비 27.9% 증가한 수치로 이 중 바이오화학·에너지산업이 2조 3,906억 원(26.2%)으로 가장 큰 비중을 차지하고 바이오의약품산업과 바이오식품산업이 각각 25.5%와 20.1%로 뒤를 이었음
- 이 세 분야는 전체 국내판매의 71.8%를 차지하고 2017년 이후로 바이오산업 국내판매는 지속적으로 성장해 2018년 5조 원, 2021년에는 9조 원을 넘어섰으며, 최근 5년간 연평균 16.4%의 성장률을 기록

바이오산업의 수출 부문에서는 2021년에 11조 8,598억 원의 규모를 기록

- 바이오의료기기산업이 4조 2,209억 원(35.6%)으로 가장 큰 비중을 차지했고, 바이오의약품이 3조 5,065억 원(29.6%)으로 뒤를 이음
- 특히, 바이오의료기기산업은 2020년 대비 39.0% 증가한 수치를 보였으나 바이오자원산업은 약 5억 원 감소
- 최근 5년간 바이오산업 수출은 연평균 23.1%의 성장률을 보이며 지속적인 성장세를 유지했으며, 2020년 대비 18.0% 상승

2017년부터 2021년까지 한국의 바이오산업 연구개발(R&D) 투자는 전반적으로 지속적인 증가 추세

- 5년간 총 투자액은 22,161억 원에서 30,679억 원으로 약 38.5% 증가하였으며 가장 큰 비중을 차지한 분야는 의약 분야로, 꾸준한 증가를 보임
- 의료기기 분야는 이 기간 동안 가장 높은 성장률을 기록했으며, 서비스 분야의 투자도 두 배 이상 증가
- 반면, 식품 분야는 일시적인 증가 후 감소하는 경향을 보였고, 환경 및 자원 분야는 비교적 안정적인 투자가 이루어짐



<표 25> 바이오 분야별 국내판매, 수출, 연구개발 현황(5개년)

[단위 : 억원, %]

| 구분 | 분야 | 2017년 | 2018년 | 2019년 | 2020년 | 2021년 | CARG |
|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------|
| 국내 판매 | 총계 | 49,773 | 53,685 | 61,172 | 71,472 | 91,384 | 16.4 |
| | 의약 | 15,882 | 15,699 | 16,180 | 16,703 | 23,320 | 10.1 |
| | 화학·에너지 | 14,811 | 16,825 | 17,356 | 18,013 | 23,906 | 12.7 |
| | 식품 | 12,199 | 12,447 | 15,818 | 16,782 | 18,408 | 10.8 |
| | 환경 | 458 | 560 | 551 | 662 | 690 | 10.8 |
| | 의료기기 | 1,641 | 2,211 | 3,095 | 8,603 | 10,583 | 59.4 |
| | 장비 | 660 | 585 | 701 | 1,245 | 1,403 | 20.7 |
| | 자원 | 1,498 | 1,549 | 1,041 | 1,093 | 809 | -14.3 |
| | 서비스 | 2,624 | 3,809 | 6,430 | 8,371 | 12,265 | 47.0 |
| 수출 | 총계 | 51,684 | 52,381 | 65,415 | 100,512 | 118,598 | 23.1 |
| | 의약 | 19,162 | 19,401 | 26,066 | 32,471 | 35,065 | 16.3 |
| | 화학·에너지 | 1,134 | 1,091 | 1,205 | 3,240 | 3,603 | 33.5 |
| | 식품 | 19,043 | 18,568 | 24,085 | 24,143 | 23,529 | 5.4 |
| | 환경 | 4 | 16 | 6 | 1 | 1 | -36.5 |
| | 의료기기 | 6,130 | 6,271 | 7,343 | 30,374 | 42,209 | 62.0 |
| | 장비 | 469 | 305 | 405 | 477 | 506 | 1.9 |
| | 자원 | 213 | 236 | 216 | 118 | 113 | -14.6 |
| | 서비스 | 5,529 | 6,493 | 6,089 | 9,688 | 13,572 | 25.2 |
| 연구 개발 | 총계 | 22,161 | 23,999 | 25,928 | 27,884 | 30,679 | 8.5 |
| | 의약 | 15,217 | 15,360 | 16,945 | 18,096 | 18,226 | 4.6 |
| | 화학·에너지 | 1,787 | 2,192 | 2,463 | 1,928 | 2,143 | 4.7 |
| | 식품 | 1,224 | 2,104 | 2,112 | 1,862 | 1,524 | 5.6 |
| | 환경 | 114 | 172 | 204 | 222 | 197 | 14.7 |
| | 의료기기 | 1,033 | 1,653 | 1,567 | 2,642 | 3,041 | 31.0 |
| | 장비 | 151 | 90 | 157 | 280 | 318 | 20.5 |
| | 자원 | 259 | 121 | 136 | 141 | 139 | -14.4 |
| | 서비스 | 2,376 | 2,307 | 2,344 | 2,713 | 5,091 | 21.0 |

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회(2022)

CONTENT 제3장 전략산업별 인천시 현황

INCHEON TECHNOPARK



1. 인천시 로봇산업 현황
2. 인천시 반도체산업 현황
3. 인천시 디지털·데이터산업 현황
4. 인천시 바이오산업 현황

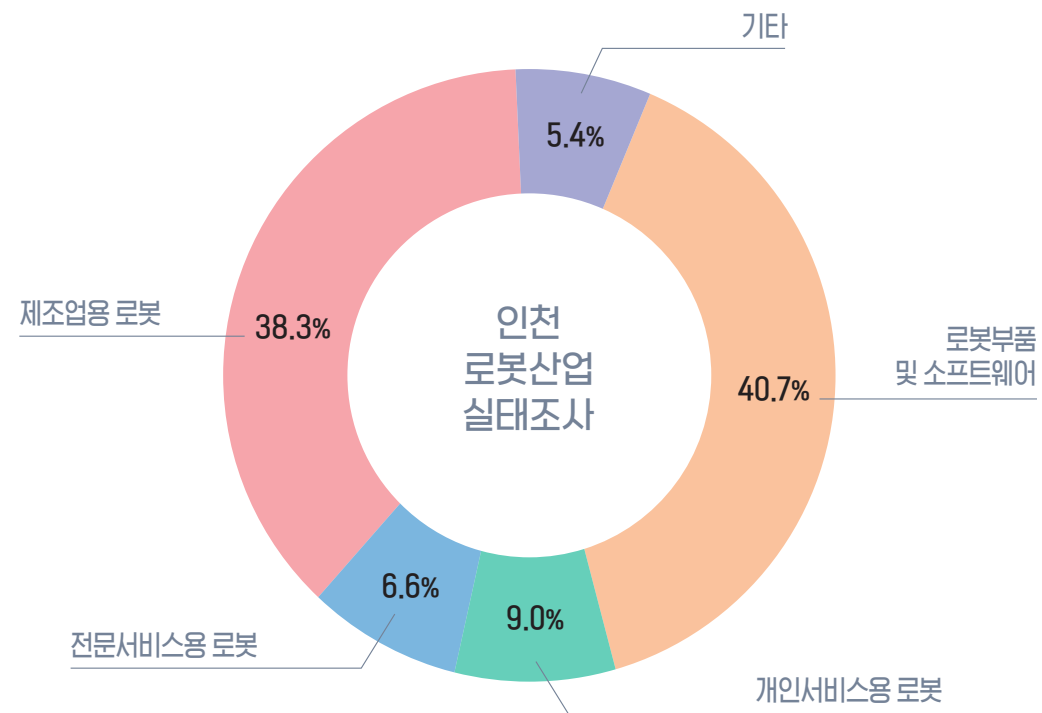
03

제3장 전략산업별 인천시 현황

1. 인천시 로봇산업 현황

인천테크노파크에서 발표한 ‘2020년 기준 인천 로봇산업 실태조사(2021.12)’에서는 로봇산업 중 드론을 포함시켜 실태조사를 진행하였지만 본 연구에서는 드론은 제외하고 기업의 분류를 재정립하여 분석함

- 총 167개사를 기준으로 분석하였으며 기타는 로봇관련 교육 목적의 비영리기관 및 디자인기업으로 정의하였고 로봇을 활용한 제조기업이나 로봇기업이라고 정의하기 모호한 기업은 분석에서 제외



<그림 40> 로봇산업 분류

기업 수

- 2020년 기준, 인천 내 로봇관련 기업은 167개사로, 제조업용 로봇의 비중이 가장 높고 주로 서구에 위치한 것으로 나타남

– 산업별로 제조업용 로봇(64개 사, 38.32%), 로봇부품 및 소프트웨어(68개 사, 40.72%), 개인서비스용 로봇(15개사, 8.98%), 전문서비스용 로봇(11개 사, 6.59%), 기타(9개 사, 5.39%) 순임

– 지역별로 살펴보면 로봇랜드가 위치한 서구(40.12%)에 가장 많이 위치하고 있으며, 남동구(25.15%), 연수구(15.57%) 순으로 나타남

<표 26> 인천 내 로봇관련 기업의 구별 현황

(단위 : 개사, %)

| | | 제조업용 로봇 | 전문서비스용 로봇 | 개인서비스용 로봇 | 로봇부품 및 소프트웨어 | 기타 | 합계 |
|----|------|---------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|-----|
| 구별 | 동구 | | | | 1 (1.47) | 1 (11.11) | 2 |
| | 미추홀구 | 3 (4.68) | 1 (9.09) | 1 (6.67) | 3 (4.41) | | 8 |
| | 연수구 | 6 (9.38) | 2 (18.18) | 4 (26.67) | 14 (20.59) | | 26 |
| | 남동구 | 21 (32.81) | 1 (9.09) | 2 (13.33) | 18 (26.47) | | 42 |
| | 부평구 | 7 (10.94) | | | 7 (10.29) | 1 (11.11) | 15 |
| | 계양구 | 4 (6.25) | | 1 (6.67) | 2 (2.94) | | 7 |
| | 서구 | 23 (35.94) | 7 (63.64) | 7 (46.67) | 23 (33.82) | 7 (77.78) | 67 |
| 합계 | | 64 | 11 | 15 | 68 | 9 | 167 |

주 : () 각 산업의 지역별 비중

기업 규모

- 기업규모로는 소상공인이 가장 많은 것으로 나타남에 따라, 인천 내 로봇기업이 상당히 영세한 것으로 볼 수 있음
 - 기업규모별로 소상공인(44.91%), 소기업(26.95%), 중기업(15.57%), 중견기업(0.01%) 순으로 나타남
 - 「중소기업기본법 시행령」 제8조에 따르면 업종별 평균매출액에 근거하여 소기업으로 구분할 수 있으며, 「소상공인기본법 시행령」 제3조에 의해 소상공인은 소기업의 기준을 충족하면서 제조업은 근로자 수가 10명 미만인 경우에 해당함

<표 27> 인천 내 로봇관련 기업의 규모별 현황

[단위 : 개사, %]

| | | 제조업용 로봇 | 전문서비스용 로봇 | 개인서비스용 로봇 | 로봇부품 및 소프트웨어 | 기타 | 합계 |
|-----|------|------------|--------------|--------------|-----------------|---------|-----|
| 규모별 | 소상공인 | 29 | 4 | 7 | 32 | 3 | 75 |
| | | (45.31) | (36.36) | (46.67) | (47.06) | (33.33) | |
| | 소기업 | 19 | 3 | 3 | 19 | 1 | 45 |
| | | (29.69) | (27.27) | (20.00) | (27.94) | (11.11) | |
| | 중기업 | 14 | | 1 | 11 | | 26 |
| | | (21.88) | | (6.67) | (16.18) | | |
| | 중견기업 | | 1 | | | | 1 |
| | | | (9.09) | | | | |
| | 기타 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 20 |
| | | (3.12) | (27.27) | (26.67) | (8.82) | (55.56) | |
| 합계 | | 64 | 11 | 15 | 68 | 9 | 167 |

주 : () 각 산업의 기업규모별 비중

종사자 수

- 최근 5년간('16년~'20년) 평균 종사자 수는 감소하는 것으로 나타났으며, 기업체 당 평균 종사자 수는 전문서비스용 로봇이 가장 많은 것으로 나타남
- 로봇업체가 많이 입주하고 있는 지역을 중심으로 2020년 평균 종사자 수를 살펴보면, 기업 당 평균 종사자 수는 남동구(40.1명)가 가장 많고 연수구(39.6명), 미추홀구(39.3명) 순으로 조사됨

- 서구가 사업체 수는 많으나 실질적으로는 소상공인 비중이 50.75%로 매우 높음에 따라 사업체 당 평균 종사자 수가 적음

* 서구 : 소상공인(50.75%), 소기업(19.40%), 중기업(10.45%)

* 남동구 : 소상공인(35.71%), 소기업(33.33%), 중기업(26.19%)

* 연수구 : 소상공인(41.67%), 소기업(29.17%), 중기업(16.67%), 중견기업(4.17%)

<표 28> 5년간 인천 내 로봇관련 기업의 평균 종사자

[단위 : 명, 개사]

| | | 제조업용 로봇 | 전문서비스용 로봇 | 개인서비스용 로봇 | 로봇부품 및 소프트웨어 | 기타 | 평균 |
|-----|------|------------|--------------|--------------|-----------------|-----|------|
| 연도별 | 2016 | 47.6 | 65.5 | 10 | 66.9 | | 55.9 |
| | | (18) | (2) | (1) | (16) | | (37) |
| | 2017 | 43.3 | 73.5 | 9 | 60 | 13 | 48.0 |
| | | (19) | (2) | (3) | (16) | (1) | (41) |
| | 2018 | 37.3 | 74.5 | 6 | 57 | 8.5 | 43.7 |
| | | (26) | (2) | (2) | (19) | (2) | (51) |
| | 2019 | 33.3 | 169 | 8.67 | 40.6 | 13 | 37.2 |
| | | (38) | (1) | (3) | (36) | (1) | (79) |
| | 2020 | 33.4 | 42.8 | 14.5 | 31.9 | 14 | 32.5 |
| | | (30) | (4) | (2) | (28) | (1) | (65) |

주 : () 종사자 수를 확인할 수 있는 사업체 수

매출액

- 최근 5년간('16년~'20년) 평균 매출액을 살펴보면, '17년에 103억 4,627만 원으로 가장 높았으며 이후 감소하여 '20년에는 91억 1,729만 원으로 나타남
- 제조업용 로봇과 로봇부품 및 소프트웨어와 관련된 기업들이 인천 로봇산업 매출액의 90% 이상을 차지하고 있으며, 최근에 개인서비스용 로봇이 큰 폭으로 성장함
 - '16년 산업별 총 매출액 비중 : 제조업용 로봇(42.27%), 전문서비스용 로봇(4.02%), 개인서비스용 로봇(0.71%), 로봇부품 및 소프트웨어(52.87%), 기타(0.13%)
 - '20년 산업별 총 매출액 비중 : 제조업용 로봇(41.41%), 전문서비스용 로봇(3.15%), 개인서비스용 로봇(2.29%), 로봇부품 및 소프트웨어(52.97%), 기타(0.17%)

<표 29> 5년간 인천 내 로봇관련 기업의 평균 매출액

(단위 : 천원, 개사)

| | | 제조업용 로봇 | 전문서비스용 로봇 | 개인서비스용 로봇 | 로봇부품 및 소프트웨어 | 기타 | 평균 |
|-----|------|------------|--------------|--------------|-----------------|---------|------------|
| 연도별 | 2016 | 8,990,840 | 13,101,301 | 1,157,273 | 12,615,564 | 417,154 | 9,881,978 |
| | | (46) | (3) | (6) | (41) | (3) | (99) |
| | 2017 | 10,234,671 | 9,664,947 | 1,380,943 | 12,099,656 | 587,266 | 10,346,272 |
| | | (50) | (4) | (5) | (47) | (3) | (109) |
| | 2018 | 9,240,154 | 9,215,001 | 1,391,292 | 10,194,342 | 755,302 | 9,091,293 |
| | | (51) | (6) | (6) | (57) | (3) | (123) |
| | 2019 | 8,606,740 | 5,088,995 | 2,414,188 | 9,824,910 | 909,921 | 8,470,244 |
| | | (50) | (7) | (6) | (56) | (3) | (122) |
| | 2020 | 9,439,552 | 4,130,906 | 6,013,232 | 10,479,017 | 445,135 | 9,117,287 |
| | | (46) | (8) | (4) | (53) | (4) | (115) |

주 : () 매출액을 확인할 수 있는 사업체 수

연구개발비

- 최근 5년간('16년~'20년) 평균 연구개발비를 살펴보면, 연간 평균 매출액의 2~3% 수준에서 투자하고 있는 것으로 나타남
 - 최근 5년간 연평균 매출액은 1.75% 증가한 반면 연구개발비는 14.88% 증가함에 따라 인천 내 기업들이 연구개발 투자를 활발하게 하고 있음
 - 산업별 평균 연구개발비를 살펴보면, 전문서비스용 로봇의 가장 높으나 사업체 수를 고려한 총 연구개발비 규모는 로봇부품 및 소프트웨어가 가장 큼
- * '16년 산업별 총 연구개발비 비중 : 제조업용 로봇(34.98%), 전문서비스용 로봇(13.14%), 개인서비스용 로봇(0.48%), 로봇부품 및 소프트웨어(51.40%)
- * '20년 산업별 총 연구개발비 비중 : 제조업용 로봇(22.30%), 전문서비스용 로봇(20.90%), 개인서비스용 로봇(0.66%), 로봇부품 및 소프트웨어(55.97%), 기타(0.18%)

<표 30> 5년간 인천 내 로봇관련 기업의 평균 연구개발비

(단위 : 천원, 개사)

| | | 제조업용 로봇 | 전문서비스용 로봇 | 개인서비스용 로봇 | 로봇부품 및 소프트웨어 | 기타 | 평균 |
|-----|------|------------|--------------|--------------|-----------------|--------|---------|
| 연도별 | 2016 | 149,567 | 861,433 | 15,723 | 246,600 | 0 | 198,680 |
| | | (46) | (3) | (6) | (41) | (3) | (99) |
| | 2017 | 150,377 | 744,288 | 10,348 | 247,875 | 2,661 | 203,320 |
| | | (50) | (4) | (5) | (47) | (3) | (109) |
| | 2018 | 153,899 | 756,594 | 6,601 | 264,813 | 18,698 | 224,215 |
| | | (51) | (6) | (6) | (57) | (3) | (123) |
| | 2019 | 150,429 | 1,065,943 | 18,812 | 305,072 | 20,136 | 264,265 |
| | | (50) | (7) | (6) | (56) | (3) | (122) |
| | 2020 | 166,068 | 894,780 | 56,171 | 361,715 | 15,520 | 297,870 |
| | | (46) | (8) | (4) | (53) | (4) | (115) |

주 : () 연구개발비를 확인할 수 있는 사업체 수

기업인증

- 인천 내 로봇관련 기업 중 벤처기업 인증은 전체의 56.78%, 이노비즈 인증은 전체의 32.20%, 메인비즈 인증은 11.02%가 받은 것으로 나타남
 - 벤처기업 인증은 주로 창업초기에, 이노비즈 인증과 메인비즈 인증은 성장기에 취득할 가능성이 높음
- 산업별로 인증 보유기업의 비중에 차이가 있으며, 상대적으로 시장규모가 큰 제조업용 로봇이나 로봇부품 및 소프트웨어와 관련된 기업은 기술력 또는 경영능력을 인정받아 메인비즈와 이노비즈를 보유한 기업이 다수 존재함
 - 제조업용 로봇은 벤처기업 인증보유 기업 46.67%, 이노비즈 인증보유 기업 36.67%, 메인비즈 인증보유 기업 16.67%로 나타남
 - 로봇부품 및 소프트웨어 벤처기업 인증보유 기업은 65.96%, 이노비즈 인증보유 기업 27.66%, 메인비즈 인증보유 기업 6.38%임

<표 31> 인천 내 로봇관련 기업의 인증 여부

[단위 : 개사, %]

| | | 제조업용 로봇 | 전문서비스용 로봇 | 개인서비스용 로봇 | 로봇부품 및 소프트웨어 | 기타 | 합계 |
|----------|------|------------|--------------|--------------|-----------------|--------|-------|
| 보유 인증 | 벤처기업 | 28 | 4 | 2 | 31 | 2 | 67 |
| | | (41.79) | (5.97) | (2.99) | (46.27) | (2.99) | (100) |
| | 이노비즈 | 22 | 1 | 2 | 13 | | 38 |
| | | (57.89) | (2.63) | (5.26) | (34.21) | | (100) |
| | 메인비즈 | 10 | | | 3 | | 13 |
| | | (76.92) | | | (23.08) | | (100) |
| 인증 보유 기업 | | 60 | 5 | 4 | 47 | 2 | 118 |

주 : () 전체 산업별 사업체 수 대비 보유 사업체 비중

2. 인천시 반도체산업 현황

2-1. 사업체 및 종사자

- 한국표준산업분류에서 반도체산업만을 온전히 포함한다고 볼 수 있는 세세분류 산업은 메모리용 전자집적회로 제조업, 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업, 기타 반도체 소자 제조업, 반도체 제조용 기계 제조업의 네 가지가 해당[길은선·이슬기, 2021]
- 이러한 분류를 적용하여 표준산업분류 전국사업체조사를 기준으로 2021년 인천 지역의 반도체산업의 현황을 파악하면, 사업체 수는 632개이며 종사자 수는 11,877명으로 집계
- 메모리용 전자집적회로 제조업은 사업체 수가 단독사업체 15개와 공장·지점 1개로 모두 16개 업체의 67명이 인천에서 일하고 있음
- 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업은 22개 사가 인천에 입지하고 있으며 종사자 수는 5,366명으로 집계됨. 이러한 규모는 OSAT 앵커기업들이 인천에 입주하여 후공정·패키지 분야가 크게 발달하였기 때문임
- 기타 반도체 소자 제조업의 사업체 수는 398개 사이며, 종사자 수는 3,697명. 반도체 제조업 기계 제조업의 사업체 수는 196개 사이고, 종사자 수는 2,747명. 인천지역의 반도체 소부장 산업 규모도 상당히 크다는 점을 확인할 수 있음
- 인천지역 반도체 제조업 사업체 수는 2020년부터 급격하게 증가하였으며, 종사자 수는 2016년 이후 꾸준히 증가하고 있음. 이러한 사업체 수와 종사자 수의 증가는 반도체 슈퍼사이클의 영향만이 아니라 인천지역에서 OSAT 기업체들의 지속적 증설 투자의 영향이 큰 것으로 판단

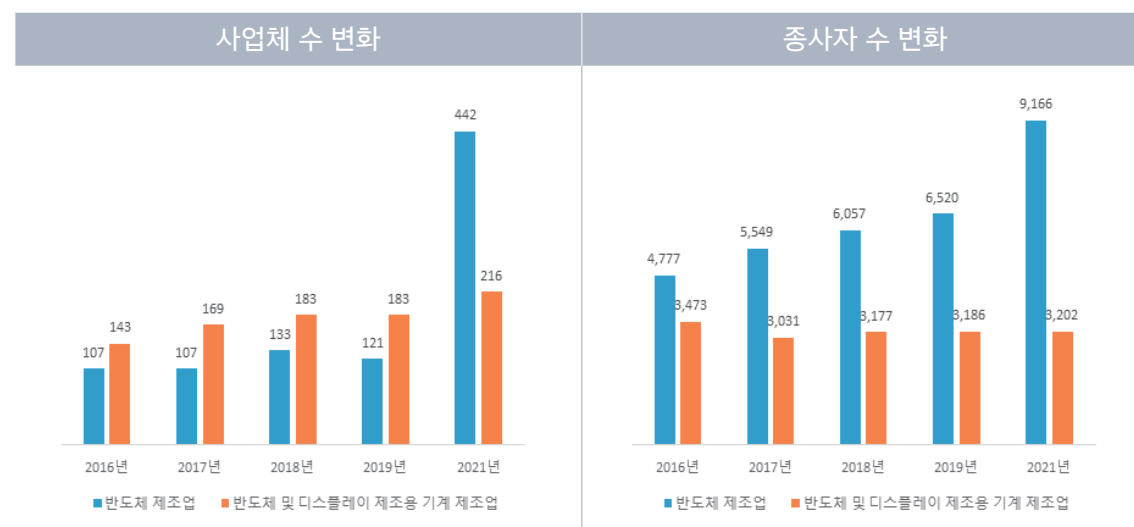
<표 32> 인천지역 반도체산업의 총괄 현황

| 한국표준산업분류 | | | 사업체 수(개) | | | | 종사자 수(명) | | | |
|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------|----|----------|-----|-----------|-----|----------|--------|
| 소분류 | 세분류 | 세세분류 | 단독 사업체 | 본사 | 공장 지점 | 합계 | 단독 사업체 | 본사 | 공장 지점 | 합계 |
| 반도체 제조업 | 전자집적회로 제조업 | 메모리용 전자집적회로 제조업 | 15 | 0 | 1 | 16 | 61 | 0 | - | 67 |
| | | 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업 | 21 | 0 | 1 | 22 | 4,467 | 0 | - | 5,366 |
| | 다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체 소자 제조업 | 발광다이오드 제조업 | 6 | 0 | 0 | 6 | 36 | 0 | 0 | 36 |
| | | 기타 반도체 소자 제조업 | 386 | 2 | 10 | 398 | 1,200 | - | 2,442 | 3,697 |
| 특수 목적용 기계 제조업 | 반도체 및 평판 디스플레이 제조용 기계 제조업 | 반도체 제조용 기계 제조업 | 184 | 4 | 8 | 196 | 2,364 | 316 | 67 | 2,747 |
| | | 디스플레이 제조용 기계 제조업 | 10 | 5 | 5 | 20 | 70 | 320 | 65 | 455 |
| 반도체 부문 합계 | | | 606 | 6 | 20 | 632 | 8,092 | 316 | 2,509 | 11,877 |
| 반도체 및 디스플레이 등 합계 | | | 622 | 11 | 25 | 658 | 8,198 | 636 | 2,124 | 12,368 |

※ 출처 : 통계청, 전국사업체조사 데이터 재가공

<표 33> 인천지역 반도체산업의 사업체 수 및 종사자 수 변화

(단위 : 명)

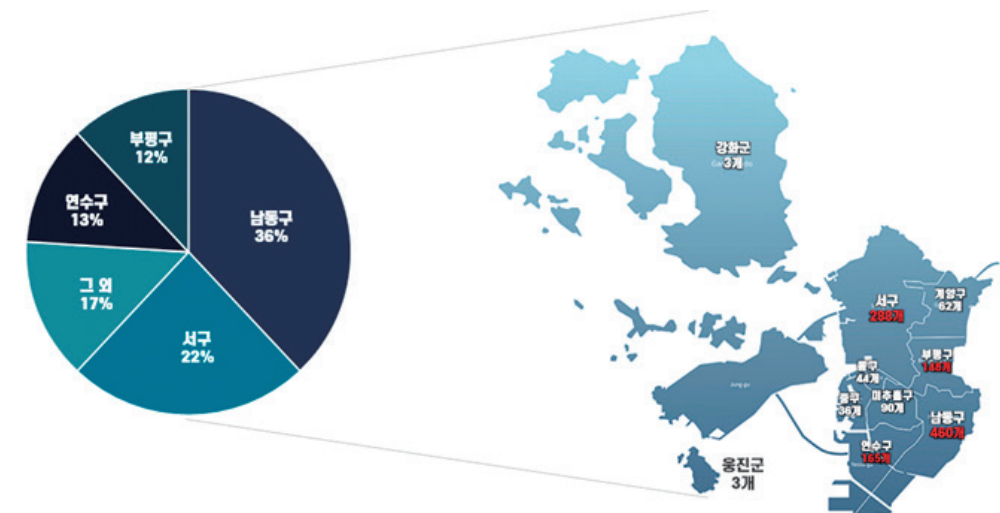


※ 출처 : 통계청, 전국사업체조사 데이터 가공

2-2. 지역별 분포

인하대학교 산학협력단의 연구에 따르면, 인천지역 내에서 반도체 사업체들이 가장 많이 분포하고 있는 지역은 남동구로 인천지역 전체 반도체 사업체 수의 36%가 있음. 이는 남동국가산업단지에 반도체 사업체들이 많이 입주하여 있기 때문임

남동구 다음으로는 서구 22%, 연수구 13%, 부평구 12% 순으로 반도체 관련 사업체들이 분포하고 있는 것으로 파악됨(인하대학교 산학협력단, 2022)



<그림 41> 인천지역 반도체산업 분포

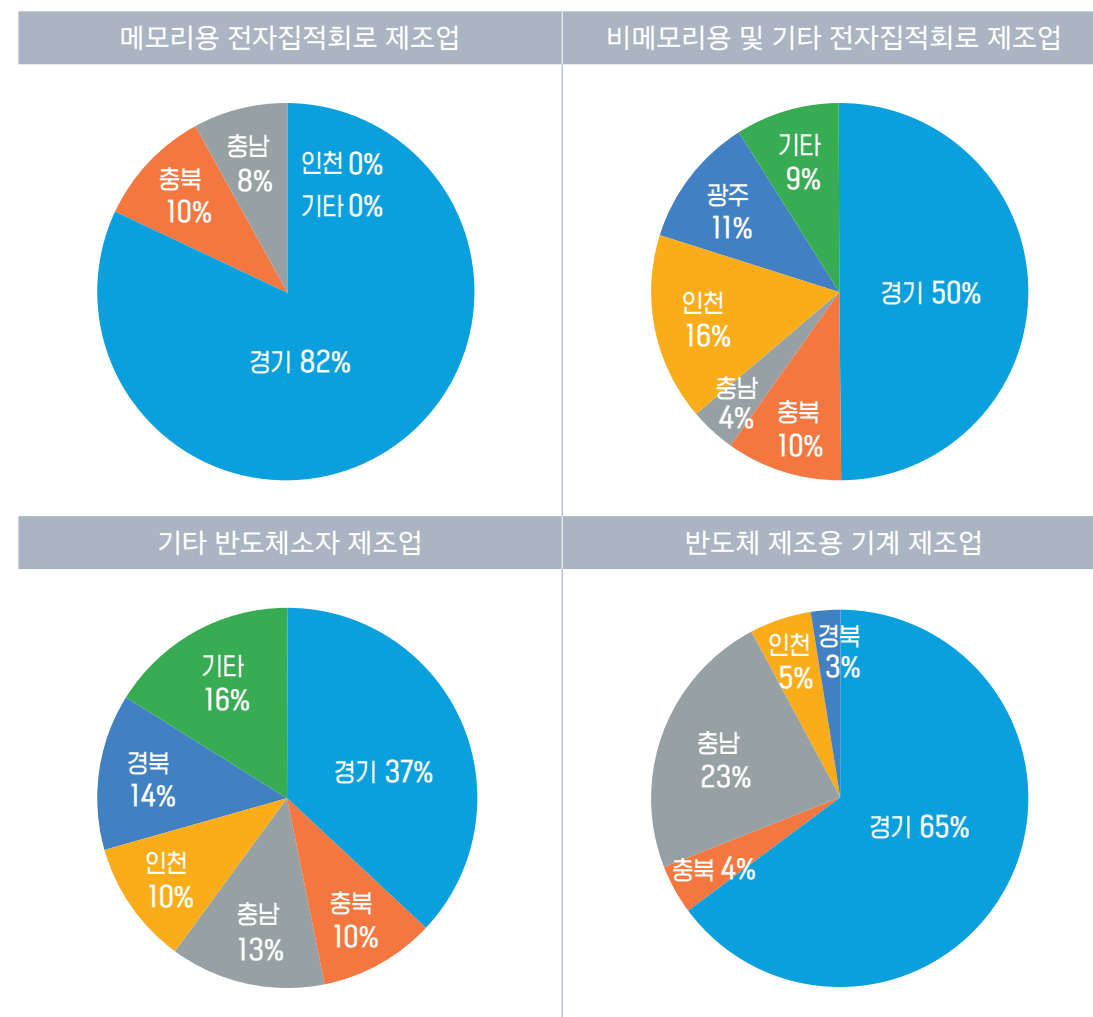
※ 출처 : 인하대학교 산학협력단(2022)

반도체산업의 광역시·도별 인력 분포를 살펴보면, 인천은 전국적으로 3~4위 권의 반도체산업 인력을 보유하고 있는 것으로 나타남. 특히 인천은 메모리반도체 분야의 인력은 거의 없으나 비메모리반도체 분야에서 16% 비중을 차지하여 경기도에 이어 두 번째로 많은 인력을 보유

인천지역에 비메모리반도체 인력이 집중되어 있는 것은 대규모 OSAT기업들이 집적되어 있기 때문임

❧ 기타 반도체소자 분야에서 인천지역 인력의 비중은 10%로 경기, 경북, 충남에 이어 전국에서 4위 수준. 반도체장비 분야의 인력은 5%로 전국 3위 수준의 비중을 차지하고 있지만, 경기도(65%)와 충남(23%)에 비해서는 상대적으로 낮은 수준이라고 보는 것이 합리적임

<표 34> 지역별 반도체산업 인력 분포

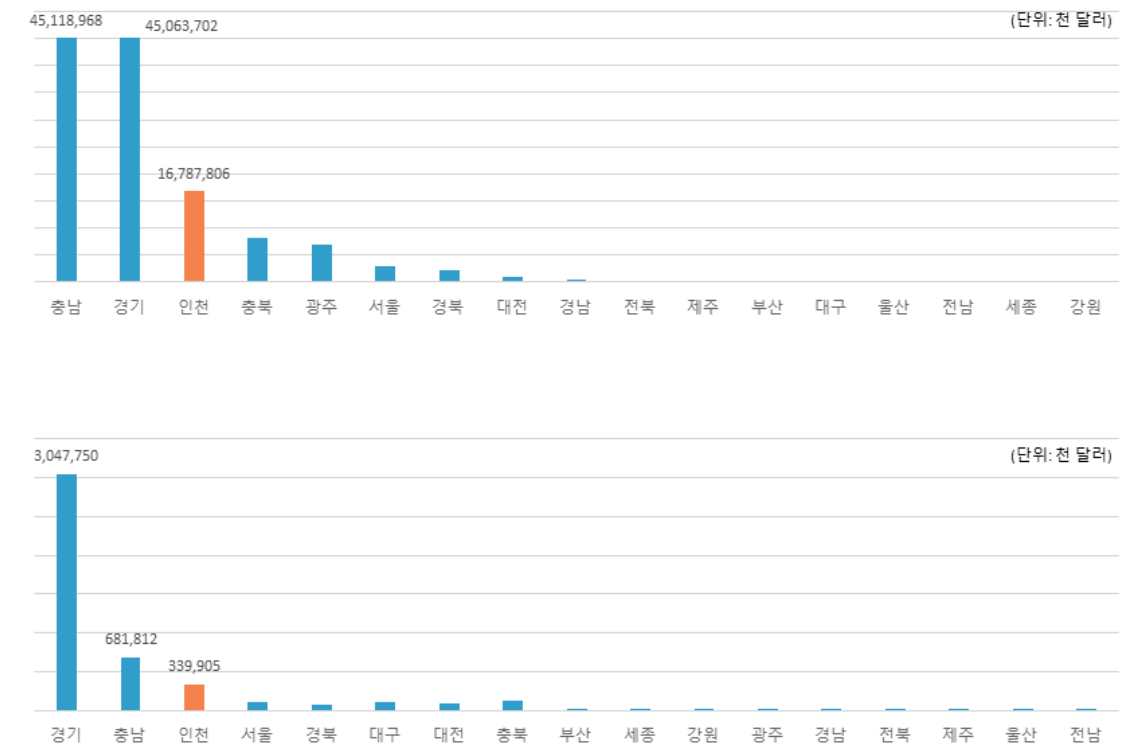


※ 출처 : 통계청, 전국사업체조사 데이터 가공

2-3. 수출 및 특징

❧ 인천의 반도체 수출액은 2022년 기준 약 168억 달러이며, 반도체장비 수출액은 3.4억 달러 규모임. 반도체와 반도체장비 모두 경기도와 충청남도에 이어서 전국에서 3번째 규모의 수출량을 기록. 전국적으로 높은 수준이지만 경기와 충남이 비교하면 상대적으로 수출량이 많다고 볼 수 없음

- 반도체 수출액은 충남 451억 달러, 경기 450억 달러, 인천 168억 달러
- 인천의 반도체제조장비 수출액은 경기의 약 1/10, 충남의 1/2 수준

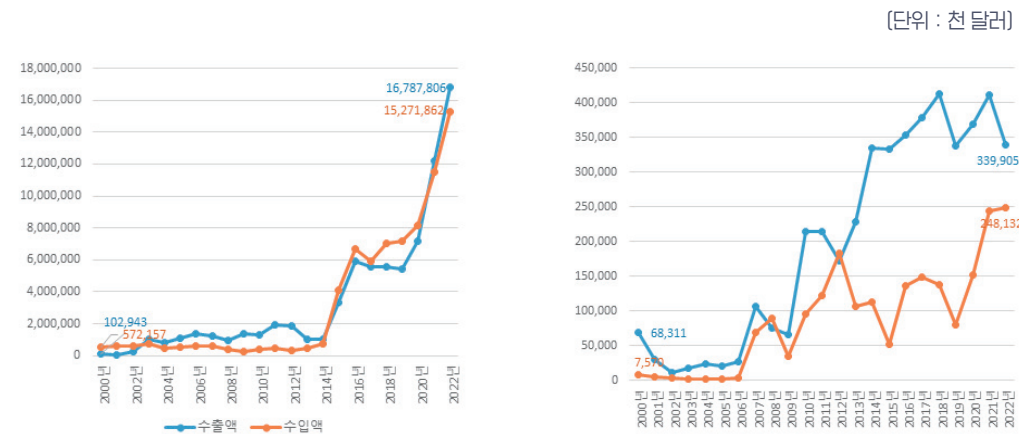


<그림 42> 지역별 반도체 수출액 및 반도체 제조장비 수출액 규모

※ 출처 : 주 2022년 기준 자료(출처: 한국무역협회, 무역통계 데이터 재가공)

❖ 인천의 반도체 수출입은 2015년을 기점으로 크게 증가하는 양상을 보이고 있음. 이는 외국계 OSAT 기업들이 인천경제자유구역에 대규모 투자를 실행한 효과로서 반도체산업이 인천의 주력산업으로 성장한 효과라고 볼 수 있음

- 인천의 반도체 수출액은 2000년 약 10억 달러에서 2022년 약 168억 달러로 크게 증가



<그림 43> 인천지역 반도체 및 반도체장비 수출입 변화 추세

※ 출처 : 한국무역협회, 무역통계 데이터 가공

❖ 반도체는 2017년 이후 인천지역의 1위 수출품목으로 성장하였음. 특히, 세계 2~3위 수준의 패키징 앵커기업인 앰코테크놀로지코리아 및 스태츠칩팩코리아를 중심으로 후공정 분야의 가치사슬이 지역 내에서 특화 발전하고 있으며, 글로벌 반도체 장비기업인 한미반도체 등이 인천에 위치하고 있음

❖ 반도체는 국가별 분업화 경향이 뚜렷한 글로벌가치사슬 구조의 전형으로 설계(미국), 생산(대만, 한국), 후공정(대만, 중국), 소부장(일본, 유럽)등으로 구분되어 있음

❖ 인천은 국가적 특화도가 비교적 느슨한 후공정 부문에서 외국계 앵커 기업을 보유하고 있으며, 반도체 소부장의 발전 잠재력이 높아서 미국과 중국 양 시장 모두에 대하여 접근 가능하다는 장점을 가지고 있음

❖ 최근 미세공정 기술경쟁의 한계로 인하여 패키징의 중요성이 부각되고 있으며, 후공정 패키징에 특화도가 높은 인천의 반도체산업은 새로운 도약의 기회를 갖게 될 것으로 판단됨

<표 35> 메모리반도체와 시스템반도체의 시장 전망

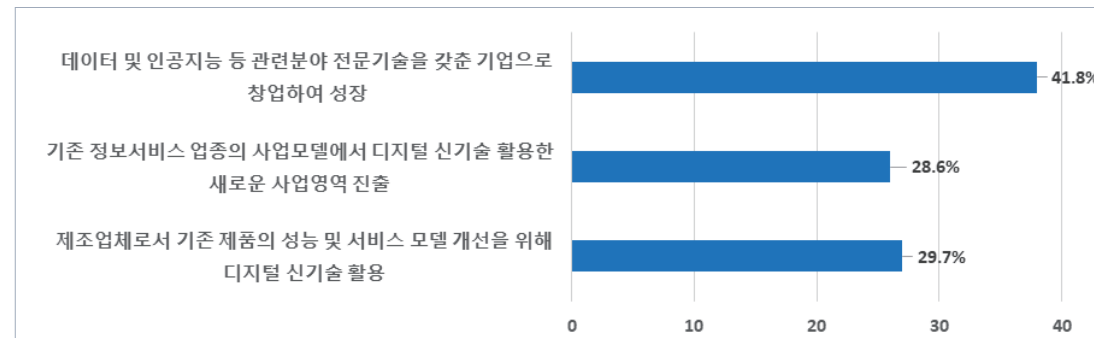
| 기업명 | 매출액 | 관련품목 | 유형 |
|-----------|---------------|---------------------------|-------|
| 제이엡스칩팩코리아 | 1,698,047,702 | 다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체소자 제조 | 후방산업 |
| 스태츠칩팩코리아 | 857,287,920 | 반도체 소자 조립 및 테스트 | 후방산업 |
| 동진세미켄 | 793,730,799 | 반도체 공정재료 | 반도체산업 |
| 비에이치 | 443,080,894 | FPCB | 후방산업 |
| 캠시스 | 386,424,287 | 카메라 모듈, 센서 등 | 전방산업 |
| 한미반도체 | 371,740,896 | 반도체 장비기업 | 반도체산업 |
| 경인양행 | 276,226,577 | PR, BCMB등 반도체 재료 | 반도체산업 |
| 현우산업 | 184,284,185 | PCB | 후방산업 |
| 신한다이아몬드공업 | 149,674,597 | Grinding부품 | 후방산업 |
| 상아프론테크 | 132,731,572 | 반도체 소재, 부품 | 후방산업 |

※ 출처 : 인하대학교 산학협력단(2022)

3. 인천시 디지털·데이터산업 현황²⁾

제품 및 서비스 영역

- 디지털 신기술을 파악으로한 창업, 기존 정보서비스 및 소프트웨어업에서 확장, 제조업에서의 디지털 기술 융합의 세 가지 경로를 제시
 - 세 가지 영역에서 전문기술을 바탕으로한 창업 경로가 41.8%로 가장 높고, 기존 정보서비스에서 확장한 사례는 28.6%, 제조업에서의 융합이 29.7%임



<그림 44> 디지털 신산업 분야 진출 경로

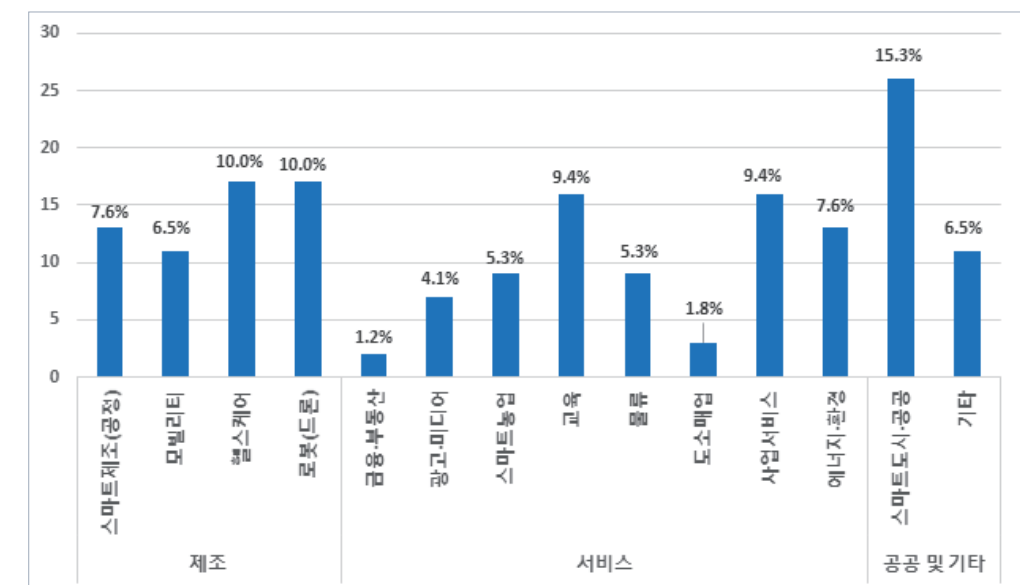
- 인공지능 기술을 개발하는 비중이 48.4%, 활용하는 비중이 40.7% 그리고 이미 보유하고 있다고 응답한 비중이 24.2%임. 이외에 빅데이터, 사물인터넷에 대한 개발, 보유 비중이 높음

<표 36> 디지털 신기술 개발, 보유, 활용

(단위 : 개사)

| 구분 | 빈도 | | | | 비중 | | | |
|----------|----|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 개발 | 활용 | 보유 | 특허 보유 | 개발 | 활용 | 보유 | 특허 보유 |
| 빅데이터 | 32 | 37 | 12 | 12 | 35.2% | 40.7% | 13.2% | 13.2% |
| 인공지능 | 44 | 37 | 22 | 22 | 48.4% | 40.7% | 24.2% | 24.2% |
| 사물인터넷 | 29 | 28 | 11 | 11 | 31.9% | 30.8% | 12.1% | 12.1% |
| VR/AR/MR | 19 | 12 | 3 | 3 | 20.9% | 13.2% | 3.3% | 3.3% |
| 클라우드 컴퓨터 | 17 | 36 | 2 | 2 | 18.7% | 39.6% | 2.2% | 2.2% |

- 디지털 신기술은 응답항목으로 제시한 전 영역에 걸쳐 다양하게 적용되고 있는 것으로 조사됨
 - 영역별로 구분해서 살펴보면 스마트제조, 모빌리티, 헬스케어, 드론 등 제조영역에 적용한다고 응답한 업체 비중이 34.1%이며, 금융, 부동산, 광고, 교육, 물류, 사업서비스 등 서비스 영역에 적용한다는 업체 비중은 44.1% 이에 공공 및 기타 영역에 적용하는 기업 비중은 21.8%로 조사됨
 - 제조업 영역을 세부적으로 살펴보면, 인공지능을 기반으로하는 스마트 공장 시스템 구축, MES 및 위치인식, 자율주행 로봇의 플랫폼 서비스, 드론이나 UAM 통합관제 플랫폼 등 기술을 적용한 체외 진단키트 등으로 구성됨
 - 서비스 영역의 사례를 보면, 마케팅 플랫폼, 영상 리플렛, 증강현실을 이용한 광고, 물류 분야의 수출 지원 플랫폼, 인공지능을 이용하는 물류나 콜드체인 모니터링, 빅데이터 시각화 및 전처리, 클라우드형 ERP 소프트웨어, 테블렛 포스 솔루션, 음성인식 솔루션 등임
 - 공공 및 기타 영역의 사례로는 원격 검침기 및 모니터링, 치매노인 객체인식 및 실종방지, 크라우드링 기반 교통정보 등임



<그림 45> 디지털 신산업 적용 분야

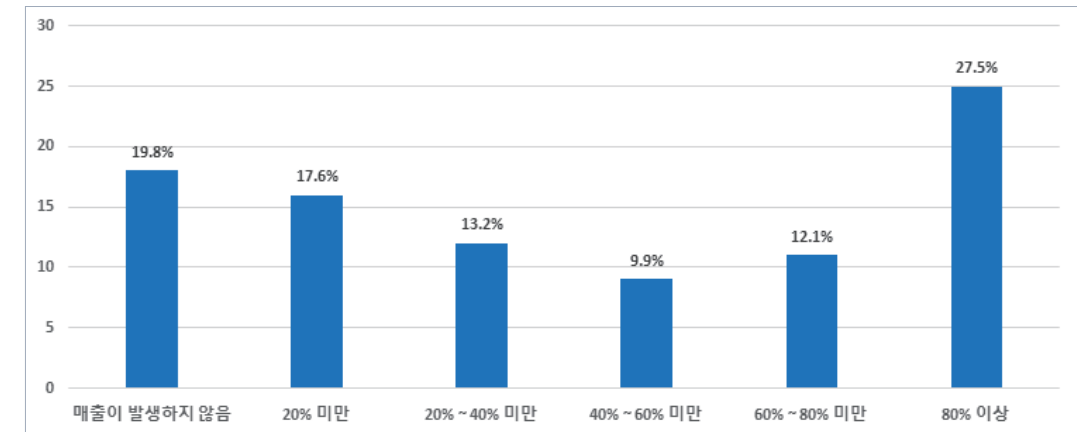
2) 본 원고는 인천연구원이 수행한 '인천시 디지털 신산업 현황과 미래전략'(최태림, 2023)의 주요 내용을 발췌하여 작성함

<표 37> 디지털 신산업 적용 분야의 제품 및 서비스 사례

| 적용분야 | 제품 및 서비스 사례 |
|----------|---|
| 스마트제조 | AI 기반 스마트공장 시스템 구축; MES 및 위치인식 시스템 |
| 헬스케어 | AI 기술 적용 모바일 체외진단기기; 시각장애인의 스마트기기 활용도 개선을 위한 제품 및 서비스 개발; 무선 의료기기; 건강체력 평가 솔루션; AI 모션캡처 기반 디지털 헬스케어 및 댄스 플랫폼 서비스; AI 분석을 통한 암 DNA 검출 |
| 모빌리티 | 자율주행 로봇 플랫폼; 드론 및 UAM 통합관제플랫폼 |
| 로봇·드론 | 탐사·측량용 드론; 제빵 및 판매 협동로봇; 전문 서비스로봇(연주로봇); 오염물 처리 작업 자동화 로봇; 액체 핸들링 로봇 |
| 광고·미디어 | 영상 리플렛; 마케팅 플랫폼; AR 이용한 출판물 및 광고; AI 기반 인플루언서 영향력 분석 |
| 스마트도시·공공 | 원격검침기 및 모니터링; 고성능 센서를 활용한 정밀 측정 기기 제작; AI 영상분석 SW; 치매노인 객체인식 실종방지; 클라우드소싱기반 교통정보 수집 서비스; 빌딩자동제어 시스템; GeoAI(공간정보 AI) 기반 솔루션; 상수도 유지관리 소프트웨어 및 SI |
| 물류 | 공급망 마켓인텔리전스; 수출지원 플랫폼; AI 활용 물류 및 콜드체인 모니터링 시스템; 원자재 거래 관리프로그램 |
| 사업서비스 | 셀프 포토부스; 빅데이터 시각화 및 전처리; 클라우드형 ERP 소프트웨어; 업무 디지털화 소프트웨어; 터치스크린 및 키오스크; 태블릿 포스 솔루션; 음성인식 솔루션 |
| 에너지·환경 | 고정밀 날씨 빅데이터; 수소 공급장치 유동해석 및 설계; 에너지관리서비스; 대기배출관리시스템; 음성인식 AI 기술 적용한 그린 퍼니처 |
| 기타·융합 | 항공기 디지털 트윈; 3D 메타버스 및 XR콘텐츠 기반 게임; 영상 자동 편집시스템; 안전통합관제 솔루션; 사고 예방 진단 컨설팅; 보안 관련 인공지능 소프트웨어; IoT 활용 데이터 수집 및 가공을 통한 AI·빅데이터화 |

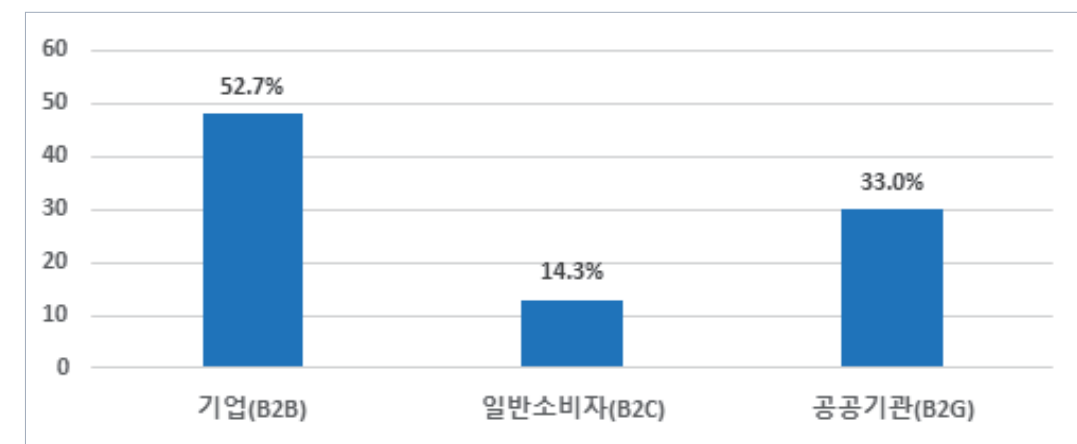
- 디지털 신기술을 바탕으로하는 기업의 제품 및 서비스로 인한 매출을 살펴보면, 디지털 신기술로 인해 매출이 발생한다고 응답한 기업의 비중은 80%를 넘는 것으로 나타남

- 디지털 신기술을 바탕으로하는 제품 및 서비스가 전체 매출에서 차지하는 비중을 검토해 보면, 전체 매출의 80% 이상으로 응답한 비중이 27.5%로 가장 높음
- 이외에 60%~80%의 비중은 12.1%, 40%~60%가 9.9%, 20%~40%가 13.2%, 20% 미만인 17.6%로 조사되어 아직은 기업체 매출의 중요한 역할을 하지는 못하고 있는 것으로 나타남



<그림 46> 디지털 신기술을 적용한 제품 및 서비스 발생 매출 비중

- 디지털 신기술을 바탕으로하는 제품 및 서비스가 어떠한 수요처에서 판매되고 있는지는 살펴 보면, 기업에 판매하는 B2B 사업 모델 비중이 52.7%로 가장 높음
- 다음으로는 공공기관에 판매하는 모델인 B2G가 33.0%이며 이외에 일반 소비자를 대상으로하는 B2C가 14.3%로 나타남



<그림 47> 디지털 신기술을 적용한 제품 및 서비스의 주 고객층

혁신활동

- 기업전략은 제품 경쟁력 강화, 서비스 제공 방식 혁신, 신제품 출시, 연구개발 투입의 4가지 영역으로 파악했으며, ‘기존 제품의 경쟁력 강화’와 ‘신제품 출시로 사업 영역 다각화’에 대한 중요도가 높게 나타남

– 이외에 ‘제품 및 서비스 개발단계의 투입자원’, ‘플랫폼 기반 서비스 제공방식 혁신’이 그 다음으로 중요한 것으로 나타남

<표 38> 디지털 신기술 개발의 기업 전략 중요도

| 구분 | 전혀 중요하지 않음 | 중요하지 않음 | 보통 | 중요 | 매우 중요 |
|------------------------|------------------|------------|-------|-------|----------|
| 기존 제품의 경쟁력 강화 | 1.1% | 3.3% | 6.6% | 36.3% | 52.7% |
| 플랫폼 기반 서비스 제공방식 혁신 | 1.1% | 9.9% | 13.2% | 36.3% | 39.6% |
| 신제품 출시로 사업영역 다각화 | - | 1.1% | 8.8% | 42.9% | 47.3% |
| 제품 및 서비스 개발단계의 투입자원 | - | 3.3% | 7.7% | 39.6% | 49.5% |

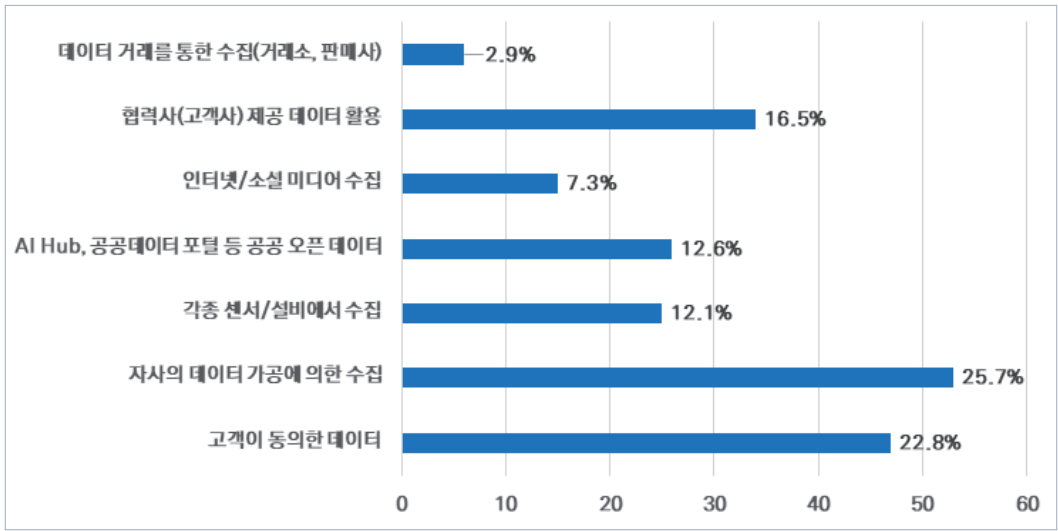
- 디지털 신산업 분야의 프로젝트 수행 현황을 파악하였으며 응답업체의 70%~80%업체가 새로운 제품 개발을 위한 프로젝트를 수행하고 있고 일부는 다수의 프로젝트를 진행하는 것으로 나타남
- 프로젝트의 단계별로 수행 비중을 살펴보면 ‘아이디어 및 컨셉트 개발 단계’가 78%, ‘컨셉트 실험 및 실증 단계’가 69.2%, 상용화 단계가 71.4%로 나타남

<표 39> 디지털 신산업 분야 프로젝트 수행

(단위: 개사)

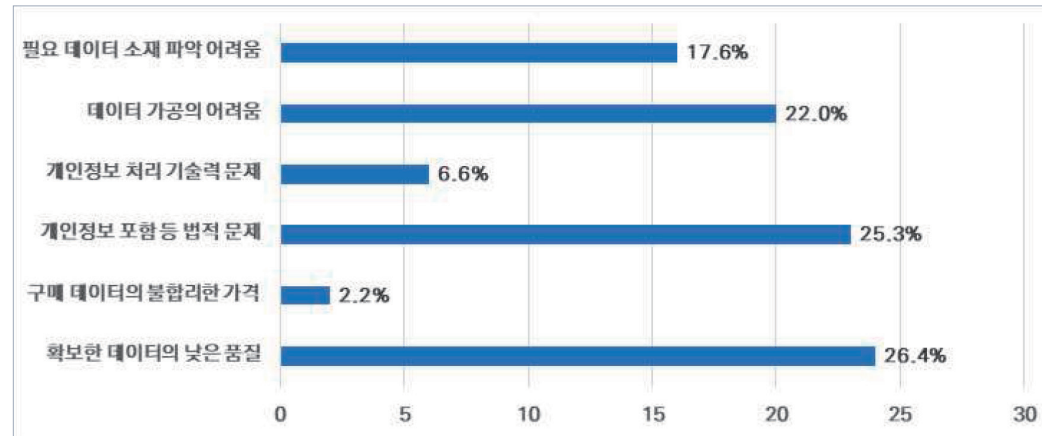
| 구분 | 프로젝트 유형 빈도 | | | 비중 | | |
|-------|------------|---------------|-----------|-------|---------------|-----------|
| | 개발 단계 | 실험 및 실증 단계 | 상용화 단계 | 개발 단계 | 실험 및 실증 단계 | 상용화 단계 |
| 없음 | 20 | 28 | 26 | 22.0% | 30.8% | 28.6% |
| 수행 | 71 | 63 | 65 | 78.0% | 69.2% | 71.4% |
| 1건 | 29 | 34 | 42 | 31.9% | 37.4% | 46.2% |
| 2건 | 20 | 19 | 14 | 22.0% | 20.9% | 15.4% |
| 3건 | 16 | 7 | 5 | 17.6% | 7.7% | 5.5% |
| 4건 이상 | 6 | 3 | 4 | 6.6% | 3.3% | 4.4% |

- 디지털 신기술 개발에 필요한 데이터를 어떠한 방법으로 확보하는지 그 출처를 조사하였으며, 가장 빈번한 방법은 자사의 데이터 가공에 의한 수집이며 그 다음은 고객 동의에 의한 데이터, 협력사(고객사) 제공 데이터 순으로 나타남



<그림 48> 데이터 확보 방식

- 데이터 수집 및 활용과 관련한 어려움으로는 확보한 데이터의 낮은 품질이 26.4%로 가장 높게 나타났으며 개인정보 포함 등 법적문제가 25.3%, 데이터 가공의 어려움이 22.0%로 나타남



<그림 49> 데이터 수집 및 활용 관련 어려움

- 데이터의 처리 및 관리, 인공지능 모델 개발 등 관련 전문인력의 보유 현황을 파악하였으며 응답 업체의 약 60~65%가 데이터와 인공지능 부문의 전문인력을 보유하는 것으로 나타남

- 또한 관련 분야의 전문인력 구인의 어려움을 조사한 결과, 인공지능 부문, 소프트웨어 개발 관련 전문인력의 구인 상대적으로 더 어렵다고 응답

<표 40> 전문 인력 구인 어려움 정도

| 구분 | 매우 용이 | 용이 | 보통 | 어려움 | 매우 어려움 |
|-----------|-------|------|-------|-------|--------|
| 소프트웨어 개발자 | 2.2% | 2.2% | 15.4% | 44.0% | 36.3% |
| 정보시스템 개발자 | 2.2% | 1.1% | 25.3% | 52.7% | 18.7% |
| 데이터 전문가 | 2.2% | 2.2% | 19.8% | 49.5% | 26.4% |
| 인공지능 전문가 | 1.1% | - | 20.9% | 42.9% | 35.2% |

<표 41> 전문 인력 보유 현황

(단위 : 개사)

| 구분 | | 소프트웨어 개발자 | 정보시스템 개발자 | 데이터 전문가 | 인공지능 전문가 |
|----------|---------|-----------|-----------|---------|----------|
| 응답 업체 빈도 | 전문인력 없음 | 9 | 28 | 35 | 31 |
| | 전문인력 보유 | 82 | 63 | 56 | 60 |
| | 1명 | 17 | 35 | 35 | 31 |
| | 2명 | 17 | 15 | 16 | 9 |
| | 3명 | 10 | 8 | 2 | 8 |
| | 4명 | 8 | - | 1 | 4 |
| | 5명 | 10 | 4 | - | 4 |
| | 6-10명 | 12 | - | 2 | 2 |
| | 11명 이상 | 8 | 1 | - | 2 |
| 응답 업체 비율 | 전문인력 없음 | 9.9% | 30.8% | 38.5% | 34.1% |
| | 전문인력 보유 | 90.1% | 69.2% | 61.5% | 65.9% |
| | 1명 | 18.7% | 38.5% | 38.5% | 34.1% |
| | 2명 | 18.7% | 16.5% | 17.6% | 9.9% |
| | 3명 | 11.0% | 8.8% | 2.2% | 8.8% |
| | 4명 | 8.8% | 0.0% | 1.1% | 4.4% |
| | 5명 | 11.0% | 4.4% | 0.0% | 4.4% |
| | 6-10명 | 13.2% | 0.0% | 2.2% | 2.2% |
| | 11명 이상 | 8.8% | 1.1% | 0.0% | 2.2% |

- 조사 대상업체가 디지털 신산업 부문에서 경험하는 애로사항을 개발단계와 사업단계로 구분하여 조사한 결과를 보면, 개발 단계에서는 ‘필요한 혹은 가치 있는 데이터 확보 어려움’이 14.5%, ‘데이터 및 인공지능 분야 전문인력 부족’이 14.1%, ‘실증기회확보 어려움’이 12.1%로 높게 나타났으며, 사업단계에서는 ‘수익모델 창출의 어려움’이 13.6%, ‘제품서비스 판로 개척의 어려움’이 10.0%로 높게 나타남

– 다음으로 ‘신규 제품서비스 개발 역량 확보 어려움’이 9.3%, ‘데이터 저작권 및 소유권 문제’가 8.1%, ‘투자(자금조달) 확보 어려움’이 9.8%로 나타남

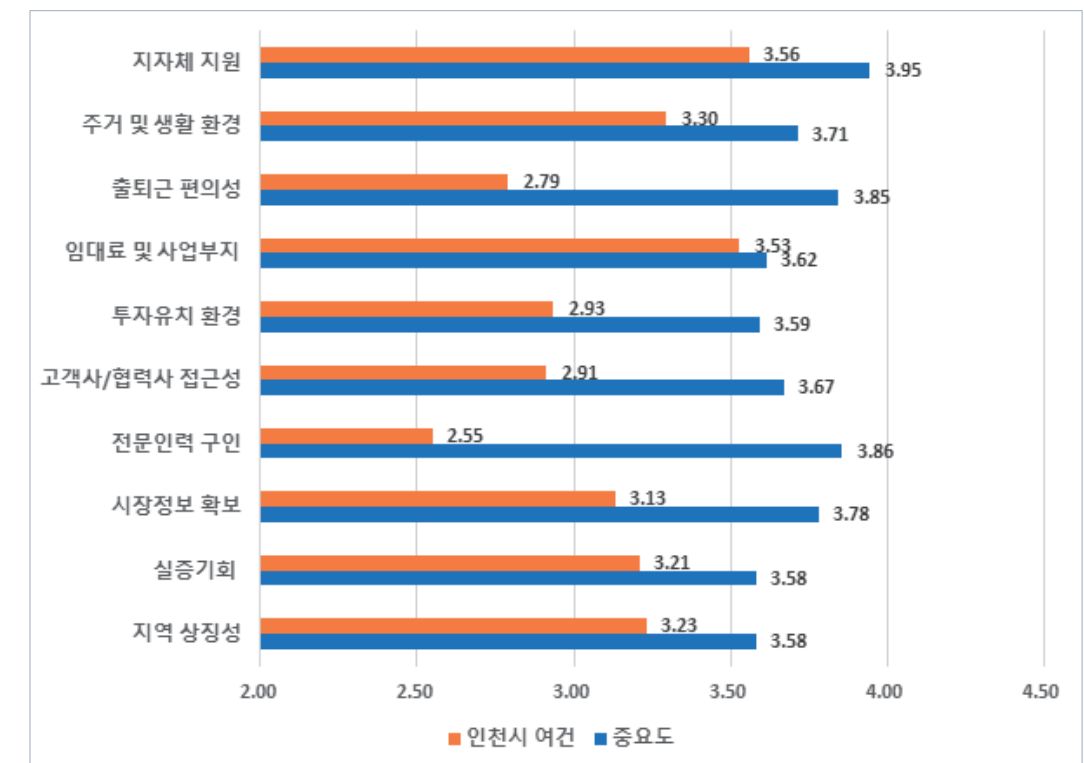
– 이외에 ‘사업협력 기관 발굴 및 협업 어려움’ 4.9%, ‘성공사례 및 레퍼런스 부족’이 2.1%, ‘동종업계 내 경쟁심화’가 1.1%로 낮게 나타남

<표 42> 디지털 신산업 사업 영위에서의 애로사항

| 구분 | | 1순위 | 2순위 | 1순위+2순위 가중합 |
|----------|------------------------|-------|-------|----------------|
| 개발 단계 | 필요한 혹은 가치있는 데이터 확보 어려움 | 19.8% | 2.2% | 14.5% |
| | 데이터 저작권 및 소유권 문제 | 8.8% | 6.6% | 8.1% |
| | 데이터 및 인공지능 분야 전문인력 부족 | 15.4% | 11.0% | 14.1% |
| | 신규 제품·서비스 개발 역량 확보 어려움 | 7.7% | 13.2% | 9.3% |
| | 실증기회(POC) 확보 어려움 | 12.1% | 12.1% | 12.1% |
| | 사업 협력 기관 발굴 및 협업 어려움 | 3.3% | 8.8% | 4.9% |
| 사업 단계 | 수익모델 창출의 어려움 | 14.3% | 12.1% | 13.6% |
| | 성공사례 및 레퍼런스 부족 | 1.1% | 4.4% | 2.1% |
| | 제품·서비스 판로 개척 어려움 | 7.7% | 15.4% | 10.0% |
| | 투자(자금조달) 확보 어려움 | 8.8% | 12.1% | 9.8% |
| | 동종업계 내 경쟁 심화 | 1.1% | 1.1% | 1.1% |
| | 해외 판로개척 어려움 | 0.0% | 1.1% | 0.3% |

- 조사대상 업체들이 디지털 신산업의 사업을 영위하는데 있어 중요하게 생각하는 입지요인을 살펴보면, ‘지자체의 지원’, ‘전문인력 구인’, ‘출퇴근 편의성’, ‘시장정보 확보’ 등으로 나타남

– 입지여건의 결과를 살펴보면, ‘지자체 지원’, ‘임대료 및 사업부지’, ‘주거 및 생활환경’은 상대적으로 양호하게 평가되었으나 ‘출퇴근 편의성’, ‘투자유치환경’, ‘고객사/협력사 접근성’, ‘전문인력 구인’에서 낮게 평가됨



<그림 50> 입지요건의 중요도와 인천시 여건 평가

- 조사대상 업체를 대상으로 향후 2년 이내에 이전이나 확장을 위한 투자의향이 있는지 조사한 결과를 보면, 약 74%의 업체가 투자 의향이 있는 것으로 조사됨

– 이전 및 확장을 희망하는 지역으로는 인천이 49.3%, 이외에 서울이 37.3%, 경기도가 7.5%로 나타남

<표 43> 투자 의향 및 희망 지역

(단위 : 개사)

| 구분 | 이전 및 확장을 위한 투자 의향 | | 이전 및 확장 희망 지역 | | | |
|----|-------------------|-------|---------------|-------|------|------|
| | 없음 | 있음 | 인천 | 서울 | 경기 | 비수도권 |
| 빈도 | 24 | 67 | 33 | 25 | 5 | 4 |
| 비중 | 26.4% | 73.6% | 49.3% | 37.3% | 7.5% | 6.0% |

- 디지털 및 데이터 산업분야에 진출한 기업체들이 희망하는 정책지원을 살펴보면, ‘지역 공공기관 연계 공공부문 수요창출’에 대한 수요가 가장 높고 이외에 ‘낮은 임대료 업무공간 제공’, ‘개발 중인 서비스 실증기회 제공’ 순으로 나타남

– 이외에 ‘해외진출 지원’, ‘데이터, 인공지능 분석 인프라 지원’, ‘데이터 활용 활성화 바우처 사업 확대’, ‘전문인력 양성을 위한 교육지원’, ‘협력기관 교류기회 확대’ 등이 수요가 높은 정책지원 사업으로 나타남

<표 44> 희망하는 공공정책 지원 방안 평가

| 구분 | 1순위 | 2순위 | 1순위+2순위 가중합 |
|-------------------------|-------|-------|----------------|
| (지역) 공공부문 데이터 개방 확대 | 6.6% | 0.0% | 4.6% |
| 개발 중인 서비스 실증기회 제공 | 8.8% | 23.1% | 13.1% |
| 데이터·인공지능 분석 인프라 지원 | 7.7% | 12.1% | 9.0% |
| 가명정보 처리 등 안전한 데이터 활용 여건 | 2.2% | 3.3% | 2.5% |
| 데이터 활용 활성화 바우처 사업 확대 | 8.8% | 5.5% | 7.8% |
| 지역 공공기관 연계 및 공공부문 수요 창출 | 28.6% | 18.7% | 25.6% |
| 서비스 성능 시험인증 지원 | 1.1% | 5.5% | 2.4% |
| 전문인력 양성을 위한 교육지원 | 6.6% | 4.4% | 5.9% |
| 협력기관 교류기회 확대 | 4.4% | 7.7% | 5.4% |
| 낮은 임대료 업무공간 제공 | 16.5% | 11.0% | 14.8% |
| 해외진출 지원 | 8.8% | 8.8% | 8.8% |

4. 인천시 바이오산업 현황



» 4-1. 송도바이오 클러스터

▣ 인천 바이오산업은 송도클러스터를 중심으로 차세대 바이오 핵심 기술을 갖춘 대규모 기업들이 위탁생산 서비스(CMO)를 제공하는 것이 특징

- 2004년 인천시는 지역경제 활성화를 위해 인천 지역혁신 5개년 계획을 수립하고, 바이오산업 육성을 목표로 인천 바이오산업지원센터를 구축하여 운영하기 시작
- 송도에 민간기업과 지자체가 협력하여 바이오 클러스터를 구축했으며, 셀트리온(2005년) 및 삼성바이오로직스(2012년) 등이 송도에 입주 후 활성화
- 송도는 단일도시기준 세계최대 규모의 바이오의약품 생산역량(88만리터)을 확보하며 압도적인 세계 1위로 안정적인 성장세를 나타냄³⁾



<그림 51> 송도 바이오융합 산업기술단지 구역(좌) 및 조감도(우)

※ 출처 : 좌 : 인천경제자유구역청 홈페이지 / 우 : 인천TP 내부자료

3) 인천경제자유구역 홈페이지, <https://www.ifez.go.kr>

❧ 송도 바이오클러스터는 지역 내 기업들의 공장증설을 통한 생산용량 확장, 대기업 유치, 정부와 인천시의 인력양성 지원, 세제 혜택, 중소벤처 및 스타트업 지원 등 추진하며 규모를 확장 중

- 2020년 중기부로부터 바이오융합산업기술단지(송도 11공구) 승인과 바이오공정 전문인력양성센터 유치가 이루어졌으며 2021년 의약 바이오 분야의 혁신 스타트업을 육성하기 위한 세계적인 바이오 스타트업 육성 인프라 구축을 목표로 하는 K-바이오 랩센트럴 프로젝트에 선정되었음
- 2023년엔 셀트리온이 글로벌생명공학연구센터에 입주를 완료했고, SK바이오사이언스는 글로벌 연구개발(R&PD)센터 건설을 위해 착공식을 진행했으며, 2025년에 본사와 연구소를 송도로 이전할 계획
- 동아쏘시오홀딩스도 송도에 바이오의약품 사업을 시작했으며, 롯데바이오로직스 역시 송도에 대규모 공장 건설을 추진 중

❧ 이밖에, 송도 바이오클러스터는 다양한 대학, 지원센터 등이 소재하고 있으며 산학연병 협력을 위한 최적의 클러스터를 더욱 견고히 하기 위해 노력 중

<표 45> 송도 바이오클러스터 주요 입주(기관)

| 분야 | 주요 입주기업(기관) |
|---------|---|
| 연구/제조 | 셀트리온, 삼성바이오로직스, 바이넥스, 안센백신, 에스티젠바이오, SCM생명과학, 삼성바이오에피스, 싸토리우스 |
| 공정지원 | 아지노모도제넥신, 마크로젠, 싸이티바 코리아, 머크, 생고뱅, 써모피셔 |
| 의료/의약기기 | 아이센스, 올림푸스, 오스템 임플란트, 유타-인하 DDS 및 신의료기술개발 공동연구소 |
| 연구/서비스 | 극지연구소, 이원의료재단, 가천대 이길여 암당뇨연구원, 마크로젠, 노터스, 찰스리버 코리아, 한국건설생활환경시험연구원 |
| 보육 | 인천스타트업파크, 르호봇, 연세대학교, BRC주식회사 |
| 대학 | 연세대, 인천재능대, 인천대, 가천대, 겐트대(글로벌캠퍼스) |

※ 출처 : 인천경제자유구역 홈페이지, <https://www.ifez.go.kr>

» 4-2. 바이오산업 현황

❧ [생산 및 내수] 인천 바이오산업의 기업 수는 전국과 비교하여 상대적으로 적으나, 생산 규모는 높고 내수시장은 적은 특성이 있어 수출중심의 대기업 바이오 의약품 제조업체들의 주요 생산기지로서 특징이 나타남

- 경기도는 41.2%의 생산규모(8조 6,544억 원)와 350개사의 기업체 수로 전국에서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 인천은 전국 비중이 2.7%인 29개사에 불과하지만, 생산 규모 면에서는 18.9%인 3조 9,724억 원으로 전국 2위를 기록
- 그러나, 인천의 내수 규모는 3%(4,221억원) 수준으로 경기 21.2%(2조 9,423억원)와 서울 38.5%(5조 3,511억원)에 비해 내수 규모가 적음

<표 46> 바이오산업체의 소재지별 분포

| 지역 | 전체 | 서울 | 부산 | 인천 | 대구 | 광주 | 대전 | 울산 | 세종 |
|------|-------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| 기업 수 | 1,055 | 249 | 14 | 29 | 13 | 6 | 84 | 9 | 4 |
| 지역 | 경기 | 강원 | 충북 | 충남 | 전북 | 전남 | 경북 | 경남 | 제주 |
| 기업 수 | 350 | 44 | 84 | 41 | 31 | 37 | 25 | 27 | 8 |

[자료] 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회[2022]

<표 47> 2021년 바이오산업 주요 시도별 생산 및 내수 현황

(단위 : 억원)

| 구분 | 생산 | | | | 내수 | | | |
|----|--------|---------|---------|------|--------|--------|---------|------|
| | 국내 판매 | 수출 | 계 | 비중 | 국내 판매 | 수입 | 계 | 비중 |
| 전국 | 91,385 | 118,598 | 209,983 | 100 | 91,385 | 47,692 | 139,077 | 100 |
| 서울 | 13,012 | 6,767 | 19,780 | 9.4 | 13,012 | 40,498 | 53,511 | 38.5 |
| 대구 | 483 | 414 | 897 | 0.4 | 483 | 0 | 483 | 0.3 |
| 인천 | 4,099 | 35,625 | 39,724 | 18.9 | 4,099 | 121 | 4,221 | 3 |
| 대전 | 4,437 | 889 | 5,326 | 2.5 | 4,437 | 264 | 4,701 | 3.4 |
| 경기 | 26,203 | 60,341 | 86,544 | 41.2 | 26,203 | 3,220 | 29,423 | 21.2 |
| 충북 | 13,827 | 6,801 | 20,628 | 9.8 | 13,827 | 702 | 14,529 | 10.4 |

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회[2022]

❖ [매출] 인천은 의약 분야에서 수출 23,384억 원을 기록하며 국제적인 경쟁력을 나타내고 있으며, 서비스 분야에서도 국내판매 3,937억 원, 수출 12,236억 원의 활발한 활동을 보여 다른 산업 분야에 비해 이 두 분야에서 강세를 나타내고 있음

- 서울은 의료기기가 국내판매 4,830억원, 수출 5,415억원으로 가장 높은 분야로 나타났으며 의약에서도 국내판매 3,855억 원, 수출 299억 원의 강세를 나타냄
- 경기도는 식품 분야에서 국내판매 10,179억 원, 수출 22,832억 원으로 높은 매출을 기록하였으며, 의료기기 분야에서도 국내판매 3,170억 원, 수출 31,590억 원을 달성하며 두 분야 모두 강세를 보임
- 서울과 경기도는 바이오 의약, 화학, 에너지, 의료기기, 식품 등 다양한 분야에서 경쟁력을 보유하고 있는 반면, 인천은 주로 수출 중심의 의약품 제조에 강점을 보임

〈표 48〉 수도권 바이오산업 분야별 매출 현황

(단위 : 억원)

| 구분 | 서울 | | 경기 | | 인천 | |
|---------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| | 국내판매 | 수출 | 국내판매 | 수출 | 국내판매 | 수출 |
| 의약 | 3,855 | 299 | 2,551 | 2,710 | 14 | 23,384 |
| 화학·에너지 | 517 | 15 | 6,316 | 2,631 | 146 | 5 |
| 식품 | 511 | 26 | 10,179 | 22,832 | 0 | 0 |
| 환경 | 86 | 0 | 281 | 0 | 0 | 0 |
| 의료기기 | 4,830 | 5,415 | 3,170 | 31,590 | 1 | 0 |
| 장비 및 기기 | 250 | 11 | 829 | 414 | 2 | 0 |
| 자원 | 44 | 1 | 637 | 67 | 0 | 0 |
| 서비스 | 2,920 | 1,000 | 2,240 | 97 | 3,937 | 12,236 |
| 계 | 13,012 | 6,767 | 26,203 | 60,341 | 4,099 | 35,625 |

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회(2022)

❖ [투자] 인천의 바이오산업 연구개발비 및 시설 투자비 규모도 소수 대기업 위주의 투자 특징을 보여주고 있음

- 전체 투자비 면에서는 경기도가 36.5%(1조 1,200억원)로 가장 높지만, 인천은 19.8%(6,086억원)로 그 뒤를 이어 2위를 차지하며, 충북은 12.5%(3,846억원)로 3위에 위치
- 연구개발비의 경우에도 경기도가 38.6%(8,764억원)로 가장 높고, 서울이 15.4%(3,500억원), 인천은 11.7%(2,665억원)로 세 번째로 높은 투자를 기록
- 시설투자비에서는 인천이 42.9%(3,421억원)로 가장 높은 투자를 보여주고 있으며, 이는 경기도의 30.6%(2,436억원)와 서울의 3.9%(308억원)를 크게 앞서는 수치
- 그러나, 인천의 기업 당 평균 투자비를 살펴보면 전체 투자비는 평균 210억 원, 연구개발비는 92억 원, 시설투자비에서는 118억 원을 투자하여 모든 분야에서 다른 지역에 비해 가장 높은 기업당 평균 투자액을 나타냄

〈표 49〉 2021년 바이오산업 주요 시도별 투자 규모

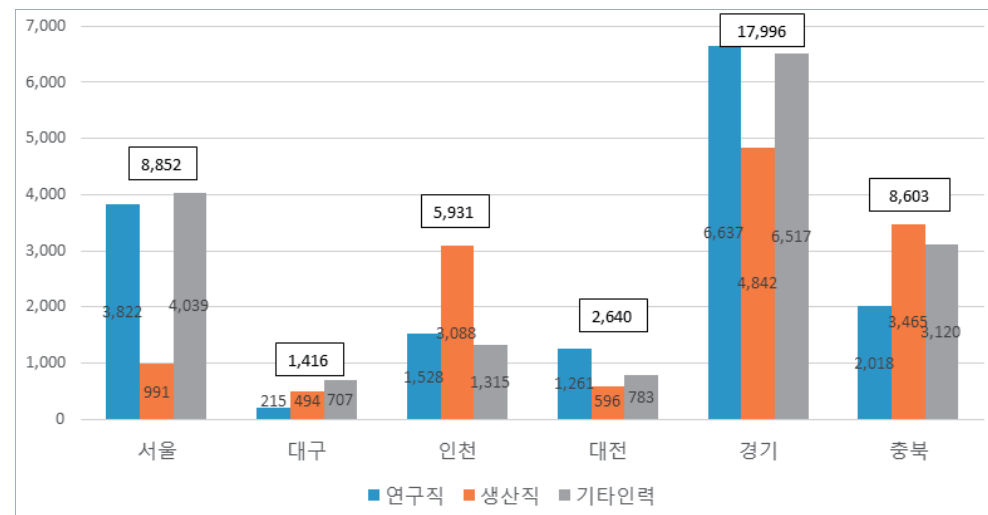
(단위 : 억원)

| 구분 | 기업수 | 응답 기업수 | 연구개발비 | | 시설투자비 | | 전체 투자비 | |
|----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | | | 총투자액 | 평균 투자액 | 총투자액 | 평균 투자액 | 총투자액 | 평균 투자액 |
| 전체 | 1,055 | 1,023 | 22,705 | 22 | 7,974 | 8 | 30,679 | 30 |
| 서울 | 249 | 229 | 3,500 | 15 | 308 | 1 | 3,808 | 17 |
| 인천 | 29 | 29 | 2,665 | 92 | 3,421 | 118 | 6,086 | 210 |
| 대구 | 13 | 12 | 72 | 6 | 43 | 4 | 115 | 10 |
| 대전 | 84 | 84 | 1,648 | 20 | 442 | 5 | 2,090 | 25 |
| 경기 | 350 | 346 | 8,764 | 25 | 2,436 | 7 | 11,200 | 32 |
| 충북 | 84 | 82 | 3,180 | 39 | 666 | 8 | 3,846 | 47 |

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회(2022)

❗ [인력] 인천의 바이오산업 인력은 2014년의 2,791명에서 2021년에 5,931명으로 급증하였으며 연구직보다는 생산직과 제조인력의 비중이 높음

- 전국 바이오산업 종사자수는 55,618명으로 인천은 이 중 10.7%의 비중을 차지하고 있으며 종사하는 인력은 주로 생산직으로 구성
- 인천지역에서는 연구직의 비율은 전체 종사자의 25.8%에 불과하여, 서울(43.2%)과 경기(36.9%) 지역에 비해 상대적으로 낮은 수준을 보이고 있음
- 인천의 바이오산업 인력이 연구직보다는 생산직과 제조 인력 중심으로 구성되어 있음을 시사하며 인천시의 연구소 및 연구 인력 인프라 분석을 통해 고급 인력 수급을 통한 연구개발(R&D) 역량과 경쟁력의 강화 필요성이 있는 것으로 판단됨
- 바이오산업 클러스터의 경우 일반적으로 산업, 학계, 연구기관, 병원 등이 지리적으로 인접해 있어 암묵적 지식의 전파에 있어 유리한 위치를 차지하고 있으나 인천의 바이오산업 클러스터는 이러한 일반적인 특성과는 다른 양상을 보이고 있음

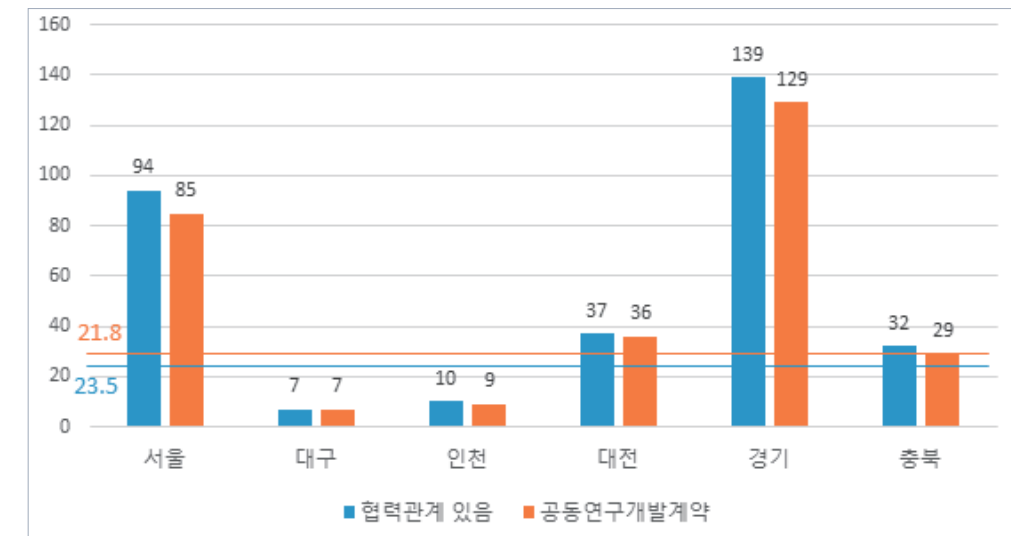


<그림 52> 바이오산업 종사자 수(2021년)

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회(2022)

❗ [연계협력] 인천 지역의 협력관계 보유 기업은 전체의 2.5%에 불과하고 공동연구개발 현황도 전국 평균 21.8개와 비교해 매우 낮은 수치

- 서울과 경기도는 각각 협력관계를 94개, 139개를 보유하고 있으며, 공동연구개발 계약도 85건, 129건으로 다른 지역에 비해 월등히 높은 수준



<그림 53> 타 기관 협력관계 현황(2021년)

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회(2022)

❗ [기업 수] 인천 지역 내 바이오산업의 구조는 주로 소수 대기업 위주의 생산업체에 집중되어 있으며, 이로 인해 바이오 중소·벤처기업의 수는 전국 대비 현저히 낮은 수준

<표 50> 2021년 바이오 관련 기업 수

(단위 : 개)

| | 기업수 | 벤처기업 | INNO-BIZ | MAIN-BIZ | 코넥스 상장기업 | 코스닥 상장기업 | 유가증권 상장기업 | 해당 없음 |
|----|-----|------|----------|----------|----------|----------|-----------|-------|
| 서울 | 249 | 157 | 58 | 7 | 9 | 34 | 7 | 79 |
| 인천 | 29 | 17 | 9 | | | 4 | 2 | 5 |
| 대구 | 13 | 7 | 4 | 1 | | 1 | 2 | 4 |
| 대전 | 84 | 64 | 37 | 3 | 2 | 13 | 5 | 12 |
| 경기 | 350 | 211 | 131 | 23 | 7 | 70 | 34 | 53 |
| 충북 | 84 | 42 | 34 | 11 | 3 | 19 | 3 | 20 |

※ 출처 : 2021년 기준 국내 바이오산업 실태조사, 산업통상자원부·한국바이오협회(2022)



04

CONTENT 제4장 전략산업별 육성 정책동향

INCHEON TECHNOPARK



1. 로봇산업 정책동향
2. 반도체산업 정책동향
3. 디지털·데이터산업 정책동향
4. 바이오산업 정책동향



2023 인천연구개발지원단 육성지원사업

인천 전략산업 기반 품목 및 기술 도출 연구회

INCHEON TECHNOPARK RESEARCH COUNCIL REPORT

04

제4장 전략산업별 육성 정책동향

1. 로봇산업 정책동향

1-1. 국외 로봇산업 정책동향

주요 국가별 로봇 정책 동향



<그림 54> 주요국 로봇산업 정책 동향

- (미국) 제조업 부흥을 위한 “첨단제조 파트너십(AMP, `11.6월)”의 일환으로 “국가 로봇계획(National Robotics Initiative)” 추진 중
 - `13년 오바마 행정부가 ‘국가 로보틱스 이니셔티브’를 공식 발표, 과학재단, 나사(NASA), 농무부, 국가 건강연구소 등이 주도하여 매년 최대 7,000만 달러 투자
 - (NRI 2.0, `16) 협동로봇 개발에 중점을 둔 NRI 기조를 유지하면서 협동로봇 확정성을 중심으로 연구 주제 확대
 - (NRI 3.0, `21) 협동로봇에 중점을 두었던 1.0 및 2.0과는 달리 로봇 기술의 통합(integration)에 중점

- (독일) 제조공정의 디지털화, 표준화 등 민관협력 바탕의 ‘Plattform Industrie 4.0’운영
 - 연방정부는 더 많은 이해관계자 참여 및 논의를 확대하고 표준이나 규범 등의 문제들을 신속하게 해결할 수 있는 플랫폼 마련
 - ‘인더스트리 4.0 비전 2030(’20.11)’에서는 인더스트리 4.0과 관련한 기업의 디지털 전환, ICT, 생산으로 카테고리를 구분하고 각 분야별로 중점 기술을 선정해 운영한다는 방침 포함
 - 기술혁신과 사회혁신의 동시 추구로 제조과정의 변화가 가져오는 노동문제를 다룬 ‘노동 4.0(Arbeit 4.0)’에서 로봇과 AI가 노동과 긍정적으로 융합되기 위한 가이드라인 제시
- (일본) `15년 ‘로봇을 통한 새로운 산업혁명’ 실현을 목표로 하는 ‘로봇 新전략’을 발표
 - 동 전략은 `15년부터 5년간을 로봇혁명 집중 실행기간으로 설정하고 각종 대책 추진을 명시
 - ‘로봇을 통한 사회변혁추진회의’는 로봇 新전략을 기반으로 ‘로봇을 통한 사회변혁추진계획’을 발표(’19.7)
- (중국) ‘중국제조 2025(’15.5)’, ‘14.5 로봇산업발전계획(’21.12)’등을 통해 로봇산업의 전략적 육성, 기술개발 및 산업확대 도모
 - (중국제조 2025) ▶(’20년) 국제 경쟁력을 갖춘 로봇 기업 3곳 이상 보유, 자국산 산업용 로봇의 광범위한 활용을 위해 생산역량 확충 ▶(’25년) 중국기업 1~2개의 세계 5위권 진입, 협동로봇 등 차세대 로봇 시범 운영 ▶(’30년) 국산 차세대 산업용 로봇 제품과 기술의 보급 확대를 통해 스마트 제조 수요 충족
 - (14.5 로봇산업발전계획) ▶(’25년) 중국은 로봇기술 혁신 발원지, 첨단로봇 제조 집적지 및 융복합 응용 클러스터 구축 ▶(’35년) 로봇산업의 종합능력의 국제 선두 달성 및 경제발전·국민생활·사회 관리의 중요한 요소로 자리매김

» 1-2. 국내 로봇산업 정책동향

※ 로봇산업 글로벌 4대 강국 도약을 위한 지능형 로봇 기본계획 수립

- 지능형 로봇법 제5조는 로봇산업 진흥을 위해 5년마다 기본계획을 수립토록 하고, 매년 실행계획을 마련하도록 규정
- 이에 따라 제조로봇 확대보급, 4대 서비스로봇 육성, 생태계 강화를 위해 제3차 기본계획('19~'23)을 수립하고 매년 실행계획을 작성

<표 51> 서비스 로봇 분야 주요국 기술 수준 변화

| 비전 | 로봇산업 글로벌 4대강국 도약 | |
|------|---|---|
| 목표 | <ul style="list-style-type: none"> ● 로봇산업 시장규모 확대('23년까지 15조원) ● 1천억 이상 로봇전문기업 수 확대('23년까지 20개사) ● 제조로봇 보급 대수 확대('23년까지 누적 70만대) | |
| 주요과제 | 3대 제조업 중심 제조로봇 확대 보급 | <ul style="list-style-type: none"> ● 업종별·공정별 108개 로봇활용 모델개발 ● 표준모델당 10개 기업 컨설팅 및 실증보급 ● 제조로봇 도입 기업 중심 재직자 교육 ● 렌탈/리스 지원 및 민간 중심 용자모델 전환 |
| | 4대 서비스 로봇 분야 집중 육성 | <ul style="list-style-type: none"> ● 유망 4대 서비스 로봇 기술개발 ● 4대 서비스로봇 보급·실증 → 민간확산 ● 규제개선, 해외진출 등 지원해 국내외 시장 창출 |
| | 로봇산업 생태 기초체력 강화 | <ul style="list-style-type: none"> ● 차세대 핵심부품·SW 기술개발 ● 국산부품 실증보급 촉진 ● 산업에 로봇 융합기술을 확산해 新시장 창출 |

※ 출처 : 2022년 지능형 로봇 실행계획(산업통상자원부 2022)

- 산업부 “'23년 지능형 로봇 기본계획” 의결
 - “3대 제조업 중심 제조로봇 보급, 4대 서비스 로봇 분야 집중 육성, 로봇산업 생태계 기초체력 강화”
 - 3대 제조업 : 뿌리·섬유·식음료 / 4대 서비스 : 돌봄·웨어러블·의료·물류
 - 제조 및 서비스로봇의 연구개발 및 보급확산을 위해 2,440억원 투자(전년대비 10%↑)

- 국민의 삶의 질 제고 및 사회 문제 해결을 위한 서비스로봇 1,600여대 실증 보급 계획
- 자율주행로봇의 보도통행 제한 등 로봇산업 발전을 저해해온 규제 개선을 위한 관련법령 정비에 착수, '로봇산업 선제적 규제혁신 로드맵 2.0' 수립
- 민간의 자생적 제조로봇 도입확산을 위한 'DB 통합관리시스템' 운영 및 '로봇리퍼브(Refurb) 센터' 구축 예정

※ 로봇분야를 대한민국 산업기술 연구개발 분야 초격차 프로젝트로 선정

- 산업부는 '23년 7월, 40대 초격차 프로젝트를 선정하고 세부추진계획 수립을 진행하였으며, '고난이도 비정형 제조작업 자율형 AI로봇 개발' 과 '다중지능을 갖춘 인간생활지원 서비스 로봇(간병 등) 개발' 과제를 로봇분야의 초격차 프로젝트로 선정
- '고난이도 비정형 제조작업 자율형 AI로봇 개발' - 기존 로봇 자동화 공정은 핸들링, 투입인출, 용접, 도장 등 로봇 도입이 용이한 단순 제조 공정 중심의 기술 개발, 실증, 보급으로 확장성 한계 극복
 - (개발방향) '실환경·가상환경 디지털트윈' - '제조로봇 표준플랫폼' - 'AI·DT 융합 고난이도 작업 솔루션'으로연계되는 DT, 로보틱스융합 자율형 AI 로봇 개발
 - (추진방안) 로봇플랫폼(로봇기업-학연 연계) + DT·지능·솔루션(AI·SW기업-학연 연계) + 제조공정(제조 대기업 및 1, 2차 생산 벤더)
- '다중지능을 갖춘 인간생활지원 서비스 로봇(간병 등)개발' - 자율주행, 조작기술 기반 기능중심 서비스 로봇제품 상용화를 목표
 - (자율주행) 서빙, 실내외배송, 물류이송, 안내로봇 등, (조작) 피킹, 팔레타이징, 바리스타, 치킨로봇 등
 - (개발방향) AI오감센서(Sensing)기반 심층상황이해(Cognition)를 통한 실감반응·대화(Interaction)가 가능한 다중지능 AI모듈 및 이를 내장한 인간생활지원 로봇개발
 - 다양한 서비스 로봇에 활용 가능하도록 독립된 AI모듈(Sensing·Cognition·ActionAI) 형태 개발
 - (추진방안) 로봇다중지능(연구소·대학, 부품기업) + 로봇플랫폼·서비스(로봇전문기업, 로봇SI기업) + 수요기관(병원·요양원, 독거노인·장애인 시설·가정 등)

지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법 시행 및 로봇 관련 규제혁신 로드맵

- 개정된 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법이 2023.11.17.부로 시행되었으며, 도로교통법 개정과 연계하여 실외이동로봇이 차가 아닌 보행자로 분류되고 통행할 수 있는 법적 기반을 갖추
- 지능형 로봇법에서는 제 2조에서 실외이동로봇을 일반적인 로봇과는 별도로 배송 등을 위하여 자율주행(원격제어를 포함)으로 운행할 수 있는 로봇으로 정의하고 보도 운행을 허용하기 위해 운행 안전인증과 책임보험을 의무화 하였음
- 로봇산업진흥원에서는 첨단로봇 규제 혁신방안 로드맵을 제시

| 참고 | | 첨단로봇 규제혁신 방안 | | | | |
|-----|-----------|--|--|---|--|------------------------|
| | | ※ 사용기준 정비/안전성 관리, 신사업 창출, 실증기반/생태계 조성 | | | | |
| | | 단기 | | 장기 | | |
| | | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027~ |
| 활용 | 모빌리티 | (실외 이동) 보도통행 초기 허용 (실외 이동) 공원/국가정원 통행 허용 (실외 이동) 개인정보 수집이용 근거 마련 (실외 이동) 배송사업 허용 | (실외 이동) 옥외광고 허용 (순환) 경찰장비 도입 추진 (방역) 소독 교육 및 지침 마련 | | | |
| | 세이프티 | | (수중) 해양환경관리업 등록기준 개정 (재난안전) 소화설비 인정 | (주차) 공동주택 내 주차로봇 도입 허용 (수중) 선박 표면청소 활용 허용 (재난안전) KFI 인정 기준 반영 | (수중) 유장청소 활용 허용 (재난안전) 운송 및 관리규정 마련 | |
| | 협업/보조 | (푸드) 모범업소 및 위생등급 평가항목 반영 (농업) 신기술 적용 농업기계 감정기준 마련 (협동) 로봇길잡이 따른 튜닝 허용 확인 (재활) 의료행위 별도 허가화 (돌봄) 시각장애인 보행경로 안내 실증 | (협동) 이동식 협동로봇 안전기준 마련 (협동) 맞춤형 화장품 조제 허용 (재활) 비대면 재활 실증 허용 (돌봄) 복지부 보조기기 품목 반영 추진 | | | (건설) 등록기준 마련 및 원격점검 허용 |
| | 안전성 검증/관리 | (전기차 충전) 재사용전자 안전성 검사 제도 마련 (전기차 충전) 화재예방 설비 설치 여부 명확화 (전기차 충전) 이동형 배터리 안전인증 기준 마련 (제조) 5G 적용 제조로봇 인증체계 구축 로봇 전용 보험 도입 | (전기차 충전) 사용전 검사 기준 마련 (방역) 성능/안전평가 기준 개발 | | | |
| 인프라 | 실증기반 조성 | 수요맞춤형 서비스 로봇 실증사업 추진 고종왕 이동 로봇 승강기 탑승 표준 개정 | 서비스 로봇 분야별 대규모 실증 단계 급식시설 내 푸드테크 로봇 시범 실증 제4차 지능형 로봇 기본계획 수립 로봇 친화형빌딩 활성화 기반 마련 서비스로봇 안전관리 관리방안 법제화 국가로봇 테스트필드 구축 전기차충전 로봇형 기계식 주차장 허용 | 서비스로봇 분야별 안전 및 성능 평가 방법 단계별 개발 | | 물류창고 WMS 인터페이스 표준화 |
| | 생태계 조성 | 법령 해석을 통한 로봇 규제 혁신 사례집 제작 우수제품 조달형 혁신제품 연계 근거 마련 | 로봇국가기술자적 산업기사 등록 신설 추진 로봇 확대에 따른 윤리원칙 마련 | 한국표준산업분류 및 관세통계통합품목분류표 개정 로봇 이용영역 확대에 따른 기준 마련 | | |

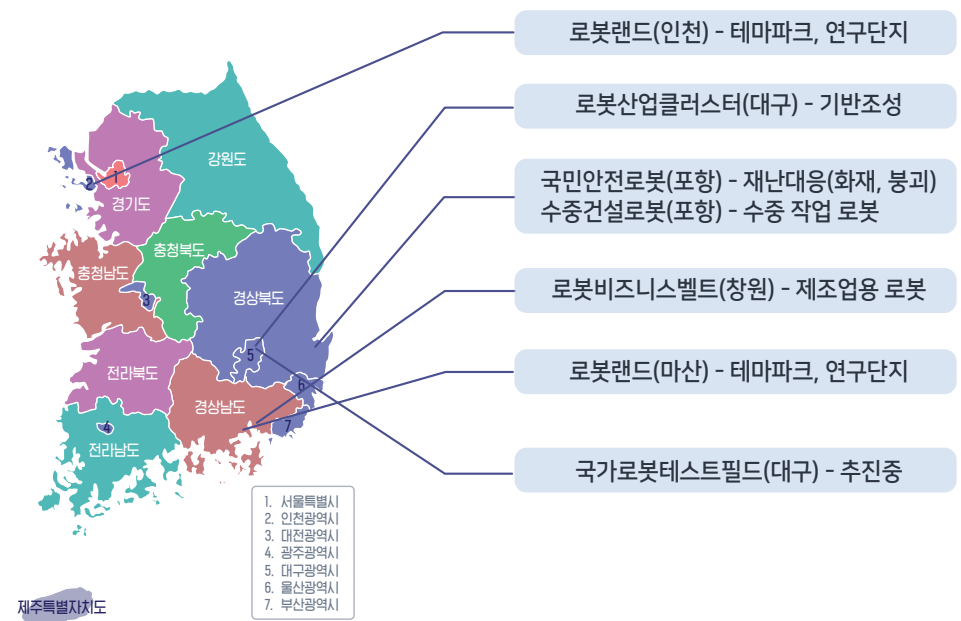
<그림 55> 첨단로봇 규제혁신 방안 로드맵(산업부 보도자료, 2023)

1-3. 지자체별 정책동향

- 각 지자체별로 산업의 특징을 살려 특화된 로봇 지원시설을 구축하고 있으며 대구에서는 대구 테크노폴리스 인프라조성의 일환으로 국가로봇 테스트 필드 사업을 추진중에 있고 총사업비 1,997.5억을 투입하여 서비스의 실증을 지원하는 인프라와 시스템을 조성할 계획을 가지고 있음



<그림 56> 국가로봇 테스트필드 조감도



<그림 57> 지자체별 로봇 특화 지원시설 현황

로봇 표준 동향

- 국가기술표준원에서는 2013년 6월 18일자로, 한국로봇산업협회를 로봇분야(ISO TC299)에 대한 표준개발협력기관(COSD)으로 지정하여, 현재 56종의 국가표준(KS)에 대해 개발 및 유지보수를 수행하고 있음
- 한국로봇산업협회는 2013년 5월 16일에 국제표준화 국내 간사기관(ISO TC299)으로 지정되어 로봇 분야의 국제표준화한 국내 대응을 담당하고 있음
- 현재 ISO TC299 WG3에서는 산업용 로봇 제품 및 로봇 시스템의 안전요구조건을 규정하는 국제 표준 문서인 ISO 10218-1, 2의 개정작업을 진행하고 있음. ISO 10218은 산업용 로봇 관련 여러 국제표준 문서 중 근간이 되는 문서이고, 개정작업 결과가 가져올 파장이 매우 클 것으로 예상
- 국내에서는 이와 같은 국제표준화 대응을 위하여 한국로봇산업협회, 한국로봇산업진흥원(KIRIA), 경희대학교 등에서 ISO TC299 WG3 Expert 멤버로 활동하며 국제표준화에 참여하고 있으며, ISO 10218-1, 2 국제표준 개정에 기존 협동로봇 안전 관련 표준인 ISO/TS 15066을 반영하는 작업이 진행 중에 있음
- 로봇관련 단체 표준활동은 지능형로봇표준포럼(KOROS)을 중심으로 2005년부터 현재까지 활발히 진행 중이며, 한국로봇산업협회가 사무국을 담당하여 청소로봇, 안전 관련 표준 등을 비롯하여 다양한 분야 150여종의 포럼표준을 개발하였음

2. 반도체산업 정책동향

2-1. 국외 반도체산업 정책동향

미국

- 미국은 바이든 행정부의 출범 이후 반도체를 안보 자산(security assets)으로 규정하고 글로벌 반도체 공급망을 자국의 울타리 내에서 관리하기 위한 산업전략을 적극적으로 추진하고 있음 (박재영, 2022)
- 미국은 반도체산업 공급망 관리와 자국의 반도체산업 경쟁력 확보를 위하여 2022년 8월 「반도체 과학법(CHIPS and Science Act)」을 제정. 반도체과학법은 A부 '2022년 반도체지원법(CHIPS Act of 2022)', B부 '연구 및 혁신', C부 '연방대법원의 보충적 위협 대응 지출 승인'으로 구성됨
- 반도체과학법에 규정된 반도체산업 지원은 반도체 연구개발, 인력양성, 반도체 제조에 527억 달러의 지원금을 제공하고, 시설 및 장비 투자에 대해서는 25%의 조세 감면 혜택을 주는 것을 주요 내용으로 함

<표 52> 미국 반도체지원법의 예산 투입 계획

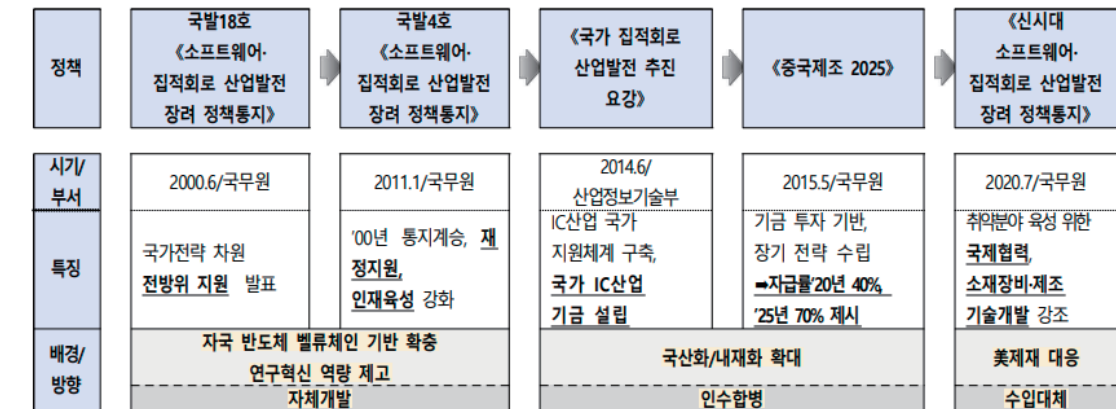
| 기금명 | 지원 분야 | 예산 (달러) | 연도별 집행 계획(달러) |
|---|------------------------------------|---------|--|
| CHIPS for America Fund | 반도체 제조 지원 | 390억 | 2022년 : 190억 2023~2026년 : 매년 50억 |
| | 첨단패키징 제조에 대한 연구개발 지원 | 60억 | 2023년 : 20억, 2024년 : 13억, 2025년 : 11억, 2026년 : 16억 |
| CHIPS for America Defence Fund | 반도체 기술 재작 전환 및 인력 교육을 위한 반도체 연구 지원 | 20억 | 2023~2027년 : 매년 4억 |
| CHIPS for America International Technology Security & Innovation Fund | 국제 정보통신기술 보안 및 반도체 공급망 | 5억 | 2023~2027년 : 매년 1억 |
| CHIPS for America Workforce & Education Fund | 반도체 부문 인력양성 | 2억 | 2023~2024년 : 매년 0.25억 2025~2027년 : 매년 0.5억 |

※ 출처 : 송원아·이영경·김다은(2022)

- 미국의 반도체과학법은 인센티브 혜택을 받은 기업이 중국과 같은 ‘우려국가(foreign countries of concern)’에 투자하는 행위를 제한하고 있다는 점에서 자국의 반도체산업을 육성함과 동시에 반도체 공급망 패권을 장악하기 위한 목적을 가짐

중국

- 중국은 높은 반도체 수요에도 불구하고 2021년 기준 16.7%의 낮은 자급률로 인하여 국내 공급에 문제점을 갖고 있으며, 선진국들의 기술규제 등으로 인하여 중국 반도체산업의 발전도 견제받고 있는 상황. 때문에 중국은 반도체의 자급자족이 가능한 첨단 반도체 생태계를 구축하고 국가 주도로 선진국과의 격차를 단시간에 해소하기 위한 ‘반도체 굴기’를 추진하고 있음(KOTRA, 2023α)
 - 2000년에 중국정부는 최초로 반도체 산업정책을 발표하여 기업에 대한 세제 감면 혜택과 연구개발에 대한 투자를 시작
 - 2014년 중국정부는 반도체를 전략산업으로 지정하고 「국가 집적회로 산업 발전 추진 강요(国家集成电路产业发展推进纲要)」 발표
 - 2015년 중국의 「제조 2025」에서 2030년까지 반도체 국산화율 75% 목표 설정
- 미·중 간의 패권 경쟁이 심화되면서 중국은 반도체 국산화 전략을 조정. 2021년 「제14차 5개년 계획」에서 반도체를 국가안보 및 발전의 핵심영역으로 규정하고, 병목지점(chokepoint)으로 꼽히는 EDA, 소재, 첨단 메모리 등과 차세대 전력 반도체의 발전을 강조(오종석, 2023)
- 중국이 2022년 12월 칩렛(chiplet) 기술 표준화 연맹을 발족하는 등(오종석, 2023) 첨단패키징에 대한 투자를 늘려서 자국의 반도체 성능 향상을 추진하고 있는 동향도 인천의 관점에서 주목해야 할 사항



<그림 58> 중국의 반도체 육성 정책 변화

※ 출처 : KOTRA(2023α)

- 중국은 반도체산업의 육성을 위하여 국가 펀드를 조성하여 운영하고 있음. 2014년부터 2019년 까지 운영된 1기 국가펀드는 1,387억 위안 규모로 설계(팹리스)와 제조(파운드리) 역량 강화를 위하여 사용되었으며, 2019년부터 2024년까지 운영되는 2기 국가펀드는 첨단 소재와 장비에 집중하여 투자되고 있음

일본

- 일본은 과거 반도체산업을 주도하는 국가였으나 점차 동아시아에서 대만과 한국에 세계시장을 내어주면서 그 위상이 추락한 상황. 1980년대 50%대 일본의 반도체 세계시장 점유율은 2019년에 10%로 하락하였고, 일본정부는 이를 일본의 조락(凋落)이라고 표현(김규판, 2021)
- 이러한 상황을 타개하기 위하여 일본은 2021년 6월 「반도체·디지털 산업 전략」 제정을 통해 반도체 산업 부흥을 위한 단계별 로드맵을 설정했으며, 2023년 4월 「반도체·디지털 산업 전략 (개정안)」발표를 통해 로드맵을 구체화(KOTRA, 2023b)
- 일본 경제산업성의 「반도체·디지털 산업 전략」은 반도체를 디지털인프라, 디지털산업과 더불어 3대 핵심 기술 요소로 설정하면서 일본의 반도체산업 부흥 전략을 3단계로 제시
 - 1단계 : 일본 국내 반도체 생산 기반의 강화
 - 2단계 : 차세대 반도체 설계기술의 확보
 - 3단계 : 미래 기술의 연구개발 추진

- 일본의 반도체 육성 전략은 국가안보적 성격이 강하고 타국과의 연계를 통해 산업을 발전시키고자 하는 특성이 있음

〈표 53〉 일본 정부의 반도체 전략 요약

| 구분 | 1단계 국내 생산기반 강화 | 2단계 차세대 설계기술 확보 | 3단계 미래 기술의 연구개발 |
|---------------|--|---|---|
| 첨단 로직 반도체 | 국내 제조거점의 정비 | 2nm세대 로직 반도체의 제조기술 개발, Beyond 2nm 반도체 연구개발(LSTC) | 광융합 등 게임체인저 미래 기술 개발 |
| 첨단 메모리 반도체 | 미국과 연계해 국내 설계·제조거점의 정비 | NAND, DRAM의 고성능화, 혁신 메모리 개발 | 혼재 메모리 개발 |
| 산업용 특화 반도체 | 종래형 반도체의 안정적 공급체계 구축 | SiC 파워 반도체 등의 성능 향상, 저비용화 | GaN-Ga2O3파워 반도체 실용화를 위한 개발 |
| 첨단 패키지 | 첨단 패키지 개발거점 설립 | 칩렛 기술의 확립 | 광칩렛, 아날로그·디지털 혼재 SoC 실현 |
| 제조장치· 부소재 | 첨단 반도체 제조에 필수인 제조장치·부소재의 안정적 공급체계 구축 | Beyond 2nm에 필요한 차세대 재료 실용화를 위한 기술개발 | 미래 기술 실용화를 위한 기술 개발 |
| 국제 연계 | 해외 파운드리(TSMC)와 협업공장 설립 지원 | 차세대 반도체 개발을 위해 미일 연구기관(NSTC, LSTC), 미국 IBM, 벨기에 IMEC 등과 연계 | 미국, EU, 벨기에, 네덜란드, 영국, 한국, 대만 등과 차세대 반도체의 연구개발 협력 추진 |

※ 출처 : KOTRA(2023b)

유럽연합

- 유럽에서는 디지털 전환으로 인한 산업구조 개편의 가운데 글로벌 반도체 공급난에 대응하기 위하여 EU 역내에서 반도체 생산 역량을 강화하는 정책적 대응 필요성이 지속적으로 제기됨
 - 2020년 12월 : 유럽 프로세서 및 반도체 기술 이니셔티브 공동선언문
 - 2021년 3월 : 2030 Digital Compass
 - 2021년 9월 : 유럽반도체법(The European Chips Act) 입법 예고
- EU 집행위원회는 2022년 2월 「유럽반도체법」을 발표하고, 유럽의 반도체산업 육성을 위한 전략을 ① 연구 및 기술 주도권 강화, ② 반도체 자체 벨류체인 구축, ③ 공급망 관리 및 국제 협력의 세 가지로 제시(KOTRA, 2022)
- 연구 및 기술과 관련해서는 2nm 반도체, 인공지능, 신소재, 양자컴퓨터 등에 대한 연구개발과 인력양성을 위한 교육에 투자를 강화하는 사업들을 추진
- 반도체 자체 벨류체인 구축을 위해서 ‘유럽 반도체 이니셔티브(Chips for Europe Initiative)’를 결성하여 반도체 설계·생산 역량 확보를 위하여 110억 유로 규모를 투자

〈표 54〉 유럽반도체법 주요 내용

| 구분 | 세부 내용 |
|-------|---|
| 연구·혁신 | <ul style="list-style-type: none"> ● 2nm 반도체, AI, 신소재 등 반도체 분야 차세대 기술 연구에 투자 실시 ● 양자 컴퓨터 칩 등 양자기술의 상업적 응용화를 위한 연구·혁신 지원 |
| 설계·생산 | <ul style="list-style-type: none"> ● 110억 유로 규모의 유럽 반도체 이니셔티브 마련, 설계·생산역량을 강화 ● 반도체 인증체계를 수립하고 공공조달반영 및 국제표준화 노력 |
| 공급안정 | <ul style="list-style-type: none"> ● 역내 공급망 안정을 위한 ‘통합생산설비’ 및 ‘개방형 EU 파운드리’ 체계 구축 ● 20억 유로 규모의 ‘EU 반도체 기금’ 조성, 중소기업·스타트업 지원 |
| 위기관리 | <ul style="list-style-type: none"> ● ‘유럽반도체위원회’를 설립하고 공급망위험평가, 조기경보시스템 수립 ● 위기 발생 시 반도체 관련 주문 우선순위 지정, 공동구매 추진 |
| 국제협력 | <ul style="list-style-type: none"> ● 반도체 관련 주요국과 균형 잡힌 파트너십 구축 ● 수출통제 정보공유 강화, 국제표준화 작업에 대한 국제협력 등 |

※ 출처 : KOTRA(2023b)

» 2-2. 국내 반도체산업 정책동향

※ 로봇산업 글로벌 4대 강국 도약을 위한 지능형 로봇 기본계획 수립

- 2021년 5월 산업통상자원부는 「K-반도체 전략」을 발표. K-반도체 전략은 반도체 기술 경쟁이 국가 간의 경쟁으로 심화되고 있는 가운데 한국의 반도체 경쟁력 유지를 위해서는 국내 반도체 제조 인프라 구축을 위한 기업과 정부의 공동 노력이 필요하다는 인식에서 계획되었음
- K-반도체 전략은 2030년까지 세계 최고의 반도체 공급망을 구축한다는 비전 하에 반도체 투자지원 패키지, 용수·전력 등 인프라 지원, 전주기 인력 양성, 기술개발·특별법 등 지원을 주요 내용으로 포함
 - 연구개발·시설투자 세액공제 대폭 확대(R&D 최대 40~50% 및 시설투자 최대 10~20%)하고, 1조원 이상의 반도체 등 설비투자 특별자금 신설
 - 용인과 평택 등 반도체 단지에서 사용할 10년치 용수 물량을 확보하고 정부와 한국전력이 반도체 관련 전력 인프라 최대 50% 공동분담 지원
 - 반도체 장비 계약학과 5개를 신설하며, 반도체 관련학과 정원 확대를 통해 10년간 1,500명 추가 배출
 - 차세대 전력 반도체, AI 반도체, 첨단 센서 등 개발에 1.5조원 이상 투입 추진
- K-반도체 전략은 제조, 소부장, 첨단장비, 패키징, 패키스를 지역별로 특화시켜 가치사슬로 연결하는 K-반도체 벨트 구상을 포함. K-반도체 벨트는 판교와 기흥-화성-평택-온양의 서쪽과 용인에서부터 이천-음성-괴산-청주를 연결

※ 2022년 반도체 초강대국 달성 전략

- 정부는 2022년 7월 관계부처 합동으로 「민·관의 역량을 결집하는 반도체 초강대국 달성전략」을 발표. 글로벌 공급망 내 핵심 생산기지 위상을 정립하고 반도체산업 혁신 선도국가 도약을 목표로 ① 기업 투자 총력 지원, ② 민관이 합심하여 인력양성, ③ 시스템반도체 선도 기술 확보, ④ 견고한 소부장 생태계 구축의 4대 전략을 제시

- 첫째, 기업 투자 지원을 위해서 전력·용수 등 필수 인프라 구축에 대한 국비 지원, 공장 건축시 용적률 1.4배 상향, 인허가의 신속 처리, 국가전략기술 분야 설비투자에 대한 세액공제 확대, 노동·안전 규제 완화를 추진
- 둘째, 반도체 분야 인력양성의 확대를 위하여 정부는 교원확보율만 충족하면 정원 증원을 허용하고, 현장전문가의 임용이 용이하도록 교원 자격조건을 완화하며, 반도체 관련 특성화대학 및 대학원 신규 지정을 추진. 민간부문에서는 기업 주도 전문교육기관인 반도체 아카데미를 운영하고, 정부와 산업계의 공동 연구개발 투자로 석·박사 인재를 양성하는 한국형 SRC 프로그램 도입, 기업이 기증한 장비로 양산현장급 교육환경 제공, 소부장 계약학과 10개교 추진 등이 인력양성 사업에 포함
- 시스템반도체 강국을 위한 3개 전략으로 차세대반도체, 파운드리생태계, 패키스의 3요소를 지원함으로써 2030년까지 시스템반도체 점유율 10% 달성을 추진. 소부장 분야에 대해서는 선도형 기술개발 비중의 확대와 반도체 특화 연구개발 클러스터 구축을 통해서 2030년까지 자립화율 50%를 달성하는 목표를 추진함

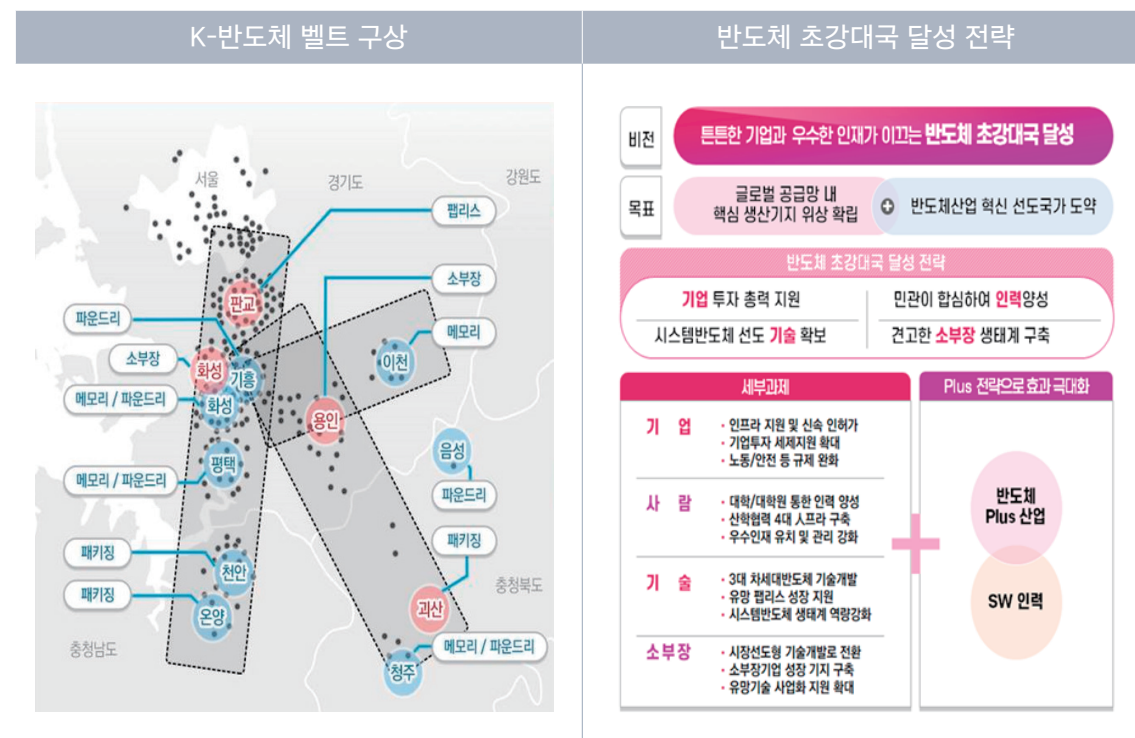
※ 3대 주력기술 초격차 R&D 전략

- 반도체 미래기술 로드맵에 따른 차세대 핵심기술 45개 확보
 - 소자 10개 분야, 설계 24개 분야, 공정 11개 분야
- 반도체공동연구소 지정 : 충남대, 전남대, 부산대, 경북대, 서울대 반도체공동연구소
- 국가반도체종합연구소(NSRI) 설립 논의 및 한국, 미국, EU 간의 반도체 연구자 포럼 운영과 국가간 공동 R&D 과제 추진

❧ K-chips법(조세특례제한법 개정안)

- 반도체, 이차전지, 미래형 이동수단 등 국가전략산업의 기업 설비 투자에 대한 세액공제 비율을 대·중견기업의 경우 현행 8%에서 15%, 중소기업은 16%에서 25%로 확대하는 조세특례제한법 개정안 통과
- 2023년에 한하여 직전 3년간 연평균 투자금액 대비 투자 증가분의 10%에 대해서 추가로 세액 공제. 대·중견기업은 최대 25%, 중소기업은 35% 투자세액공제 혜택을 제공

<표 55> 한국의 반도체산업 발전 전략



※ 출처 : 산업통상자원부(2021), 관계부처 합동(2022)

» 2-3. 인천 반도체산업 정책동향

- 인천시는 반도체 산업에 대한 정책적 지원이 다른 지역에 비하여 상대적으로 늦었지만, 비교적 빠른 기간 내에 조례, 포럼, 육성계획 등의 지원체계를 구축하였음
 - 인천반도체포럼(2021.12.9.) : 24개 기업을 포함한 29개 기관이 참여하는 인천지역 반도체 분야 산학연관 네트워크
 - 인천광역시 반도체산업 육성 및 지원에 관한 조례(2022.2.24.) : 기술개발, 산학연 협력, 인력양성, 기업 유치 및 지원, 산업집적단지, 마케팅 등 인천시 차원의 반도체 산업 지원을 위한 제도적 근거 마련
 - 인천시 반도체산업 육성 종합계획 수립 연구(2022.12.20.)
- 2023년 7월까지 인천시의 반도체산업 육성 정책은 사실상 반도체특화단지 지정 추진을 위한 일련의 과정으로 이루어짐. 이는 반도체특화단지 유치에 성공하면 국내 뿐만 아니라 글로벌 반도체 공급망 내에서 인천이 독보적인 지위로 도약할 수 있는 계기가 될 수 있었기 때문임
- 반도체 국가첨단전략산업 특화단지 지정 실패의 요인으로는 ① 수도권에 특화단지를 복수로 지정하는 것에 대한 중앙정부의 부담, ② 인천지역 후공정패키징 앵커기업들이 외국인투자기업이라는 점, 그리고 ③ 인천지역 대상지에서 신재생에너지 전력 인프라의 미흡 등(인천연구원, 2023)
- 인천시는 반도체특화단지 지정 추진 과정에서 민관학연 협력체계를 구축하고 반도체산업 육성을 위한 제도적 근거를 마련하였음. 향후 인천시는 반도체산업 지원·육성 체계를 재정비하고 연구 개발, 인재양성, 네트워크 등의 혁신 역량 확보를 위한 정책사업에 주력하면서 민간부문의 투자와 중앙정부의 지원을 견인할 수 있는 핵심사업을 새롭게 발굴할 필요가 있음

3. 디지털·데이터산업 정책동향⁴⁾

한국판뉴딜 정책

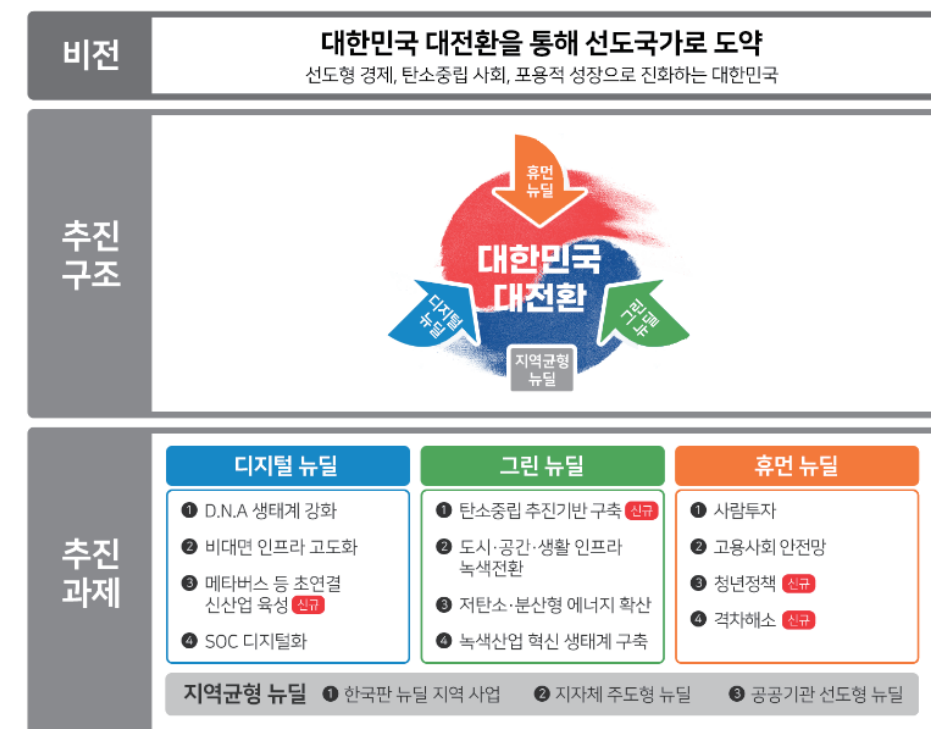
- 국내에서 디지털·데이터 관련 정책은 코로나19로 인한 경제위기를 극복하고 장기적인 경제 성장의 기반을 마련하기 위해 2020년 「한국판 뉴딜 종합계획」을 발표 후 디지털 혁신 역량의 총결집을 통해 10.8조의 대규모 재정투자와 법·제도 개선을 병행하였음
 - (경제활력 제고) 중소기업을 중심으로 약 22만여 개의 기업·기관과 14만명 이상의 인력이 참여하여 디지털 생산과 수출이 지속적으로 상승하였으며, 비대면·디지털고용이 빠르게 증가함
 - (신산업 성장) 데이터댐 구축, 공공데이터 개방 등을 통해 10억건 이상의 분야별 데이터가 구축·활용되면서 데이터 시장 빠르게 성장
 - (디지털 전환) 디지털 역량 상대적 부족한 중소·벤처기업 등의 디지털 경쟁력 확보
 - 이외에도 국민편의·안전, 디지털 포용 등의 다양한 성과를 도출

디지털뉴딜 2.0 정책

- 이에 정부는 디지털 전환 가속화를 위해 2022년에 총 4가지로 구분하여 국비 9.0조원 투자를 결정하였으며 상세 추진계획을 발표함
 - 디지털 대전환 실현을 위해 체계적 추진체계 확보
 - 민간의 적극적인 참여를 통해 디지털 뉴딜 성과 확산 추진
 - 법·제도 개선을 통한 디지털 혁신 기반 조성
 - 디지털 뉴딜 성과 홍보 지속

<표 56> 재정투자 및 주요 제도개선

| 구분 | 투자(국비) (조원) | | | | 제도정비·규제개혁 |
|--------------|-------------|------|------|----------|---------------------------|
| | '20년 | '21년 | '22년 | '20~'25년 | |
| D.N.A 생태계 강화 | 1.3 | 5.4 | 5.9 | 33.5 | 마이데이터 확산을 위한 개인정보보호법 개정 등 |
| 비대면 인프라고도화 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 3.2 | 원격교육법 시행령 개정 등 |
| 초연결 신산업 육성 | 0.0 | 0.5 | 0.8 | 2.6 | 블록체인 확산을 위한 개인정보보호법 시행령 등 |
| SOC 디지털화 | 0.4 | 1.8 | 1.8 | 9.1 | 스마트 물류센터 인증 지원 등 |
| 계 | 2.4 | 8.3 | 9 | 48.4 | |



<그림 59> 디지털 뉴딜 2.0 구조도

※ 출처 : 기획재정부 한국판 뉴딜 2.0 발표자료(2021)

4) 본 장은 과학기술정보통신부의 「2022년에도 디지털뉴딜이 대한민국의 혁신을 이끌어 갑니다」보도자료 내용을 발췌하여 작성함

4. 바이오산업 정책동향

» 4-1. 국외 바이오산업 정책동향

주요 국가별 정책 동향



국가 바이오경제 청사진 5대 전략 목표



지속가능 바이오경제 전략 실천계획



국가바이오경제전략 2030 수립



융합 모토 하이테크전략 기반 과학기술 정책



바이오전략 2019 수립



과학기술혁신 전략과제 선정

<그림 60> 주요 국가별 정책 동향

- (미국) 향후 10년 내 바이오경제 시장이 약 30조 달러로 성장할 것으로 전망하고, 관련 산업을 선점하기 위한 기술 리더십 확보와 자국 내 제조역량 강화를 강조
 - '21년 바이오경제 연구개발법안을 발의 후 '22년에는 바이오혁신을 촉진하고 의료, 농업, 에너지 등 다양한 부문에서 경제성장을 가속화하는 것을 목표로 하는 국가생명공학·바이오제조이니셔티브를 진행 중

- (유럽) '18년에 새롭게 '지속가능한 유럽을 위한 새로운 바이오경제 전략'에 기반을 두고 '22년에 발표된 현황보고서에서는 바이오경제 발전을 위한 현황 및 개선점을 지적함
 - 특히, Horizon Europe 프로그램을 통한 연구개발 부분에서 7년 동안 총 955억 유로를 투자할 예정이며, 헬스 및 식량·바이오경제에 각각 82억 유로, 90억 유로가 지원될 예정
- (영국) 영국은 바이오가 정부 연구개발 투자의 최우선으로 판단했고 혁신전략을 생물정보학 및 유전체학, 합성생물학 등을 제시하였으며 기업경영 활성화, 인재양성, 연구기관 및 지역육성 등을 추진
 - 또한, 세계 최고 수준의 유전체 연구와 새로운 유전체 기반 헬스케어 산업 거점으로 자리매김하기 위해 '20년 게놈UK를 수립하고, ① 진단 및 환자 맞춤형 의약품, ② 예방 및 조기 진단, ③ 연구개발 등 과제를 제시함
- (독일) '22년부터 질병 및 노화 대응, 원헬스 기반 감염병 예방, 바이오산업 육성, 기후보호·종 다양성 보존 등의 미래전략을 수행 중
 - 특히, '21년 바이오분야인 건강연구화 바이오경제 부문을 합한 예산은 총 43억 유로(R&D 예산은 40억 유로) 수준으로 지원함
- (일본) '바이오전략 2019년'을 통해 4대 사회상, 9대 시장영역, 5대 기본방침을 수립하고 발표하였으며, '21년에는 과학기술·혁신기본계획으로 생명공학, 건강·의료, AI, 환경·에너지, 식품·농림수산 등의 연구개발 추진방향을 제시함
 - 정부의 의료분야 연구개발 예산은 '22년 2,053억엔보다 다소 증액된 2,330억엔이며, 6대 중점분야(예방, 진단, 치료, 예후, 삶의 질) 중심으로 투자하고 있음

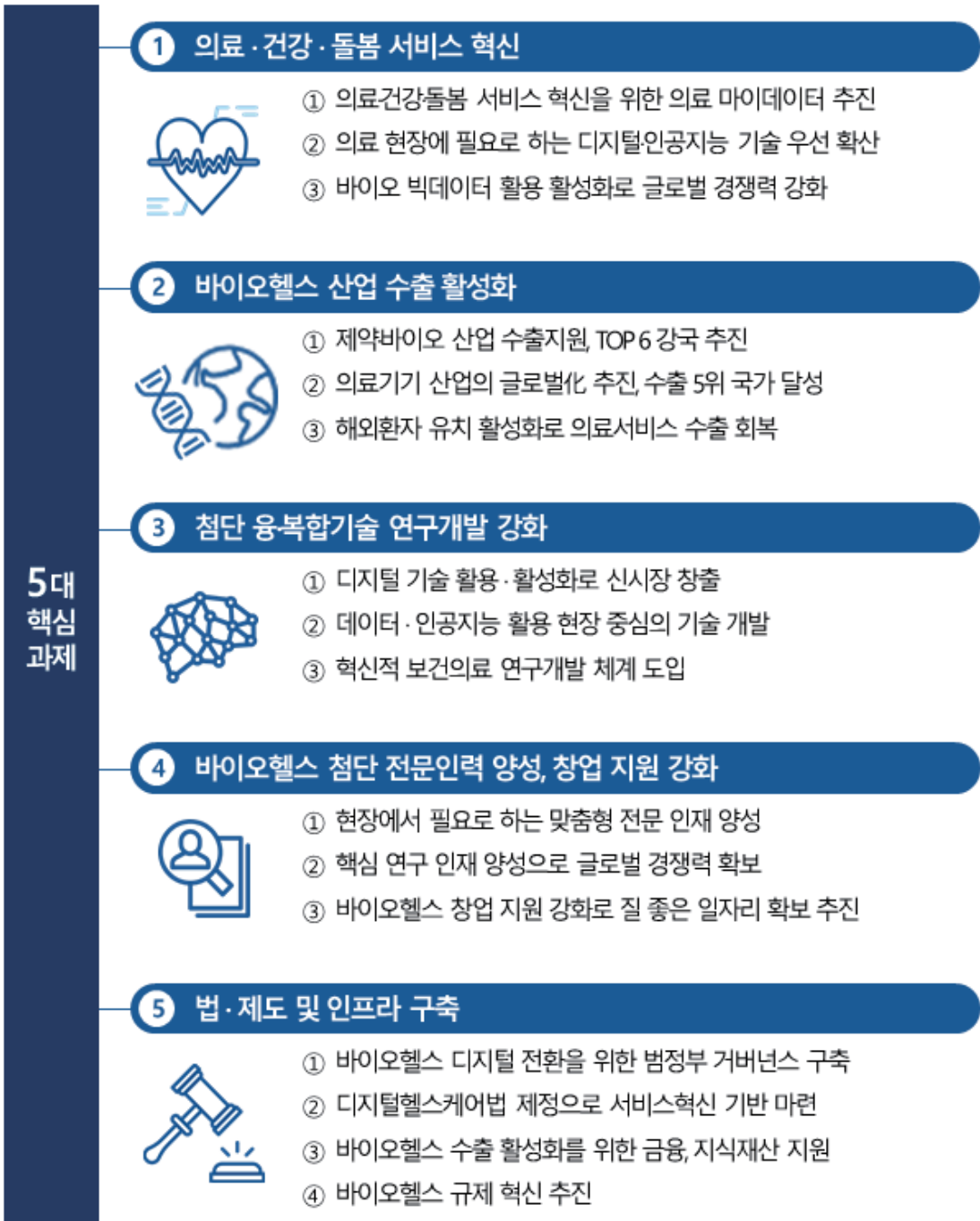
- (중국) 미국의 강력한 기술규제에 대응하기 위해 과학기술혁신을 최우선 전략과제로 선정하고, 장기적 육성이 필요한 7대 기술(뇌과학, 유전자·바이오, 임상의학·헬스케어 등)과 8대 산업(첨단 의료기기·신약·신소재 등)을 제시

– 또한, 중국의 바이오산업은 급속한 성장세를 보이고 있으며 중국의 경제성장을 촉진하는 역할을 하고 있으며, 12차 5개년 계획 이후 바이오산업의 복합성장률은 15%이상이고, 산업규모는 '20년기준 8조~10조 위안, 산업 부가가치는 국내총생산(GDP)의 4%를 넘어선 것으로 추정됨

» 4-2. 국내 바이오산업 정책동향

※ 바이오헬스 신시장 창출 전략

- '23년 2월, 정부는 환자 중심의 의료·건강·돌봄 통합서비스를 제공하는 의료계 패러다임 변화와 디지털·융복합 기술진보에 대응하는 '디지털 신시장 창출' 및 '바이오헬스 수출 활성화'등을 목표로 두고 바이오헬스 신시장 창출 전략을 발표
- 대한민국은 잠재가치가 높은 방대한 의료데이터를 보유하고 뛰어난 ICT역량을 갖춰 앞으로의 바이오 헬스 시장의 혁신과 선도를 주도할 역량을 갖추고 있으며, 아직 초기 시장형성 단계로 글로벌 지배 기업이 없는 디지털 헬스케어 등 신시장에 경쟁력을 발휘할 수 있음
 - 5대 핵심과제 : ① 데이터 기반 의료·건강·돌봄 서비스 혁신, ② 바이오헬스 산업 수출 활성화, ③ 첨단 융복합 기술 연구개발 강화, ④ 바이오헬스 첨단 전문인력 양성, 창업 지원강화, ⑤ 법·제도 및 인프라 구축



<그림 61> 바이오헬스 신시장 창출전략 5대 핵심 과제

※ 출처 : 보건복지부 보도자료(2023)



제약바이오산업 육성·지원 5개년 종합계획

- 정부는 ‘23년에 글로벌 블록버스터급 신약 창출, 글로벌 수준의 제약바이오 기업 육성, 의약품 수출 2배 달성, 제약바이오 산업 양질의 일자리 창출, 임상시험 글로벌 3위 달성을 목표로 제약바이오 산업의 5개년 종합계획을 발표
- 주요과제에서 4대전략을 기반으로 10개 중점과제, 31개 세부과제를 계획하여 5개년간 지원할 계획임



<그림 62> 제약바이오산업 5개년 중점 추진과제

※ 출처 : 제약바이오산업 육성·지원 종합계획(안), 관계부처 합동(2023)

CONTENT 제5장 전략산업별 특허 현황 조사·분석

INCHEON TECHNOPARK



1. 인천시 전체 특허현황
2. 로봇산업 특허 조사·분석
3. 반도체산업 특허 조사·분석
4. 디지털·데이터산업 특허 조사·분석
5. 바이오산업 특허 조사·분석

제5장 전략산업별 특허현황 조사·분석

1. 인천시 전체 특허현황

연도별 출원 동향

- 인천시 전략산업 관련 전체 특허출원건수는 2018년 2,597건에서 2021년 3,172건을 기록, 연평균 성장률(CAGR)은 약 6.89%로 해마다 꾸준히 증가하고 있는 추세임
- 전국의 전략산업 관련 특허출원건수는 2018년 99,743건에서 2020년까지 106,637건으로 증가하다가 2021년 94,223건으로 대폭 감소, 연평균 성장률(CAGR)은 약 -1.88%로 감소 추세를 보이고 있음

<표 57> 전략산업 연도별 특허출원 현황

| 구분 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | CAGR(%) |
|----|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 인천 | 2,597 | 2,721 | 3,052 | 3,172 | 1,058 | 6.89 |
| 전국 | 99,743 | 100,932 | 106,637 | 94,223 | 29,281 | -1.88 |

전략산업별 출원 동향

- 전략산업별로 특허현황은 로봇, 디지털·데이터, 바이오, 반도체 순으로 나타나며, 점유율은 로봇이 4%로 가장 높은 수치를 보임

<표 58> 전략산업별 특허출원 현황

| 구분 | 로봇 | 반도체 | 바이오 | 디지털·데이터 | 합계 |
|-----|---------|--------|---------|---------|---------|
| 인천 | 5,673 | 921 | 2,729 | 3,277 | 12,600 |
| 전국 | 138,470 | 48,560 | 102,768 | 141,018 | 430,816 |
| 점유율 | 4% | 2% | 3% | 2% | 3% |

한국표준산업별 출원 현황

- 한국표준산업분류-특허분류코드(KSIC-IPC) 연계표를 기초로 출원건수가 가장 많은 상위 10개의 한국표준산업을 선별하고, 선별된 한국표준산업별 특허출원 현황을 분석함
- 분석 결과, 사무용 이외의 일반기계 제조업 관련 특허출원이 2,671건으로 가장 많았고, 컴퓨터 프로그래밍 정보서비스업 2,239건, 특수 기계제조업 1,789건, 의료용 기기 제조업 1,512건, 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업이 1,137건으로 나타남
- 기타, 의료용 물질 및 의약품 제조업 711건, 통신 및 방송 장비 제조업 675건, 반도체 제조업 469건, 식료품 제조업 468건, 전자부품 제조업 452건 등임

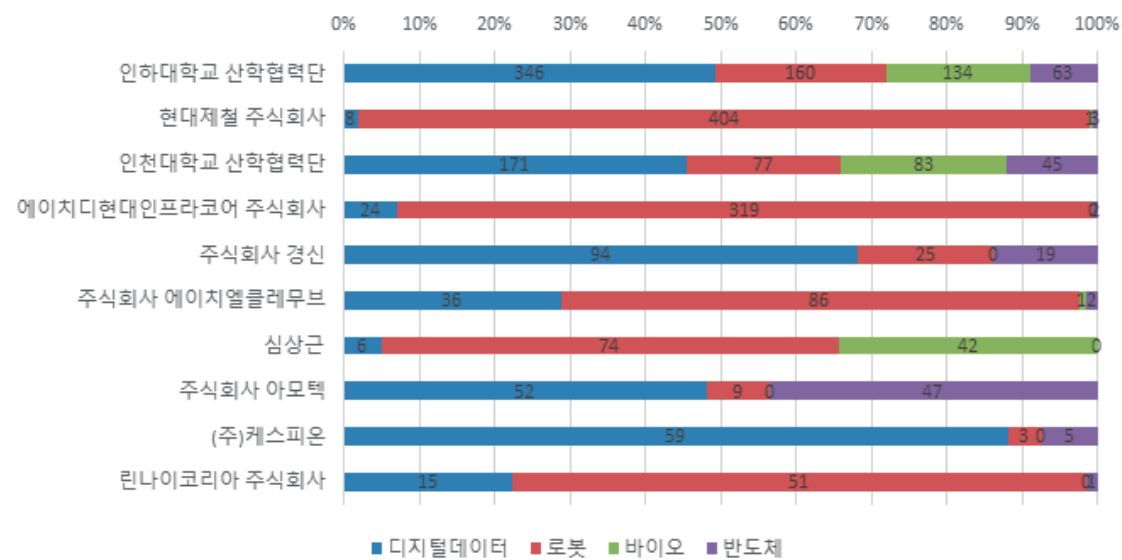
<표 59> 한국표준산업별 특허출원 현황

| | 한국표준산업 | 전략산업 | 출원건수 |
|---|-------------------------------|---------|-------|
| 1 | 사무용 이외의 일반기계 제조업 | 로봇 | 2,671 |
| 2 | 컴퓨터프로그래밍, 정보서비스업 | 디지털데이터 | 2,239 |
| 3 | 특수 기계제조업 | 로봇 | 1,789 |
| 4 | 의료용 기기 제조업 | 바이오 | 1,512 |
| 5 | 측정, 시험, 항해, 제어, 및 기타 정밀기기 제조업 | 로봇 | 1,137 |
| 6 | 의료용 물질 및 의약품 제조업 | 바이오 | 711 |
| 7 | 통신 및 방송 장비 제조업 | 디지털·데이터 | 675 |
| 8 | 반도체 제조업 | 반도체 | 469 |
| 9 | 식료품 제조업 | 바이오 | 468 |

출원인 전략산업별 출원 현황

- 인하대학교 산학협력단은 디지털데이터 산업 관련 특허출원이 전체의 약 50%에 육박하는 것으로 나타났으며, 현대제철 주식회사는 대부분 로봇 관련 특허출원이며 기타 전략산업 특허는 극소수인 것으로 나타남

- 인천대학교 산학협력단은 디지털데이터 산업 관련 특허출원이 전체의 약 45% 정도이며, 그 다음 바이오, 로봇, 반도체 산업 관련 특허출원 순으로 인하대학교 산학협력단과 건수의 차이만 있을 뿐 거의 유사한 전략산업 비율을 나타내고 있음
- 기타, 에이치디현대인프라코어 주식회사, 주식회사 에이치엘클레무브, 심상근, 린나이코리아 주식회사는 로봇 산업 관련 특허출원이 가장 많으며, 주식회사 경신과 ㈜케스피온은 디지털데이터 산업 관련 특허출원이 가장 많은 것으로 나타남. 주식회사 아모텍의 경우 디지털데이터와 반도체 산업 관련 특허출원이 거의 동일한 비율로 나타남
- 인천시 주요 출원인들의 출원건수는 등락폭의 차이는 있으나 대체로 현상유지 또는 감소 경향을 보이고 있음



<그림 63> 주요 출원인 연도별 출원 동향

2. 로봇산업 특허 조사·분석



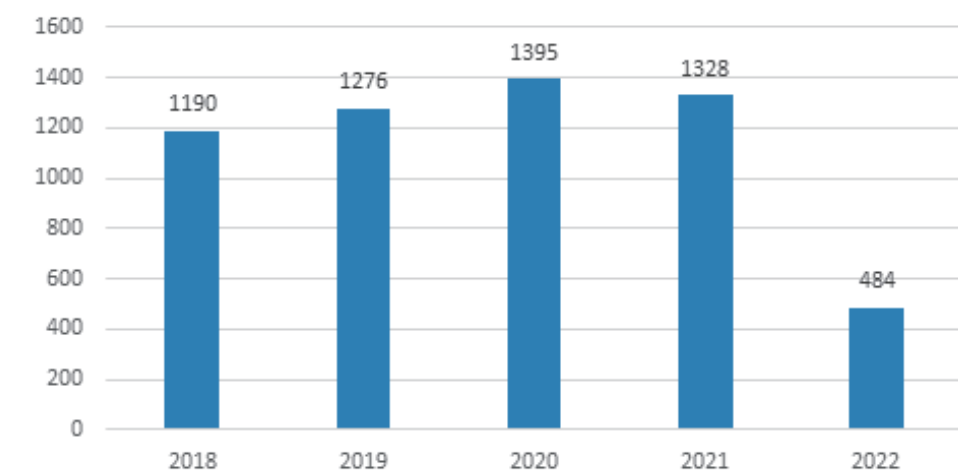
2-1. 로봇산업 특허출원 동향

로봇산업 연도별 특허출원 동향

- 인천시 로봇산업의 특허출원 건수는 2018년 1,190건에서 2020년 1,395건을 꾸준히 증가해 왔으나 2021년 1,328건으로 소폭 감소한 것으로 나타남
- 2018년부터 2021년까지 4년간의 연평균 성장률(CAGR)은 약 3.73%로 증가함을 나타냈으며 2022년의 출원건수가 대폭 감소한 것은 출원 후 1년 6개월이 경과되거나 그 전에 등록된 특허만 공개되기 때문으로 사료됨

<표 60> 로봇 산업 연도별 특허출원 동향

| 구분 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | CAGR(%) |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 인천 | 1,190 | 1,276 | 1,395 | 1,328 | 484 | 3.73 |
| 전국 | 32,998 | 32,909 | 34,073 | 31,387 | 10,310 | -1.65 |



<그림 64> 로봇 산업 연도별 특허출원

로봇산업 주요 출원인별 특허출원 현황

- 로봇산업 관련 특허출원 건수가 가장 많은 상위 10개의 출원인을 확인하면 현대제철 주식회사 (404건), 에이치디현대인프라코어 주식회사(319건), 인하대학교(160건), 주식회사 에이치엘클레 무브(86건) 등 순으로 출원건수가 많은 것으로 나타남
- 로봇산업의 관련 특허출원은 대체로 대기업과 대학이 주고하고 있으며 중소기업의 출원은 다소 저조한 것으로 나타남

<표 61> 주요 출원인별 특허출원 현황

| 순위 | 출원인 | 출원건수 |
|----|----------------------------|------|
| 1 | 현대제철 주식회사 | 404 |
| 2 | 에이치디현대인프라코어 주식회사 | 319 |
| 3 | 인하대학교 산학협력단 | 160 |
| 4 | 주식회사 에이치엘클레무브 | 86 |
| 5 | 인천대학교 산학협력단 | 77 |
| 6 | 심상근 | 74 |
| 7 | 린나이코리아 주식회사 | 51 |
| 8 | 대한민국 (관리부서 : 환경부 국립환경과학원장) | 47 |
| 9 | 두산산업차량 주식회사 | 38 |
| 10 | 주식회사 피코그램 | 34 |

로봇산업 주요 IPC별 출원 현황

- 로봇산업 관련 IPC 코드 중 출원건수가 가장 많은 상위 10개를 확인하면 무화 또는 분무장치(71건), 구동체(63건), 공기조화 시스템(53건), 압축 유체용으로 특히 적합한 펌프장치(48건) 등 순으로 나타남
- 한국표준산업 기준으로는 사무용 이외의 일반기계 제조업, 특수 기계제조업, 사무용 이외의 일반 기계 제조업 등으로 나타남

<표 62> 로봇산업 주요 IPC별 출원 현황

| 메인 IPC | 출원건수 | 기술분야 또는 주제 |
|-------------|------|--|
| B05B-011/00 | 71 | 무화 또는 분무장치; 사용되는 순간 조작자의 근육 힘에 의해 내용물의 흐름이 생성되는 단일-단위 수공구 장치 |
| E02F-009/20 | 63 | 굴착기의 구동체; 제어장치(전동 장치 일반; 제어 일반; 다전동 구동체) |
| F24F-003/16 | 53 | 공기조화 시스템; 청정(여과); 살균; 오존화에 의한것 |
| F04D-025/08 | 48 | 압축 유체용으로 특히 적합한 펌프장치 또는 시스템; 작동유체가 공기인 것(환기를 위한것) |
| E02F-009/22 | 44 | 굴착기 또는 토사 이송 기계의 부품; 수압식 또는 공기압식 구동체 |
| G07F-017/00 | 43 | 물품의 임대를 위한 동전투입식 작동장치, 동전투입식 작동설비 또는 봉사설비 |
| G01N-021/88 | 36 | 광학적 수단(가시광선 또는 자외선)을 이용하여 재료의 조사 또는 분석; 결함, 상처 또는 오염의 존재조사 |
| B65G-069/00 | 35 | 하역에 관련되어 보조적으로 채용되는 방법, 또는 보조적으로 사용되는 장치(컨베이어와 협동된 또는 조작적으로 관련된 장치에 의한것, 화재를 방지하는 것) |
| B01D-035/30 | 34 | 여과장치의 하우징 구조 |
| E02F-009/26 | 34 | 굴착기 또는 토사 이송 기계의 부품; 지시 장치 |

로봇산업 중소기업 다출원 IPC 동향

〈표 63〉 로봇 분야 인천 중소기업 다출원 IPC 특허현황

| 메인 IPC | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 합계 | CAGR (%) |
|-------------|------|------|------|------|------|----|----------|
| B05B-011/00 | 10 | 19 | 21 | 16 | 4 | 70 | 16.96 |
| F24F-003/16 | 21 | 12 | 17 | 0 | 0 | 50 | -100.00 |
| F04D-025/08 | 8 | 7 | 6 | 13 | 1 | 35 | 17.57 |
| B01D-046/00 | 6 | 8 | 7 | 10 | 1 | 32 | 18.56 |
| B25J-009/16 | 1 | 4 | 3 | 18 | 3 | 29 | 162.07 |
| G01N-021/88 | 1 | 6 | 5 | 9 | 8 | 29 | 108.01 |
| B01D-047/06 | 3 | 12 | 5 | 6 | 2 | 28 | 25.99 |
| G01R-031/28 | 6 | 3 | 9 | 7 | 1 | 26 | 5.27 |
| G07C-009/00 | 6 | 3 | 13 | 4 | 0 | 26 | -12.64 |
| F24F-012/00 | 4 | 0 | 3 | 13 | 3 | 23 | 48.12 |

- 로봇 산업 인천 중소기업의 다출원 IPC 분석은 로봇 산업 전체 출원건에서 다출원 상위 10개 출원인의 출원건을 제외한 데이터에서 메인 IPC별 출원건수를 집계한 후 출원건수가 많은 상위 10개의 메인 IPC를 선별하여 연도별 출원건수 및 CAGR(%)을 계산하여 확인함

– 가장많은 순서대로 무화 또는 분무 장치 → 공기조화 시스템 → 압축유체용으로 특히 적합한 펌프장치 또는 시스템으로 나타남

– 로봇산업 전체에는 포함되지 않았던 기체 또는 증기 → 프로그램 제어 → 분무정화 → 전자회로의 시험 → 출입시 개별등록 → 공기조화, 환기 순으로 중소기업 다출원 IPC 상위권에 나타남

– 또한, CAGR(%) 증가율은 프로그램제어 → 결함 또는 오염의 존재조사 → 공기조화 순으로 높음

- 중소기업 다출원 IPC4(IPC의 서브클래스 앞 4자리)에서는, 공기조화 → 분리 → 화학적 또는 물리적 특성 재료 조사분석순으로 나타나며, CAGR(%)에서는 청소일반 → 화학적 또는 물리적 특성 파악 → 운반 또는 저장장치 순으로 나타남

〈표 64〉 로봇 분야 인천 중소기업 다출원 IPC4 특허현황

| IPC4 | 설명 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 합계 | CAGR(%) |
|------|------------------|------|------|------|------|------|-----|---------|
| F24F | 공기조화공기가습환기 | 64 | 56 | 82 | 81 | 30 | 313 | 8.17 |
| B01D | 분리 | 52 | 88 | 70 | 76 | 21 | 307 | 13.48 |
| G01N | 화학적/물리적 재료 조사/분석 | 32 | 36 | 41 | 63 | 28 | 200 | 25.33 |
| B05B | 무화장치 | 30 | 47 | 51 | 40 | 9 | 177 | 10.06 |
| B65B | 포장기계기구 | 43 | 39 | 39 | 38 | 17 | 176 | -4.04 |
| B65G | 운반/저장장치 | 21 | 28 | 30 | 34 | 10 | 123 | 17.42 |
| G01R | 전기변량 측정 | 31 | 17 | 33 | 23 | 14 | 118 | -9.47 |
| B23K | 납땜/용접 | 24 | 22 | 33 | 21 | 14 | 114 | -4.35 |
| F16K | 밸브/탭 | 29 | 20 | 28 | 21 | 9 | 107 | -10.20 |
| B08B | 청소일반 | 10 | 17 | 27 | 25 | 18 | 97 | 35.72 |

2-2. 지능형 로봇 특허출원 동향

지능형 로봇 IPC별 출원현황

- 지능형 로봇은 환경을 인식(Perception)하고 스스로 상황을 판단(Cognition)하여 자율적으로 동작(Manipulation)하는 로봇을 말함
- 기술의 발전(AI, 머신러닝 등)으로 인하여 실생활에서도 로봇의 적용이 증가함에 따라 실생활 및 산업계에서 많은 수요 증가에 따라 급부상하고 있음
- 이에, 급부상하고 있는 지능형 로봇 관련 특허현황에 대해 살펴보기 위해 특허청 「4차산업혁명 관련 7대 기술분야 특허분류 체계」를 기초로 지능형 로봇 관련 IPC에 해당되는 특허를 조사·분석함

<표 65> 지능형 로봇 IPC별 출원 현황

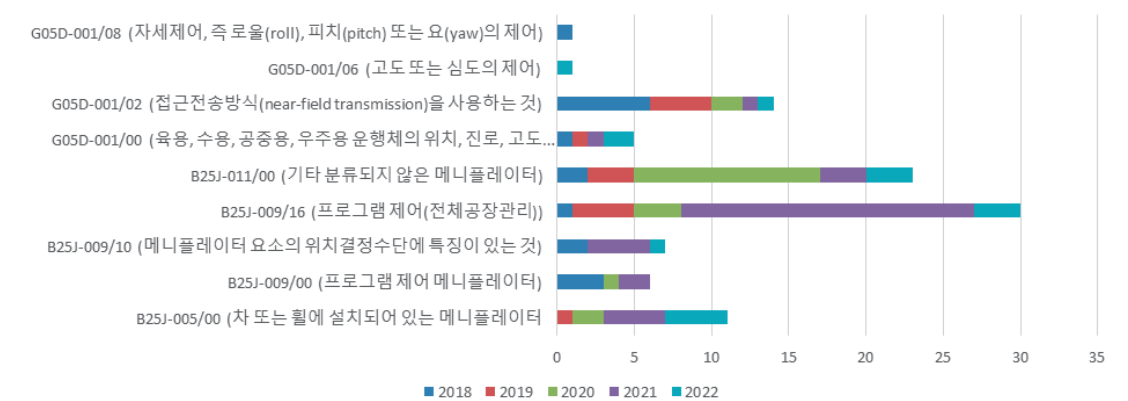
| 메인 IPC | 출원건수 | 기술분야 또는 주제 | 한국표준산업 |
|-------------|------|--|-------------------------------|
| B25J-009/16 | 30 | 프로그램 제어(전체공장관리) | 특수 기계제조업 |
| B25J-011/00 | 23 | 기타 분류되지 않은 메니플레이터 | 특수 기계제조업 |
| G05D-001/02 | 14 | 운행체 위치 또는 진로 제어 | 측정, 시험, 항해, 제어, 및 기타 정밀기기 제조업 |
| B25J-005/00 | 11 | 차 또는 휠에 설치되어 있는 메니플레이터 | 특수 기계제조업 |
| B25J-009/10 | 7 | 메니플레이터 요소의 위치결정수단에 특징이 있는 것 | 특수 기계제조업 |
| B25J-009/00 | 6 | 프로그램 제어 메니플레이터 | 특수 기계제조업 |
| G05D-001/00 | 5 | 육용, 수용, 공중용, 우주용 운행체의 위치, 진로, 고도 또는 자세의 제어 | 측정, 시험, 항해, 제어, 및 기타 정밀기기 제조업 |
| G05D-001/06 | 1 | 고도 또는 심도의 제어 | 측정, 시험, 항해, 제어, 및 기타 정밀기기 제조업 |
| G05D-001/08 | 1 | 자세제어, 즉, 롤(roll), 피치(pitch) 또는 요(yaw)의 제어 | 측정, 시험, 항해, 제어, 및 기타 정밀기기 제조업 |
| 합계 | 98 건 | | |

지능형 로봇 IPC별 연도별 출원동향

- 지능형 로봇 IPC 연도별 출원동향에서 G05D-001/02(접근전송방식)을 제외하고는 전반적으로 상승하고 있음을 보여주고 있음
- 특히, B25J-009/16(프로그램 제어,전체공장관리)은 정부의 스마트 공장 지원 정책 확대, B25J-005-/00(차 또는 휠에 설치되어 있는 메니플레이터)은 서비스로봇 및 자율주행 기술의 저변 확대에 의해 증가한 것으로 사료됨

<표 66> 지능형 로봇 IPC별 연도별 출원현황

| 메인 IPC | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|------|------|------|------|------|
| B25J-005/00 | 0 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| B25J-009/00 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| B25J-009/10 | 2 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| B25J-009/16 | 1 | 4 | 3 | 19 | 3 |
| B25J-011/00 | 2 | 3 | 12 | 3 | 3 |
| G05D-001/00 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| G05D-001/02 | 6 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| G05D-001/06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| G05D-001/08 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |



<그림 65> 지능형 로봇 IPC별 연도별 출원

지능형 로봇 주요 출원인별 출원현황

- 지능형 로봇 출원인별 출원현황에서는 유진로봇(18건), 진경록(㈜제타뱅크 공동출원/ 11건), 인하대학교 산학협력단(7건), ㈜유일로보틱스(6건) 등을 출원한 것으로 나타나며, 이외 출원인은 5개년 2~3건으로 저조한 것으로 나타남

〈표 67〉 지능형 로봇 주요 출원인별 출원현황

| 출원인 | 출원건수 | IPC 코드 |
|--------------------|------|--|
| 주식회사 유진로봇 | 18 | G05D-001/02, B25J-009/16, B25J-005/00, B25J-011/00 |
| 진경록 (주식회사 제타뱅크) | 11 | B25J-011/00, B25J-005/00 |
| 인하대학교 산학협력단 | 7 | B25J-009/00, B25J-009/10 G05D-001/02, B25J-011/00 |
| 주식회사 유일로보틱스 | 6 | B25J-009/16, B25J-011/00 |
| 인천대학교 산학협력단 | 4 | B25J-009/10, G05D-001/02 B25J-011/00, B25J-009/16 |
| 주식회사 파블로항공 | 3 | G05D-001/02, G05D-001/06 |
| (주)시스콘 | 3 | B25J-009/16, B25J-011/00 |
| (주)와우미래기술 | 2 | G05D-001/00 |
| 주식회사 다운 | 2 | B25J-011/00, B25J-005/00 |
| 주식회사 아이들 | 2 | B25J-005/00 |
| 이재성 | 2 | B25J-009/00, B25J-009/10 |
| 안상진 | 2 | B25J-009/16 |
| 주식회사 에이치엘클레무브 | 2 | G05D-001/02, G05D-001/00 |

» 2-3. 로봇산업 유망기술 도출

 로봇산업 유망기술 후보군 선별

- 인천시 특허 출원기술 기반 유망기술을 파악하기 위해 IPC별 표68과 표69는 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용 문헌수 분석을 통해 상위 10개를 정리하였음
- 또한, 표70은 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용문헌수 분석을 통해 도출된 특허출원을 기반으로 주도기술, 부상기술, 유망기술로 구분하여 로봇산업 유망기술 후보군을 선별



<그림 66> 6가지 분석 워드클라우드

<그림 67> 유망기술 워드클라우드

- 워드클라우드를 통해 중요 키워드는 무화, 공기조화, 분무장치, 굴착기, 제어, 메니플레이터 등으로 나타났으며 로봇산업 유망기술 도출을 위해 특허출원 키워드와 로봇산업 연계성 분석 필요

<표 68> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 출원건수 | | | |
|----|-------------|------------|------|------------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | B05B-011/00 | 무화/분무장치 | B01D | 분리 |
| 2 | E02F-009/20 | 굴착기 제어장치 | F24F | 공기조화공기가습환기 |
| 3 | F24F-003/16 | 공기조화시스템 | G01N | 화학적/물리적 재료 조사/분석 |
| 4 | F04D-025/08 | 펌프장치 | B65G | 운반/저장장치 |
| 5 | E02F-009/22 | 굴착기 | E02F | 준설/토양운반 |
| 6 | G07F-017/00 | 동전투입식 작동장치 | B05B | 무화장치 |
| 7 | G01N-021/88 | 광학적분석 | B65B | 포장기계기구 |
| 8 | B65G-069/00 | 하역장치 | G01S | 무선항행 |
| 9 | B01D-035/30 | 여과장치 | B23K | 납땜/용접 |
| 10 | E02F-009/08 | 굴착기부품 | G01R | 전기변량 측정 |

| 순위 | 출원인수 | | | |
|----|-------------|------------|------|------------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | F24F-003/16 | 공기조화 시스템 | B01D | 분리 |
| 2 | F04D-025/08 | 펌프장치 | F24F | 공기조화공기가습환기 |
| 3 | B01D-046/00 | 여과기/여과공정 | G01N | 화학적/물리적 재료 조사/분석 |
| 4 | B01D-047/06 | 분무정화 | B65G | 포장기계기구 |
| 5 | B05B-011/00 | 무화/분무장치 | B65G | 운반/저장장치 |
| 6 | G01N-021/88 | 광학적분석 | B05B | 무화장치 |
| 7 | G07C-009/00 | 출입 등록 | B23K | 납땜/용접 |
| 8 | G01R-031/28 | 전자회로 시험 | B08B | 청소일반 |
| 9 | B25J-011/00 | 기타 메니 플레이트 | F16K | 밸브/탭 |
| 10 | F24F-012/00 | 에너지회수장치 | G01R | 전기변량 측정 |

| 순위 | 연평균 증가율 | | | |
|----|--------------|------------|------|----------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | B25J-009/16 | 프로그램제어 | G01D | 변량 측정 |
| 2 | E02F-009/08 | 굴착기상부구조물 | G01G | 중량 측정 |
| 3 | G01S-007/40 | 감시 또는 고정수단 | F01N | 소음기/배기장치 |
| 4 | G01N-015/02 | 입도분포 조사 | B25J | 메니 플레이트 |
| 5 | G01S-007/481 | 광학요소 장치 | E21F | 궤도 안전장치 |
| 6 | F16H-049/00 | 기타 전동장치 | G01C | 측량/측정/항법 |
| 7 | B05B-013/04 | 스프레이헤드 | B04C | 사이클론 |
| 8 | G01N-021/88 | 광학적분석 | D05B | 봉제/재봉 |
| 9 | B65B-013/02 | 접착제 도포 | G01F | 체적 측정 |
| 10 | E02F-009/24 | 굴착기안전장치 | G01B | 길이/두께측정 |

<표 69> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 패밀리 특허수 | | | |
|----|--------------|------------------|-----|-------|
| | IPC | 키워드 | 국가수 | 확보 지수 |
| 1 | B05B-011/00 | 무화/분무장치 | 149 | 2.10 |
| 2 | E02F-009/20 | 굴착기 제어장치 | 103 | 1.63 |
| 3 | E02F-009/22 | 굴착기 | 92 | 2.09 |
| 4 | G01S-007/481 | 광학요소 장치 | 67 | 2.39 |
| 5 | F24F-003/16 | 공기조화 시스템 | 66 | 1.25 |
| 6 | E02F-009/08 | 굴착기 상부구조물 | 61 | 1.79 |
| 7 | E02F-009/26 | 굴착기 지시장치 | 58 | 1.71 |
| 8 | F04D-025/08 | 공압펌프 | 56 | 1.17 |
| 9 | B25J-009/16 | 프로그램 제어 (전체공장관리) | 54 | 1.80 |
| 10 | G01S-007/40 | 감시 또는 고정수단 | 41 | 2.05 |

| 순위 | 3극 특허수 | | | |
|----|--------------|-------------------|--------|-------|
| | IPC | 키워드 | 3극 출원수 | 3극 지수 |
| 1 | B05B-011/00 | 무화/분무장치 | 9 | 0.13 |
| 2 | B05C-017/005 | 액체 분사 도포장치 | 2 | 0.25 |
| 3 | B22C-009/10 | 주조 코어 | 2 | 0.29 |
| 4 | B65H-075/24 | 박판/선조재료 외형 | 2 | 0.50 |
| 5 | B01D-053/32 | 전기적 효과로 가스/증기분리 | 1 | 0.14 |
| 6 | E02F-009/24 | 굴착기안전장치 | 1 | 0.04 |
| 7 | F16D-013/38 | 편평한 클러치면 | 1 | 1.00 |
| 8 | F16H-009/06 | 폴리 결합 기어 | 1 | 1.00 |
| 9 | F28D-015/02 | 매체가 응축/증발하는 열교환장치 | 1 | 0.50 |
| 10 | - | - | - | - |

| 순위 | 피인용 문헌수 | | | |
|----|-------------|-----------------|--------|--------|
| | IPC | 키워드 | 피인용문헌수 | 피인용 지수 |
| 1 | F24F-003/16 | 공기조화시스템 | 69 | 1.30 |
| 2 | B05B-011/00 | 무화/분무장치 | 49 | 0.69 |
| 3 | F24F-012/00 | 에너지회수장치 | 46 | 2.00 |
| 4 | E01H-003/04 | 고정식 분사장치 | 42 | 4.67 |
| 5 | B01D-047/06 | 분무정화 | 36 | 1.29 |
| 6 | B01D-035/30 | 여과장치 | 30 | 0.88 |
| 7 | B05B-014/30 | 분무장치 | 26 | 3.71 |
| 8 | B01D-046/00 | 여과기/여과공정 | 25 | 0.78 |
| 9 | G01N-001/10 | 액체/유동상 샘플링 | 25 | 2.50 |
| 10 | F24F-011/00 | 공기조화 제어 또는 안전장치 | 24 | 1.14 |

<표 70> 유망기술 후보군 IPC 및 IPC4

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|--------------|-----------------|------|------------------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | 주 도 기 술 | B05B-011/00 | 무화/분무장치 | B01D | 분리 |
| 2 | | E02F-009/20 | 굴착기 제어장치 | F24F | 공기조화 공기가습환기 |
| 3 | | F24F-003/16 | 공기조화시스템 | G01N | 화학적/물리적 재료 조사/분석 |
| 4 | | F04D-025/08 | 펌프장치 | B65G | 운반/저장장치 |
| 5 | | E02F-009/22 | 굴착기 | E02F | 준설/토양운반 |
| 6 | | G07F-017/00 | 동전투입식작동장치 | B05B | 무화장치 |
| 7 | | G01N-021/88 | 광학적분석 | B65B | 포장기계기구 |
| 8 | | B65G-069/00 | 하역장치 | G01S | 무선험행 |
| 9 | | B01D-035/30 | 여과장치 | B23K | 납땜/용접 |
| 10 | | E02F-009/08 | 굴착기부품 | G01R | 전기변량 측정 |
| 11 | | B01D-046/00 | 여과기/여과공정 | F16K | 밸브/탭 |
| 12 | | B25J-009/16 | 프로그램 제어 | B08B | 청소일반 |
| 13 | | B01D-047/06 | 분무정화 | - | - |
| 14 | | G01R-031/28 | 전자회로 시험 | - | - |
| 15 | | G07C-009/00 | 출입 등록 | - | - |
| 16 | | F24F-012/00 | 에너지회수장치 | - | - |
| 17 | | B25J-011/00 | 기타 메니플레이터 | - | - |
| 18 | 부 상 기 술 | G01S-007/40 | 감시 또는 고정수단 | G01D | 변량 측정 |
| 19 | | G01N-015/02 | 입도분포 조사 | G01G | 중량 측정 |
| 20 | | G01S-007/481 | 광학요소 장치 | F01N | 소음기/배기장치 |
| 21 | | F16H-049/00 | 기타 전동장치 | B25J | 메니플레이터 |
| 22 | | B05B-013/04 | 스프레이헤드 | E21F | 갱도 안전장치 |
| 23 | | B65B-013/02 | 접착제 도포 | G01C | 측량/측정/항법 |
| 24 | | E02F-009/24 | 굴착기안전장치 | B04C | 사이클론 |
| 25 | | G05D-001/02 | 운행체 위치 또는 진로 제어 | D05B | 봉제/재봉 |

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|--------------|-------------------|------|------------------------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 26 | 유 망 기 술 | B25J-005/00 | 차 또는 휠 설치 메니플레이터 | G01F | 체적 측정 |
| 27 | | B25J-009/10 | 메니플레이터 위치결정수단 | G01B | 길이/두께측정 |
| 28 | | B25J-009/00 | 프로그램 제어 메니플레이터 | G05D | 비전기적 변수 제어 |
| 29 | | G05D-001/00 | 운행체 위치, 진로 제어 | - | - |
| 30 | | E02F-009/26 | 굴착기 지시 장치 | G01N | 화학적/물리적 재료 조사/분석 |
| 31 | | B05C-017/005 | 액체 분사 도포장치 | F04D | 비용적형 펌프 |
| 32 | | E02F-009/16 | 굴착기 운전실/작업대 | B01F | 혼합 |
| 33 | | B66F-009/075 | 크레인 구조상 특징 | B66F | 견인 또는 압진 |
| 34 | | B22C-009/10 | 주조 코어 | B24B | 연삭 또는 연마기계 |
| 35 | | B65H-075/24 | 박판/선조재료 외형 | F16H | 전동장치 |
| 36 | | B01D-053/32 | 전기적 효과로 가스/증기분리 | F23D | 버너 |
| 37 | | F16D-013/38 | 편평한 클러치면 | G05B | 제어계 또는 조정계 |
| 38 | | F16H-009/06 | 폴리 결합 기어 | B05C | 무화/분무 장치 |
| 39 | | F28D-015/02 | 매체가 응축/증발하는 열교환장치 | B22C | 주조용 주형 조형 |
| 40 | | E01H-003/04 | 고정식 분사장치 | B65H | 박판상 또는 선조재료 |
| 41 | | B05B-014/30 | 분무장치 | F16D | 회전운동 전달용 커플링 |
| 42 | | G01N-001/10 | 액체/유동상 샘플링 | F28D | 열교환매체가 접촉하지 않는 열교환장치 |
| 43 | 유 망 기 술 | F24F-011/00 | 공기조화 제어 또는 안전장치 | F28F | 일반적인 열 교환 또는 열전달장치의 세부 |
| 44 | | B01F-003/04 | 혼합 | A62C | 소방 |
| 45 | | B01D-050/00 | 가스또는증기로부터 입자 방법 | B66B | 엘리베이터 |
| 46 | | B66B-011/02 | 엘리베이터 케이지 | E01H | 가로/해안 청소 |
| 47 | | B01D-039/16 | 액체 또는 가스 유체용 여과재 | F16F | 스프링/완충장치 |
| 48 | | B08B-009/032 | 유체의 기계적 작용에 의한 청소 | B07C | 우편 선별 |

로봇산업 유망기술(안)

- 인천시 로봇 산업 분야의 유망기술 후보군으로 선별된 주도기술, 부상기술 및 우수기술 관련 IPC 분류와 국가과학기술표준분류, 한국표준산업분류 및 관세통계통합품목분류 연계표를 기초로 기술별 핵심 기술 키워드를 도출한 후 유사한 기술끼리 그룹핑하여 최종적으로 인천시 로봇 산업 분야의 유망기술을 도출
- 인천시 로봇 산업 분야 유망기술은「여과 및 가스 처리 기술」「산업용 로봇 및 부품 기술」「산업용 로봇 SI/자동화 기술」「전자 및 테스트 장비 기술」「건설장비 및 부품 기술」「지능형 모빌리티 기술」도출

<표 가> 인천시 로봇 분야 유망기술(안)

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|----------------|-------------|--------------------------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 1 | 여과 및 가스 처리 기술 | F24F-003/16 | 공기조화시스템 |
| | | B01D-035/30 | 여과장치 |
| | | B01D-046/00 | 여과기/여과공정 |
| | | B01D-047/06 | 분무정화 |
| | | F24F-012/00 | 에너지회수장치 |
| | | B01D-053/32 | 전기적 효과로 가스/증기분리 |
| | | F28D-015/02 | 매체가 응축/증발하는 열교환장치 |
| | | F24F-011/00 | 공기조화 제어 또는 안전장치 |
| | | B01D-050/00 | 가스 또는 증기로부터 입자를 분리하기 위한 방법 또는 장치의 조합 |
| | | B01D-039/16 | 유기물로 만들어진 액체 또는 가스 유체용 여과재 |
| 2 | 산업용 로봇 및 부품 기술 | B05B-011/00 | 무화/분무장치 |
| | | F04D-025/08 | 펌프장치 |
| | | G07F-017/00 | 동전투입식작동장치 |
| | | B65G-069/00 | 하역장치 |
| | | G07C-009/00 | 출입 등록 |
| | | B25J-011/00 | 기타 메니플레이터 |
| | | F16H-049/00 | 기타 전동장치 |
| | | B05B-013/04 | 스프레이헤드 |
| | | B65B-013/02 | 접착제 도포 |
| | | | |

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|-------------------|--------------|-------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 2 | 산업용 로봇 및 부품 기술 | B65B-013/02 | 접착제 도포 |
| | | B05C-017/005 | 액체 분사 도포장치 |
| | | B65H-075/24 | 박판/선조재료 외형 |
| | | B22C-009/10 | 주조 코어 |
| | | F16D-013/38 | 편평한 클러치면 |
| | | F16H-009/06 | 폴리 결합 기어 |
| | | B05B-014/30 | 분무장치 |
| | | B01F-003/04 | 혼합 |
| | | B08B-009/032 | 유체의 기계적 작용에 의한 청소 |
| 3 | 산업용 로봇 SI /자동화 기술 | B25J-009/16 | 프로그램 제어 |
| | | B25J-009/10 | 메니플레이터 위치결정수단 |
| | | B25J-009/00 | 프로그램 제어 메니플레이터 |
| 4 | 전자 및 테스트 장비 기술 | G01N-021/88 | 광학적분석 |
| | | G01R-031/28 | 전자회로 시험 |
| | | G01N-015/02 | 입도분포 조사 |
| | | G01N-001/10 | 액체/유동상 샘플링 |
| 5 | 건설 장비 및 부품 기술 | E02F-009/20 | 굴착기 제어장치 |
| | | E02F-009/22 | 굴착기 |
| | | E02F-009/08 | 굴착기부품 |
| | | E02F-009/24 | 굴착기안전장치 |
| | | E02F-009/26 | 굴착기 지시 장치 |
| | | E02F-009/16 | 굴착기 운전실/작업대 |
| | | B66F-009/075 | 크레인 구조상 특징 |
| | | E01H-003/04 | 고정식 분사장치 |
| | | B66B-011/02 | 엘리베이터 케이지 |
| | | | |
| 6 | 지능형 모빌리티 기술 | G01S-007/40 | 감시 또는 고정수단 |
| | | G01S-007/481 | 광학요소 장치 |
| | | G05D-001/02 | 운행체 위치 또는 진로 제어 |
| | | B25J-005/00 | 차 또는 휠 설치 메니플레이터 |
| | | G05D-001/00 | 운행체 위치, 진로 제어 |

3. 반도체산업 특허 조사·분석



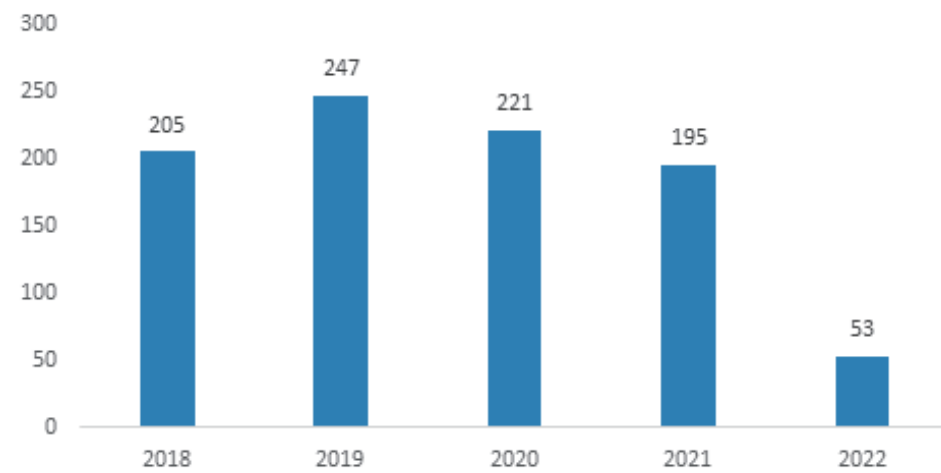
3-1. 반도체산업 특허출원 동향

반도체산업 연도별 특허출원 동향

- 인천시 반도체산업 특허출원 건수는 2018년 205건에서 2019년 247건을 기록하면서 소폭 증가하였으나 2020년 이후 다시 감소추세를 보이고 있음
- 4년간 연평균 성장률(CAGR)은 약 -1.65%로 마이너스 성장을 보이고 있으며, 2022년의 출원건수가 대폭 감소한 것은 출원 후 1년 6개월이 경과되거나 그 전에 등록된 특허만 공개되기 때문으로 사료됨

<표 72> 반도체 산업 연도별 특허출원 동향

| 구분 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | CAGR(%) |
|----|--------|--------|--------|-------|-------|---------|
| 인천 | 205 | 247 | 221 | 195 | 53 | -1.65 |
| 전국 | 12,931 | 12,083 | 12,185 | 9,725 | 2,855 | -9.06 |



<그림 68> 반도체산업 연도별 특허출원 동향

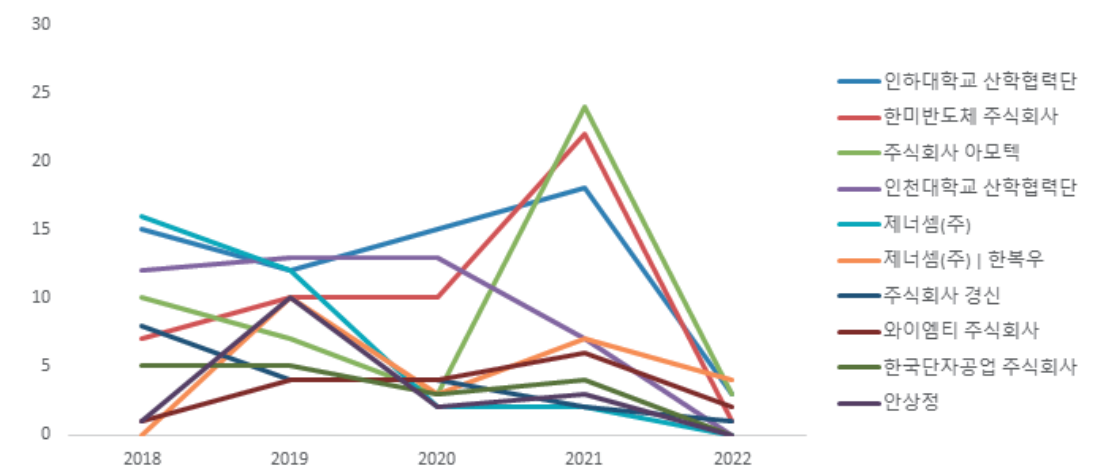
반도체산업 출원인별 특허출원 현황

출원인별 특허출원

- 반도체산업 관련 특허현황 건수가 가장 많은 상위 10개의 출원인을 확인하면 인하대학교 산학협력단(63건), 한미반도체 주식회사(50건), 주식회사 아모텍(47건), 제너셈(주)(56건) 등 순으로 출원건수가 많은 것으로 나타남
- 반도체 산업 관련 특허출원은 대체로 대학과 중견기업이 주도하고 있으며, 제너셈(주)을 제외한 중소기업의 출원은 다소 저조한 것으로 나타남

출원인 연도별 특허출원

- 반도체산업에서 특허현황이 가장 많은 인하대학교 산학협력단은 2019년 일시적으로 소폭 감소하였으나 2020년부터 다시 증가하고 있음
- 한미반도체 주식회사는 2018년부터 2021년까지 꾸준히 증가하고 있으며, 2021년에 매우 큰 폭으로 증가한 것으로 나타남
- 주식회사 아모텍은 2018년부터 2020년까지 출원건수가 계속 감소하다가 2021년 들어 가장 큰 폭으로 증가한 것으로 나타남
- 이외 출원인들의 출원건수는 대체로 미미하며 소폭의 등락을 거듭하고 있으나 대체로 감소 경향을 보이고 있음



<그림 69> 출원인 연도별 출원동향

출원인 전체 특허출원 현황

- 반도체 산업 관련 특허의 전체 출원인 수는 317개로서(특정 출원인의 단독명의 특허와 타인과의 공동 명의 특허는 별개 건으로 구성), 이중 연간 2건 이상 출원하는 출원인은 인하대학교 산학협력단과 주식회사 한미반도체 단 2곳에 불과하고, 연간 1건 이상 출원하는 출원인도 33곳에 그쳐 다수건 출원인이 비교적 적고, 다양한 기업들이 소수의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타남

<표 73> 주요 출원인별 특허출원 현황

| 순위 | 출원인 | 출원건수 |
|----|------------------|------|
| 1 | 인하대학교 산학협력단 | 63 |
| 2 | 한미반도체 주식회사 | 50 |
| 3 | 주식회사 아모텍 | 47 |
| 4 | 인천대학교 산학협력단 | 45 |
| 5 | 제너셈(주) | 32 |
| 6 | 제너셈(주) 한복우 | 24 |
| 7 | 주식회사 경신 | 19 |
| 8 | 와이엠티 주식회사 | 17 |
| 9 | 한국단자공업 주식회사 | 17 |
| 10 | 안상정 | 16 |
| 11 | (주)원세미콘 | 15 |
| 12 | (주)상아프론테크 | 14 |
| 13 | (주)에이피텍 | 12 |
| 14 | 엘티메탈 주식회사 | 11 |
| 15 | 주식회사 엠에스티테크 | 11 |
| 16 | (주) 에스에스피 | 11 |
| 17 | 주식회사 코스텍시스 | 10 |
| 18 | 주식회사 동진썬미켐 | 9 |
| 19 | 양진석 | 9 |
| 20 | 한국미쯔보시다이아몬드공업(주) | 9 |

※ 출원인별 특허현황 일부

반도체산업 출원인별 특허출원 현황

주요 IPC별 특허출원

- 반도체산업 관련 IPC별 출원건수는 H01L-021/67(109건), H01L-021/677(40건), H05K-007/20(33건) 순으로 나타남
- 한국표준산업분류 기준으로 반도체산업은 반도체 제조업 및 전자부품 제조업에 해당

<표 74> IPC 세부분류별 출원 현황

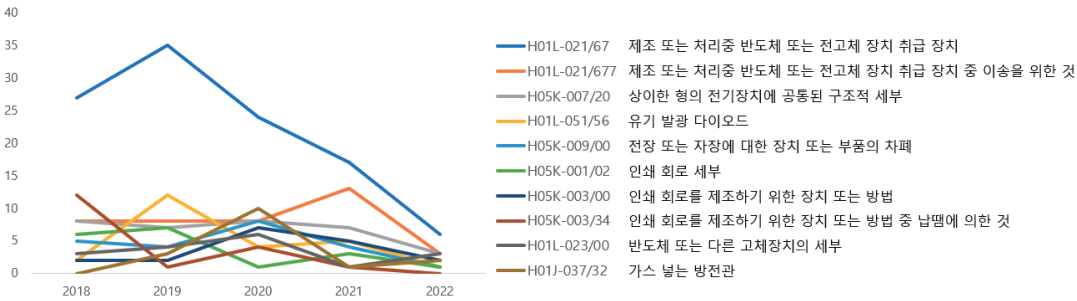
| 메인 IPC | 출원건수 | 기술분야 또는 주제 | 한국 표준산업 |
|--------------|------|--|---------|
| H01L-021/67 | 109 | 제조 또는 처리중의 반도체 또는 전기 고체 장치 취급에 특별히 적용되는 장치; | 반도체 |
| H01L-021/677 | 40 | 제조 또는 처리중의 반도체 또는 전기 고체 장치 취급에 특별히 적용되는 장치(이송을 위한 것) | 반도체 |
| H05K-007/20 | 33 | 상이한 형의 전기장치에 공통된 구조 세부, 냉각, 환기, 또는 가열을 용이하게 하기 위한 변형 | 전자부품 |
| H01L-051/56 | 24 | 유기발광 다이오드 | 반도체 |
| H05K-009/00 | 22 | 전장 또는 자장에 대한 장치 또는 부품의 차폐 | 전자부품 |
| H05K-001/02 | 18 | 인쇄 회로 세부 | 전자부품 |
| H05K-003/00 | 18 | 인쇄회로를 제조하기 위한 장치 또는 방법 | 전자부품 |
| H05K-003/34 | 18 | 인쇄회로를 제조하기 위한 장치 또는 방법, 납땜에 의한 것 | 전자부품 |
| H01L-023/00 | 17 | 반도체 또는 다른 고체장치의 세부 | 반도체 |
| H01J-037/32 | 16 | 방전에 의해 노출되는 물체 또는 재료를 도입하는 설비가 있는 전자관. 가스넣는 방전관 | 전자부품 |

● 주요 IPC 연도별 특허출원

- 반도체 산업 주요 IPC 연도별 출원동향에서 가장 많은 건수를 기록한 H01L-021/67(제조 또는 처리 중인 반도체 또는 전고체 디바이스 취급 장치)분류에 해당하는 출원이 2019년 소폭 증가하였다가 이후 현재까지 지속적으로 감소하고 있음
- 다른 분류 출원들은 비교적 적은 건수를 기록하고 있으며 증감을 반복하며 대체로 감소 추세에 있는 것으로 나타남

<표 75> 반도체산업 주요 IPC 연도별 출원동향

| 메인 IPC | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| H01L-021/67 | 27 | 35 | 24 | 17 | 6 |
| H01L-021/677 | 8 | 8 | 8 | 13 | 3 |
| H05K-007/20 | 8 | 7 | 8 | 7 | 3 |
| H01L-051/56 | 2 | 12 | 4 | 5 | 1 |
| H05K-009/00 | 5 | 4 | 8 | 4 | 1 |
| H05K-001/02 | 6 | 7 | 1 | 3 | 1 |
| H05K-003/00 | 2 | 2 | 7 | 5 | 2 |
| H05K-003/34 | 12 | 1 | 4 | 1 | 0 |
| H01L-023/00 | 3 | 4 | 6 | 1 | 3 |
| H01J-037/32 | 0 | 3 | 10 | 1 | 2 |



<그림 70> 반도체산업 주요 IPC 연도별 출원 동향 그래프

» 3-2. 반도체산업 유망기술 도출

※ 반도체산업 유망기술 후보군 선별

- 인천시 특허 출원기술 기반 유망기술을 파악하기 위해 IPC별 표76과 표77은 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용 문헌수 분석을 통해 상위 10개를 정리하였음
- 또한, 표78은 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용문헌수 분석을 통해 도출된 특허출원을 기반으로 주도기술, 부상기술, 유망기술로 구분하여 반도체산업 유망기술 후보군을 선별



<그림 71> 분석 워드클라우드

<그림 72> 유망 후보군 워드클라우드

- 중요 키워드로는 제조 방법 및 장치, 인쇄회로, 공정 및 부품 등으로 나타났으며 반도체산업 유망 기술 도출을 위해 특허출원 키워드와 전문가 의견의 연계성 분석 필요

<표 76> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 출원건수 | | | |
|----|--------------|-------------------|------|----------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | H01L-021/67 | 반도체 취급장치 | H01L | 반도체 디바이스 |
| 2 | H01L-021/677 | 반도체 이송장치 | H05K | 인쇄회로 |
| 3 | H05K-007/20 | 전기장치 공통 구조 | H01F | 자석/인덕턴스/변압기 |
| 4 | H01L-051/56 | 유기발광 다이오드 | H01G | 콘덴서/정류기/검파기 |
| 5 | H05K-009/00 | 전장/자장 장치 또는 부품 차폐 | B05D | 유동성물질 표면 적용 공정 |
| 6 | H05K-001/02 | 인쇄 회로 세부 | H01J | 전자관/방전램프용 전극 |
| 7 | H05K-003/00 | 인쇄회로 제조 장치/방법 | G11C | 반도체 메모리 |
| 8 | H05K-003/34 | 인쇄회로 제조 장치/방법 | H03K | 펄스 기술 |
| 9 | H01L-023/00 | 반도체 세부 | H03L | 전자진동/펄스발생기 |
| 10 | H01J-037/32 | 전자관/방전관 | H01C | 저항기 |

| 순위 | 출원인수 | | | |
|----|--------------|-------------------|------|----------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | H01L-021/67 | 반도체 취급장치 | H01L | 반도체 디바이스 |
| 2 | H05K-007/20 | 전기장치 공통 구조 | H05K | 인쇄회로 |
| 3 | H05K-003/00 | 인쇄회로 제조 장치/방법 | H01F | 자석/인덕턴스/변압기 |
| 4 | H05K-001/02 | 인쇄 회로 세부 | B05D | 유동성물질 표면 적용 공정 |
| 5 | H01L-021/677 | 반도체 이송장치 | H01G | 콘덴서/정류기/검파기 |
| 6 | H01L-023/00 | 반도체 세부 | H01J | 전자관/방전램프용 전극 |
| 7 | H05K-009/00 | 전장/자장 장치 또는 부품 차폐 | H01C | 저항기 |
| 8 | H01L-051/56 | 유기발광 다이오드 | H03K | 펄스 기술 |
| 9 | H05K-003/34 | 인쇄회로 제조 장치/방법 | C30B | 단결정 성장 |
| 10 | H05K-013/04 | 인쇄회로 부품 부착 | G11C | 반도체 메모리 |

| 순위 | 연평균 증가율 | | | |
|----|-------------|-------------------------|------|----------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | H01F-027/32 | 인덕턴스 코일 | H01J | 전자관/방전램프용 전극 |
| 2 | H01F-017/00 | 신호형태의 고정 인덕턴스 | H01G | 콘덴서/정류기/ 검파기 |
| 3 | H01L-021/78 | 반도체 공통 기판 분할 | H01F | 자석/인덕턴스/변압기 |
| 4 | H05K-003/28 | 인쇄회로 비금속질 보호피복 | C30B | 단결정 성장 |
| 5 | H05K-003/18 | 인쇄회로에 전도성 물질을 부착하는 침전기술 | H03K | 펄스 기술 |
| 6 | H05K-003/00 | 인쇄회로 제조 장치/방법 | H01L | 반도체 디바이스 |
| 7 | H01L-051/56 | 유기발광 다이오드 | H05K | 인쇄회로 |
| 8 | H01L-033/50 | 광반도체 파장변환 요소 | B05D | 유동성물질 표면 적용 공정 |
| 9 | H01L-033/48 | 광반도체 패키지 | G11C | 반도체 메모리 |
| 10 | H05K-013/04 | 인쇄회로 부품 부착 | G01B | 길이/두께측정 |

<표 77> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 패밀리 특허수 | | | |
|----|--------------|----------------------|-----|-------|
| | IPC | 키워드 | 국가수 | 확보 지수 |
| 1 | H01L-021/67 | 반도체 취급장치 | 149 | 1.38 |
| 2 | H01L-051/56 | 유기발광 다이오드 | 103 | 2.08 |
| 3 | H01L-021/677 | 반도체 이송장치 | 92 | 1.23 |
| 4 | H05K-007/20 | 전기장치 공통 구조 | 67 | 1.21 |
| 5 | H05K-001/02 | 인쇄 회로 세부 | 66 | 1.28 |
| 6 | H05K-009/00 | 전장/자장 장치 또는 부품 차폐 | 61 | 1.00 |
| 7 | H01F-027/32 | 인덕턴스 코일 | 58 | 2.20 |
| 8 | H05K-003/34 | 납땀에 의한 인쇄회로 제조 장치/방법 | 56 | 1.22 |
| 9 | H01L-023/00 | 반도체 세부 | 54 | 1.24 |
| 10 | H01L-033/00 | 광 반도체 | 41 | 2.50 |

| 순위 | 3극 특허수 | | | |
|----|-------------|----------------|--------|-------|
| | IPC | 키워드 | 3극 출원수 | 3극 지수 |
| 1 | H01F-041/02 | 코어/자석 제조 장치/공정 | 1 | 0.14 |
| 2 | - | - | - | - |
| 3 | - | - | - | - |
| 4 | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - |
| 6 | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - |
| 8 | - | - | - | - |
| 9 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - |

| 순위 | 피인용 문헌수 | | | |
|----|---------------|----------------------|--------|--------|
| | IPC | 키워드 | 피인용문헌수 | 피인용 지수 |
| 1 | H01L-021/67 | 반도체 취급장치 | 157 | 1.44 |
| 2 | H01L-051/56 | 유기발광 다이오드 | 28 | 1.17 |
| 3 | H01L-021/677 | 반도체 이송장치 | 18 | 0.45 |
| 4 | H01J-037/32 | 전자관/방전관 | 17 | 1.06 |
| 5 | H05K-003/34 | 납땀에 의한 인쇄회로 제조 장치/방법 | 13 | 0.72 |
| 6 | H01F-027/32 | 인덕턴스 코일 | 12 | 1.20 |
| 7 | H01L-021/3213 | 반도체 본체 에칭 | 12 | 2.00 |
| 8 | H05K-007/20 | 전기장치 공통 구조 | 12 | 0.36 |
| 9 | H01L-021/673 | 적합한 캐리어를 활용한 반도체 제조 | 11 | 0.79 |
| 10 | G12B-005/00 | 기계 자세 또는 위치조정 | 8 | 2.00 |

〈표 78〉유망기술 후보군 IPC 및 IPC4

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|---------------|-------------------------|------|------------------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | 주 도 기 술 | H01L-021/67 | 반도체 취급장치 | H01L | 반도체 디바이스 |
| 2 | | H01L-021/677 | 반도체 이송장치 | H05K | 인쇄회로 |
| 3 | | H05K-007/20 | 전기장치 공통 구조 | H01F | 자석/인덕턴스/변압기 |
| 4 | | H01L-051/56 | 유기발광 다이오드 | H01G | 콘덴서/정류기/ 검파기 |
| 5 | | H05K-009/00 | 전장/자장 장치 또는 부품 차폐 | B05D | 유동성물질 표면 적용 공정 |
| 6 | | H05K-001/02 | 인쇄 회로 세부 | H01J | 전자관/방전램프용 전극 |
| 7 | | H05K-003/00 | 인쇄회로 제조 장치/방법 | G11C | 반도체 메모리 |
| 8 | | H05K-003/34 | 납땀에 의한 인쇄회로 제조 장치/방법 | H03K | 펄스 기술 |
| 9 | | H01L-023/00 | 반도체 세부 | H03L | 전자진동/펄스발생기의 자동제어 |
| 10 | | H01J-037/32 | 전자관/방전관 | H01C | 저항기 |
| 11 | | H05K-013/04 | 인쇄회로 부품 부착 | H01G | 콘덴서/정류기/ 검파기 |
| 12 | | - | - | C30B | 단결정 성장 |
| 13 | 부 상 기 술 | H01F-027/32 | 인덕턴스 코일 | - | - |
| 14 | | H01F-017/00 | 신호형태의 고정 인덕턴스 | - | - |
| 15 | | H01L-021/78 | 반도체 공통 기판 분할 | - | - |
| 16 | | H05K-003/28 | 인쇄회로 비금속질 보호피복 | - | - |
| 17 | | H05K-003/18 | 인쇄회로에 전도성 물질을 부착하는 침전기술 | - | - |
| 18 | | H01L-033/50 | 광반도체 파장변환 요소 | - | - |
| 19 | | H01L-033/48 | 광반도체 패키지 | - | - |
| 20 | | H01L-021/683 | 반도체 지지/파지 | - | - |
| 21 | | H01L-021/3213 | 반도체 본체 에칭 | - | - |

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|--------------|---------------------------|------|------------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 22 | 유 망 기 술 | H01L-033/00 | 광 반도체 | G12B | 기타 기계장치 세부 |
| 23 | | B25J-009/10 | 적층형 콘덴서 | - | - |
| 24 | | B25J-009/00 | 광 반도체용 유기화합물 | - | - |
| 25 | | G05D-001/00 | 코어/자석 제조 장치/공정 | - | - |
| 26 | | E02F-009/26 | 적합한 캐리어를 활용한 반도체 제조 | - | - |
| 27 | | B05C-017/005 | 반도체 전류연결장치 (리드프레임, 솔더볼 등) | - | - |
| 28 | | E02F-009/16 | 기계 자세 또는 위치조정 | - | - |
| 29 | | B66F-009/075 | 공통기판 복수 반도체 | - | - |
| 30 | | B22C-009/10 | 복수의 개별 반도체 조립체 | - | - |
| 31 | | B65H-075/24 | 광 감응 반도체 전극 | - | - |
| 32 | | B01D-053/32 | 열전소자 | - | - |
| 33 | | F16D-013/38 | 기타 반도체 조립 장치/방법 | - | - |
| 34 | | F16H-009/06 | 다층회로 제조 | - | - |
| 35 | | F28D-015/02 | 광 감응 반도체 화합물 | - | - |
| 36 | | E01H-003/04 | 광 감응 반도체 재료 | - | - |
| 37 | | B05B-014/30 | 복수 발광영역 구비 광 반도체 | - | - |
| 38 | | G01N-001/10 | 2개이상의 인쇄회로의 구조적 결합 | - | - |

반도체산업 유망기술(안)

- 인천시 반도체 산업 분야의 유망기술 후보군으로 선별된 주도기술, 부상기술 및 우수기술 관련 IPC 분류와 국가과학기술표준분류, 한국표준산업분류 및 관세통계통합품목분류 연계표를 기초로 기술 별 핵심 기술 키워드를 도출한 후 유사한 기술끼리 그룹핑하여 최종적으로 인천시 반도체 산업 분야의 유망기술을 도출
- 인천시 반도체 산업 분야 유망기술은 「반도체 제조 장치 기술」「반도체 제조 공정 기술」「반도체 패키징 기술」「반도체 및 전자 부품 기술」「광학 및 광전자 기술」「인쇄회로 및 부품 제조 기술」도출

<표 79> 인천시 반도체산업 분야 유망기술(안)

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|--------------|----------------|---------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 1 | 반도체 제조 장치 기술 | H01L-021/67 | 반도체 취급장치 |
| | | H01L-021/677 | 반도체 이송장치 |
| | | H01L-021/683 | 반도체 지지/파지 |
| | | H01L-021/673 | 적합한 캐리어를 활용한 반도체 제조 |
| | | H01F-041/02 | 코어/자석 제조 장치/공정 |
| | | G12B-005/00 | 기계 자세 또는 위치조정 |
| | | H01L-021/50 | 기타 반도체 조립 장치/방법 |
| | | | |
| 2 | 반도체제조 공정 기술 | H01L-021/3213 | 반도체 본체 에칭 |
| | | H01L-021/78 | 반도체 공통 기판 분할 |
| 3 | 반도체 패키징 기술 | H01L-033/48 | 광반도체 패키지 |
| | | H01L-033/62 | 반도체 전류연결장치 |
| | | H01L-027/11507 | 공통기판 복수 반도체 |
| | | H01L-025/075 | 복수의 개별 반도체 조립체 |

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|-----------------|---------------|----------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 4 | 반도체 및 전자부품 기술 | H05K-009/00 | 전장/자장 장치 또는 부품 차폐 |
| | | H01L-023/00 | 반도체 세부 |
| | | H01J-037/32 | 전자관/방전관 |
| | | H01F-027/32 | 인덕턴스 코일 |
| | | H01F-017/00 | 신호형태의 고정 인덕턴스 |
| | | H01G-004/30 | 적층형 콘덴서 |
| | | H01L-035/32 | 열전소자 |
| 5 | 광학 및 광전자 기술 | H01L-051/56 | 유기발광 다이오드 |
| | | H01L-033/50 | 광반도체 파장변환 요소 |
| | | H01L-033/00 | 광 반도체 |
| | | H01L-051/00 | 광 반도체용 유기화합물 |
| | | H01L-031/0224 | 광 감응 반도체 전극 |
| | | H01L-031/032 | 광 감응 반도체 화합물 |
| | | H01L-031/0328 | 광 감응 반도체 재료 |
| 6 | 인쇄회로 및 부품 제조 기술 | H01L-033/08 | 복수 발광영역 구비 광 반도체 |
| | | H05K-007/20 | 전기장치 공통 구조 |
| | | H05K-001/02 | 인쇄 회로 세부 |
| | | H05K-003/00 | 인쇄회로 제조 장치/방법 |
| | | H05K-003/34 | 납땀에 의한 인쇄회로 제조 장치/방법 |
| | | H05K-003/28 | 인쇄회로 비금속질 보호피복 |
| | | H05K-003/18 | 전도성 물질을 부착하는 침전기술 |
| | | H05K-013/04 | 인쇄회로 부품 부착 |
| | | H05K-003/46 | 다층회로 제조 |
| | | H05K-001/142 | 1개이상의 인쇄회로의 구조적 결합 |

4. 디지털·데이터산업 특허 조사·분석



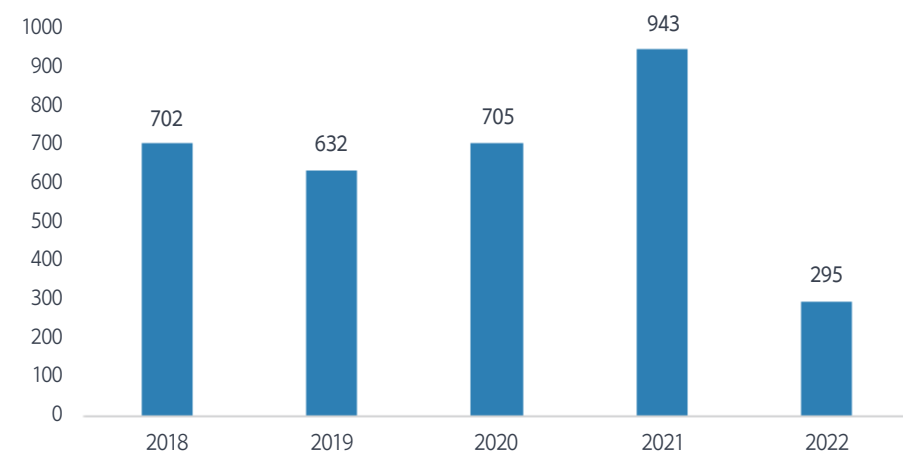
» 4-1. 디지털·데이터산업 특허출원 동향

디지털·데이터산업 연도별 특허출원 동향

- 인천시 전략산업 중 디지털·데이터 산업의 특허출원 건수는 2018년 702건에서 2021년 943건으로 크게 증가한 것으로 나타남
- 2018년부터 2021년까지 4년간의 연평균 성장률(CAGR)은 약 10.34%로 인천지역 전략산업 전체 출원건수의 연평균 성장률인 6.89% 보다 비교적 높은 성장률을 보이고 있으며, 2022년의 출원건수가 감소한 것은 출원 후 1년 6개월이 경과되거나 그 전에 등록된 특허만 공개되기 때문으로 사료됨

<표 80> 연도별 특허출원 동향

| 구분 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | CAGR(%) |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 인천 | 702 | 632 | 705 | 943 | 295 | 10.34 |
| 전국 | 35,009 | 34,381 | 36,276 | 35,523 | 13,913 | 0.49 |

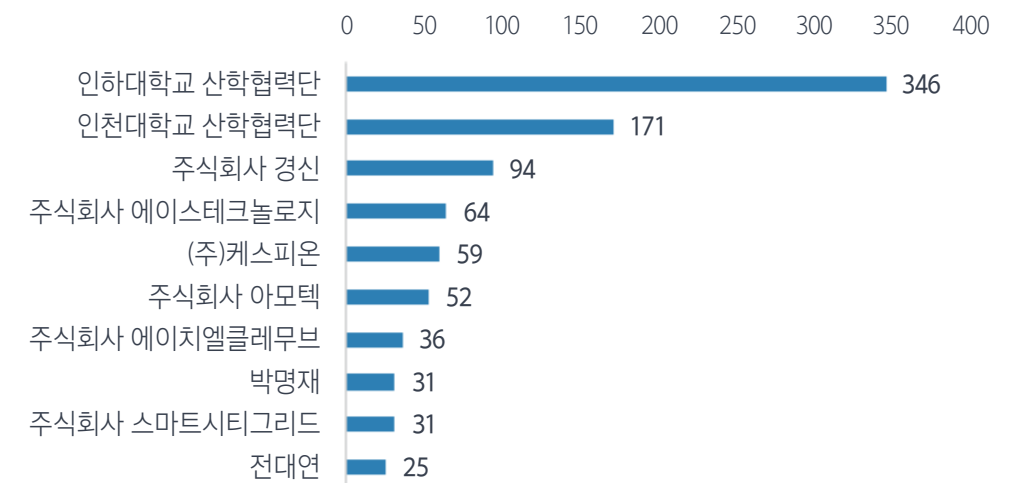


<그림 73> 연도별 출원 동향

디지털·데이터산업 출원인별 특허출원 현황

● 출원인별 특허출원

- 출원인별 특허출원 현황을 보면, 인하대학교 산학협력단(346건)이 가장 많은 출원건수를 기록한 것으로 나타났으며, 인천대학교 산학협력단(171건), 주식회사 경신(94건), 주식회사 에이스테크놀로지(64건) 순으로 출원건수가 많은 것으로 나타남
- 디지털·데이터 산업 관련 특허출원은 대체로 대학과 중소기업이 주도하고 있는 것으로 나타남

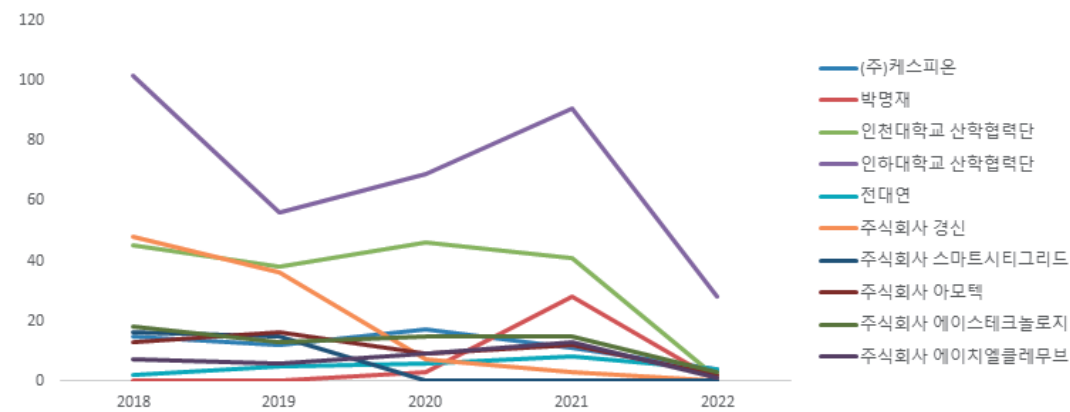


<그림 74> 주요 출원인별 출원 현황

● 출원인 연도별 특허출원

- 디지털·데이터 산업 분야에서 가장 많은 출원건수를 기록하고 있는 인하대학교 산학협력단의 2019년도에 대폭 감소하였다가 2020년과 2021년에 다시 증가하여 2018년도 수준을 회복하고 있는 모습을 보임
- 인천대학교 산학협력단은 2018년부터 2021년까지 소폭의 등락을 거듭하면서 대체로 일정한 수준의 출원건수를 유지하고 있음
- 반면, 주식회사 경신은 2018년 이후 지속적으로 출원건수가 감소하고 있는 것으로 나타남

– 기타 디지털·데이터 산업 관련 중소기업의 출원건수는 소수이지만 대체로 현상유지 또는 증가 추세를 보이고 있음



<그림 75> 주요 출원인 연도별 출원 동향

● 출원인 전체 특허출원 현황

– 디지털·데이터 산업 관련 특허의 전체 출원인 수는 총 1,449개로 이 중 연간 2건 이상 출원하는 출원인은 23개에 불과하고, 연간 1건 이상 출원하는 출원인도 85개에 그쳐 다수건 출원인이 비교적 적고, 다양한 기업들이 소수의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타남

<표 81> 주요 출원인별 특허출원 현황

| 순위 | 출원인 | 출원건수 |
|----|---------------|------|
| 1 | 인하대학교 산학협력단 | 346 |
| 2 | 인천대학교 산학협력단 | 171 |
| 3 | 주식회사 경신 | 94 |
| 4 | 주식회사 에이스테크놀로지 | 64 |
| 5 | (주)케스피온 | 59 |
| 6 | 주식회사 아모텍 | 52 |
| 7 | 주식회사 에이치엘클레무브 | 36 |
| 8 | 주식회사 스마트시티그리드 | 31 |
| 9 | 박명재 | 31 |
| 10 | 전대연 | 25 |

※ 출원인별 특허현황 일부

※ 디지털·데이터산업 IPC별 특허출원 현황

● 주요 IPC별 특허출원

- IPC별 출원현황에서는 G06Q(행정, 상업, 재무, 관리 또는 감독 목적을 위해 특별히 적용된 정보통신 기술)에 해당하는 출원이 1,656건으로 가장 많음
- 그 다음으로는 G06F(275건), H011(225건), G06T(203건), H04N(199건), H04L(134건) 순으로 나타남
- 세부분류로는 G06Q-030/06(235건), G06Q-050/10(216건), G06Q-030/02(134건), G06Q-050/26(129건), G06Q-050/30(110건) 순으로 나타났으며, 한국표준산업분류 기준으로는 컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업에 해당함

<표 82> IPC 세부분류별 출원 현황

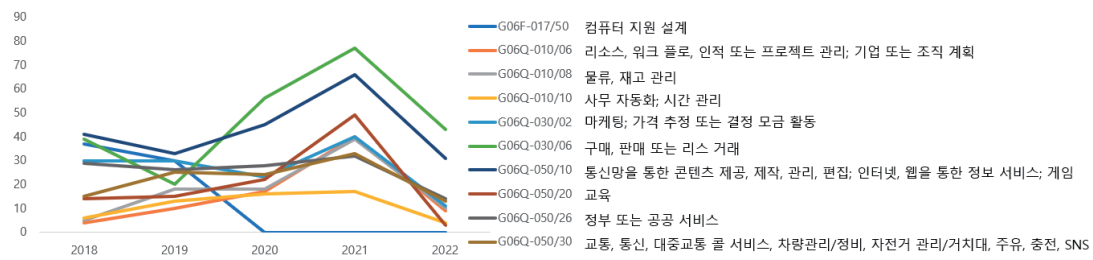
| 메인 IPC | 출원건수 | 기술분야 또는 주제 |
|-------------|------|--|
| G06Q-030/06 | 235 | 구매, 판매 또는 리스 거래 (중개, 알선, 매칭, 중매) |
| G06Q-050/10 | 216 | 서비스(통신망을 통한 콘텐츠 제공, 제작, 관리, 편집; 인터넷, 웹을 통한 정보 서비스; 게임; 감시 제어 서비스업) |
| G06Q-030/02 | 134 | 마케팅; 가격 추정 또는 결정 모금 활동 |
| G06Q-050/26 | 129 | 정부 또는 공공 서비스 |
| G06Q-050/30 | 110 | 교통, 통신, 대중교통, 콜 서비스, 차량관리/정비, 자전거 관리/거치대, 주유, 충전 통신서비스업 등 |
| G06Q-050/20 | 103 | 교육 |
| G06Q-010/08 | 90 | 물류, 예. 창고, 하역 또는 배급; 재고 관리 |
| G06Q-010/06 | 80 | 리소스, 워크 플로, 인적 또는 프로젝트 관리; 기업 또는 조직 계획; 기업 또는 조직 모델링 |
| G06F-017/50 | 67 | 디지털컴퓨팅/데이터처리 |
| G06Q-010/10 | 56 | 사무 자동화; 시간 관리 |

● 주요 IPC 연도별 특허출원

- IPC 연도별 출원동향을 보면, G06Q-030/06(구매, 판매 또는 리스 거래) 및 G06Q-050/10(통신망을 통한 콘텐츠 제공, 감시 제어 서비스업) 출원이 2019년 소폭 감소하였다가 현재까지 큰 폭으로 증가하고 있음
- G06Q-050/20(교육)은 감소없이 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타남
- 다른 분류의 출원들도 증감폭에는 차이가 있으나, 대체로 증가 추세에 있는 것으로 나타남

<표 83> 주요 IPC 연도별 출원동향

| 메인 IPC | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|------|------|------|------|------|
| G06F-017/50 | 37 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| G06Q-010/06 | 4 | 10 | 17 | 40 | 9 |
| G06Q-010/08 | 5 | 18 | 18 | 39 | 10 |
| G06Q-010/10 | 6 | 13 | 16 | 17 | 4 |
| G06Q-030/02 | 30 | 30 | 23 | 40 | 11 |
| G06Q-030/06 | 39 | 20 | 56 | 77 | 43 |
| G06Q-050/10 | 41 | 33 | 45 | 66 | 31 |
| G06Q-050/20 | 14 | 15 | 22 | 49 | 3 |
| G06Q-050/26 | 29 | 26 | 28 | 32 | 14 |
| G06Q-050/30 | 15 | 25 | 24 | 33 | 13 |



<그림 76> 주요 IPC 연도별 출원 동향

» 4-2. 디지털·데이터산업 유망기술 도출

※ 디지털·데이터산업 유망기술 후보군 선별

- 인천시 특허 출원기술 기반 유망기술을 파악하기 위해 IPC별 표84와 표85는 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용 문헌수 분석을 통해 상위 10개를 정리하였음
- 또한, 표86은 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용문헌수 분석을 통해 도출된 특허출원을 기반으로 주도기술, 부상기술, 유망기술로 구분하여 디지털·데이터산업 유망기술 후보군을 선별



<그림 77> 분석 워드클라우드

<그림 78> 유망 후보군 워드클라우드

- 분석 및 유망후보군 도출항목에 따른 워드클라우드를 확인해보면, 공통적으로 정보통신, 이미지가 있음. 또한, 그림 77의 중요 키워드는 안테나, 정보서비스, 통신이며 그림 78에서는 시스템, 카메라, 데이터 등으로 나타남에 따라 분석결과와 전문가 키워드와의 연계성 분석이 중요

<표 84> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 출원건수 | | | |
|----|-------------|---------------------|------|------------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | G06Q-030/06 | 중개/알선/매칭 | G06Q | 정보 통신 기술 |
| 2 | G06Q-050/10 | 콘텐츠/정보/게임/감시 제어 서비스 | G06F | 디지털 데이터처리 |
| 3 | G06Q-030/02 | 마케팅/광고 | H01Q | 안테나 |
| 4 | G06Q-050/26 | 정부 또는 공공 서비스 | G06T | 이미지 데이터 처리 또는 생성 |
| 5 | G06Q-050/30 | 교통/통신/SNS | H04N | 화상통신 |
| 6 | G06Q-050/20 | 교육 | H04L | 디지털 정보 전송 |
| 7 | G06Q-010/08 | 물류/재고 관리 | G06N | 컴퓨팅 장치 |
| 8 | G06Q-010/06 | 인적/프로젝트 관리 | H04M | 전화통신 |
| 9 | G06F-017/50 | 디지털컴퓨팅/데이터처리 | H04W | 무선 통신 네트워크 |
| 10 | G06Q-010/10 | 사무 자동화 | H04R | 확성기/마이크로폰 |

| 순위 | 출원인수 | | | |
|----|-------------|-----------------------|------|------------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | G06Q-030/06 | 중개/알선/매칭 | G06Q | 정보 통신 기술 |
| 2 | G06Q-050/10 | 콘텐츠/정보/게임/감시 제어 서비스 | G06F | 디지털 데이터처리 |
| 3 | G06Q-030/02 | 마케팅/광고 | H04N | 화상통신 |
| 4 | G06Q-050/30 | 교통/통신/SNS | G06T | 이미지 데이터 처리 또는 생성 |
| 5 | G06Q-050/26 | 정부 또는 공공 서비스 | H04L | 디지털 정보 전송 |
| 6 | G06Q-010/08 | 물류/재고 관리 | H04M | 전화통신 |
| 7 | G06Q-050/20 | 교육 | G06K | 그래픽 데이터 처리 |
| 8 | G06Q-010/06 | 인적/프로젝트 관리 | H04R | 확성기/마이크로폰 |
| 9 | G06Q-010/10 | 사무 자동화 | H01Q | 안테나 |
| 10 | G06Q-050/06 | 전기/가스/물 공급 관리용 정보통신기술 | G06N | 컴퓨팅 장치 |

| 순위 | 연평균 증가율 | | | |
|----|-------------|----------------------------|------|----------------------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | G06Q-010/06 | 인적/프로젝트 관리 | H04H | 방송통신 |
| 2 | G06Q-010/08 | 물류/재고 관리 | G06N | 컴퓨팅 장치 |
| 3 | H01Q-021/24 | 상이한 방향으로 편파된 안테나 조합 | H03M | 복호화 또는 부호변환 |
| 4 | H01Q-007/06 | 강자성체 코어 안테나 | G06Q | 행정/상업/재무 목적 정보 통신 기술 |
| 5 | G06T-013/40 | 캐릭터 애니메이션 | G03H | 홀로그래픽 처리 또는 장치 |
| 6 | G06Q-030/00 | 상업용 정보통신 기술 | H04Q | 스위치, 계전기, 셀렉터 |
| 7 | G03H-001/22 | 홀로그램에서 광학상을 얻기 위한 처리 또는 장치 | G06T | 이미지 데이터 처리 또는 생성 |
| 8 | H04L-012/28 | LAN | - | - |
| 9 | H01Q-009/04 | 공진 안테나 | - | - |
| 10 | G06N-003/04 | 신경망 아키텍처 | - | - |

<표 85> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 패밀리 특허수 | | | |
|----|-------------|---------------------------|-----|-------|
| | IPC | 키워드 | 국가수 | 확보 지수 |
| 1 | G06Q-030/06 | 중개/알선/매칭 | 243 | 235 |
| 2 | G06Q-050/10 | 콘텐츠/정보/게임/감시 제어 서비스 | 221 | 216 |
| 3 | G06Q-030/02 | 마케팅/광고 | 149 | 134 |
| 4 | G06Q-050/26 | 정부 또는 공공 서비스 | 140 | 129 |
| 5 | G06Q-050/30 | 교통/통신/SNS | 119 | 110 |
| 6 | G06Q-050/20 | 교육 | 105 | 103 |
| 7 | G06Q-010/08 | 물류/재고 관리 | 102 | 90 |
| 8 | G06Q-040/06 | 자산관리용 정보통신기술 | 95 | 42 |
| 9 | G06Q-010/06 | 인적/프로젝트 관리 | 81 | 80 |
| 10 | H01Q-001/38 | 절연전도층 상의 전도층에 의해서 형성된 안테나 | 68 | 35 |

| 순위 | 3극 특허수 | | | |
|----|-------------|---------------------------|--------|-------|
| | IPC | 키워드 | 3극 출원수 | 3극 지수 |
| 1 | G06Q-030/02 | 마케팅/광고 | 2 | 0.01 |
| 2 | H01Q-001/38 | 절연전도층 상의 전도층에 의해서 형성된 안테나 | 2 | 0.06 |
| 3 | G06Q-040/06 | 자산관리용 정보통신기술 | 1 | 0.02 |
| 4 | H01Q-009/04 | 공진 안테나 | 1 | 0.06 |
| 5 | - | - | - | - |
| 6 | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - |
| 8 | - | - | - | - |
| 9 | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - |

| 순위 | 피인용 문헌수 | | | |
|----|-------------|---------------------|--------|--------|
| | IPC | 키워드 | 피인용문헌수 | 피인용 지수 |
| 1 | G06Q-050/10 | 콘텐츠/정보/게임/감시 제어 서비스 | 240 | 1.1 |
| 2 | G06Q-030/06 | 중개/알선/매칭 | 214 | 0.9 |
| 3 | G06Q-010/08 | 물류/재고 관리 | 105 | 1.2 |
| 4 | G06Q-050/26 | 정부 또는 공공 서비스 | 104 | 0.8 |
| 5 | G06Q-040/06 | 자산관리용 정보통신기술 | 91 | 2.2 |
| 6 | G06Q-030/02 | 마케팅/광고 | 87 | 0.6 |
| 7 | G06Q-050/08 | 건설용 정보통신 기술 | 67 | 1.4 |
| 8 | G06Q-050/22 | 사회복지 사업 | 63 | 1.5 |
| 9 | G06N-003/08 | 생물학적 모델 기반 학습 방법 | 59 | 1.2 |
| 10 | G06Q-050/30 | 교통/통신/SNS | 59 | 0.5 |

<표 86> 유망기술 후보군 IPC 및 IPC4

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|-------------|-------------------------------|------|--------------------------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | 주 도 기 술 | G06Q-030/06 | 중개/알선/매칭 | G06Q | 행정/상업/재무 목적 정보 통신 기술 |
| 2 | | G06Q-050/10 | 콘텐츠/정보/게임/ 감시 제어 서비스 | G06F | 디지털 데이터처리 |
| 3 | | G06Q-030/02 | 마케팅/광고 | H01Q | 안테나 |
| 4 | | G06Q-050/26 | 정부 또는 공공 서비스 | G06T | 이미지 데이터 처리 또는 생성 |
| 5 | | G06Q-050/30 | 교통/통신/SNS | H04N | 화상통신 |
| 6 | | G06Q-050/20 | 교육 | H04L | 디지털 정보 전송 |
| 7 | | G06Q-010/08 | 물류/재고 관리 | G06N | 특정 컴퓨터 모델에 기반한 컴퓨팅 장치 |
| 8 | | G06Q-010/06 | 인적/프로젝트 관리 | H04M | 전화통신 |
| 9 | | G06F-017/50 | 디지털컴퓨팅/데이터처리 | H04W | 무선 통신 네트워크 |
| 10 | | G06Q-010/10 | 사무 자동화 | H04R | 확성기/마이크로폰 |
| 11 | | G06Q-050/06 | 전기/가스/물 공급 관리용 정보통신기술 | G06K | 그래픽 데이터 처리 |
| 12 | | - | - | H04B | 전송 |
| 13 | | - | - | H01P | 도파관 |
| 14 | 부 상 기 술 | H01Q-021/24 | 상이한 방향으로 편파된 안테나 조합 | H04H | 방송통신 |
| 15 | | H01Q-007/06 | 강자성체 코어 안테나 | H03M | 복호화 또는 부호변환 |
| 16 | | G06T-013/40 | 캐릭터 애니메이션 | G03H | 홀로그래픽 처리 또는 장치 |
| 17 | | G06Q-030/00 | 상업용 정보통신 기술 | H04Q | 스위치, 계전기, 셀렉터 |
| 18 | | G03H-001/22 | 홀로그램에서 광학상을 얻기 위한 처리 또는 장치 | - | - |
| 19 | | H04L-012/28 | LAN | - | - |
| 20 | | H01Q-009/04 | 공진 안테나 | - | - |
| 21 | | G06N-003/04 | 신경망 아키텍처 | - | - |

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|--------------|---------------------------|------|-----|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 22 | 부 상 기 술 | G06Q-040/04 | 금융 거래 | - | - |
| 23 | | G06Q-050/12 | 호텔/레스토랑에 적합한 시스템 | - | - |
| 24 | | G06T-007/246 | 특징 기반 이미지 모션 분석 | - | - |
| 25 | | G06Q-050/04 | 제조용 정보통신 기술 | - | - |
| 26 | | G06F-016/35 | 비정형 텍스트 데이터 분류 | - | - |
| 27 | | G06Q-050/28 | 물류용 정보통신 기술 | - | - |
| 28 | | G06Q-050/06 | 전기/가스/물 공급 관리용 정보통신 기술 | - | - |
| 29 | | G06Q-050/02 | 농업/어업/광업용 정보통신 기술 | - | - |
| 30 | | G06K-009/00 | 문자/패턴 인식 | - | - |
| 31 | | G06Q-030/08 | 경매 | - | - |
| 32 | | G06T-005/00 | 화상 증진/복원 | - | - |
| 33 | | G06N-003/08 | 생물학적 모델 기반 학습 방법 | - | - |
| 34 | | G06Q-050/08 | 건설용 정보통신 기술 | - | - |
| 35 | | G06F-021/46 | 비밀번호 체크/생성 | - | - |
| 36 | | H04L-009/00 | 보안 프로토콜 | - | - |
| 37 | | G06T-007/292 | 다중 카메라 트래킹 이미지분석 | - | - |
| 38 | | H04L-025/02 | 디지털 정보 전송 기저대역 시스템 세부 | - | - |
| 39 | | H01Q-003/32 | 기계적 수단에 의한 안테나 위상 변경 | - | - |
| 40 | | H04N-007/18 | CCTV 시스템 | - | - |
| 41 | | H04N-023/60 | 화상통신 카메라 또는 카메라 모듈 제어 | - | - |
| 42 | | H04N-007/15 | 회의를 위한 화상통신 시스템 | - | - |

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|-------------|------------------------------|------|------------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 43 | 부 상 기 술 | H04W-052/02 | 무선통신 네트워크 전원 절약 장치 | - | - |
| 44 | | G06T-019/00 | 컴퓨터 그래픽용 3D 모델 또는 이미지 조작 | - | - |
| 45 | | G06T-011/60 | 2차원 화상 그림/문자 편집 | - | - |
| 46 | | G06Q-050/22 | 사회복지 사업 | - | - |
| 47 | | G06F-011/10 | 부호화된 정보에 특별한 비트 또는 기호 부가 | - | - |
| 48 | 우 수 기 술 | G06Q-040/06 | 자산관리용 정보통신기술 | G10L | 음성분석/인식/처리 |
| 49 | | H01Q-001/38 | 절연전도층 상의 전도층에 의해서 형성된 안테나 | H04S | 입체음향 시스템 |
| 50 | | H01Q-001/24 | 수신기가 있는 안테나 | - | - |
| 51 | | G06Q-020/06 | 지불 회로 | - | - |
| 52 | | G06F-030/00 | 컴퓨터보조설계 | - | - |
| 53 | | G06K-009/32 | 이미지 정렬 | - | - |
| 54 | | G06Q-050/16 | 부동산 관련 정보통신기술 | - | - |
| 55 | | H04M-001/04 | 송화기 또는 수화기를 위한 지지체 | - | - |

디지털·데이터산업 유망기술(안)

- 인천시 디지털·데이터 산업 분야의 유망기술 후보군으로 선별된 주도기술, 부상기술 및 우수기술 관련 IPC 분류를 기초로 기술별 핵심 기술 키워드를 도출한 후 유사한 기술끼리 그룹핑하여 최종 적으로 유망기술 도출
- 인천시 디지털·데이터산업 분야 유망기술은 「상업 및 마케팅 관련 정보통신 기술」「산업 및 서비스 관련 정보통신 기술」「컴퓨터 그래픽 및 이미지 처리 기술」「무선통신 및 네트워크 기술」「보안 및 암호화 기술」「데이터 처리 및 인공지능 기술」도출

<표 87> 인천시 디지털·데이터산업 분야 유망기술(안)

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|------------------------|-------------|---------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 1 | 상업 및 마케팅 관련 정보통신 | G06Q-030/06 | 중개/알선/매칭 |
| | | G06Q-030/02 | 마케팅/광고 |
| | | G06Q-030/00 | 상업용 정보통신 기술 |
| | | G06Q-030/08 | 경매 |
| | | G06Q-010/08 | 물류/재고 관리 |
| | | G06Q-010/06 | 인적/프로젝트 관리 |
| | | G06Q-010/10 | 사무 자동화 |
| 2 | 산업 및 서비스 관련 정보통신 | G06Q-050/10 | 콘텐츠/정보/게임/감시 제어 서비스 |
| | | G06Q-050/26 | 정부 또는 공공 서비스 |
| | | G06Q-050/30 | 교통/통신/SNS |
| | | G06Q-050/20 | 교육 |
| | | G06Q-050/12 | 호텔/레스토랑에 적합한 시스템 |
| | | G06Q-050/04 | 제조용 정보통신 기술 |
| | | G06Q-050/28 | 물류용 정보통신 기술 |
| | | G06Q-050/08 | 건설용 정보통신 기술 |
| | | G06Q-050/22 | 사회복지 사업 |
| | | G06Q-050/16 | 부동산 관련 정보통신기술 |

<표 88> 인천시 디지털·데이터산업 분야 유망기술(안)

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|-----------------|--------------|-----------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 3 | 컴퓨터그래픽 및 이미지 처리 | G06T-013/40 | 캐릭터 애니메이션 |
| | | G06T-007/246 | 특징 기반 이미지 모션 분석 |
| | | G06T-007/292 | 다중 카메라 트래킹 이미지분석 |
| | | G06T-019/00 | 컴퓨터그래픽용 3D모델 또는 이미지조작 |
| | | G06T-011/60 | 2차원 화상 그림/문자 편집 |
| | | G06T-005/00 | 화상 증진/복원 |
| | | G06K-009/32 | 이미지 정렬 |
| | | G06K-009/00 | 문자/패턴 인식 |
| 4 | 무선통신 및 네트워크 | H01Q-021/24 | 상이한 방향으로 편파된 안테나 조합 |
| | | H01Q-007/06 | 강자성체 코어 안테나 |
| | | H01Q-009/04 | 공진 안테나 |
| | | H01Q-003/32 | 기계적 수단에 의한 안테나 위상 변경 |
| | | H01Q-001/38 | 전도층에 의해 형성된 안테나 |
| | | H01Q-001/24 | 수신기가 있는 안테나 |
| | | H04L-012/28 | LAN |
| | | H04L-025/02 | 디지털 정보 전송 기저대역 시스템 세부 |
| | | H04N-007/18 | CCTV 시스템 |
| | | H04N-023/60 | 화상통신 카메라 또는 카메라 모듈 제어 |
| | | H04N-007/15 | 회의를 위한 화상통신 시스템 |
| | | H04W-052/02 | 무선통신 네트워크 전원 절약 장치 |
| 5 | 보안 및 암호화 | G06F-021/46 | 비밀번호 체크/생성 |
| | | H04L-009/00 | 보안 프로토콜 |
| | | G06F-011/10 | 부호화된 정보에 특별한 비트/기호 부가 |
| 6 | 데이터 처리 및 인공지능 | G06N-003/04 | 신경망 아키텍처 |
| | | G06N-003/08 | 생물학적 모델 기반 학습 방법 |

5. 바이오산업 특허 조사·분석

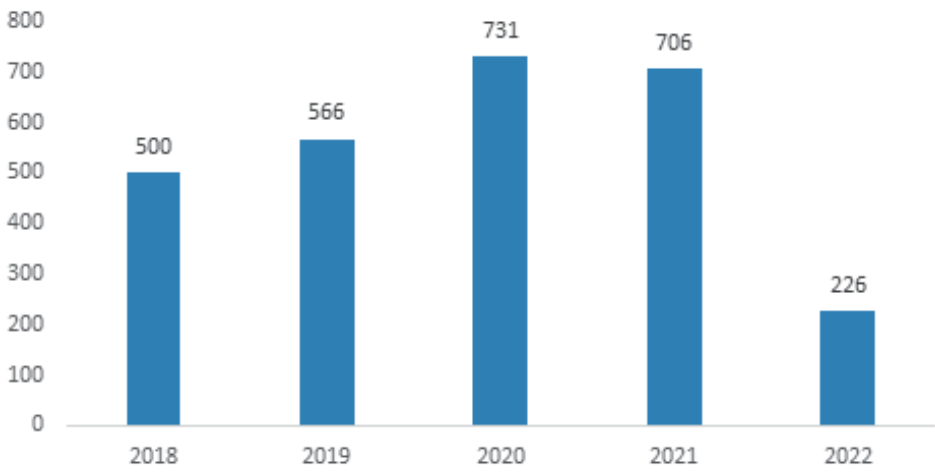
5-1. 바이오산업 특허출원 동향

바이오산업 연도별 특허출원 동향

- 바이오산업의 특허출원 건수는 2018년 500건에서 2021년 706건으로 크게 증가한 것으로 나타남
- 2018년부터 2021년까지 4년간의 연평균 성장률(CAGR)은 약 12.19%로 인천지역 전략산업 전체 출원 건수의 연평균 성장률인 6.89% 보다 비교적 높은 성장률을 보이고 있음
- 바이오 산업의 전국 특허출원 건수의 CAGR은 -2.01%로 마이너스 성장을 기록하고 있는데 반해 인천지역 바이오산업 특허출원 건수는 큰 폭으로 증가하고 있는 것으로 나타남

<표 89> 연도별 특허출원 동향

| 구분 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | CAGR(%) |
|----|--------|--------|--------|--------|-------|---------|
| 인천 | 500 | 566 | 731 | 706 | 226 | 12.19 |
| 전국 | 25,214 | 27,290 | 29,689 | 23,725 | 8,900 | -2.01 |

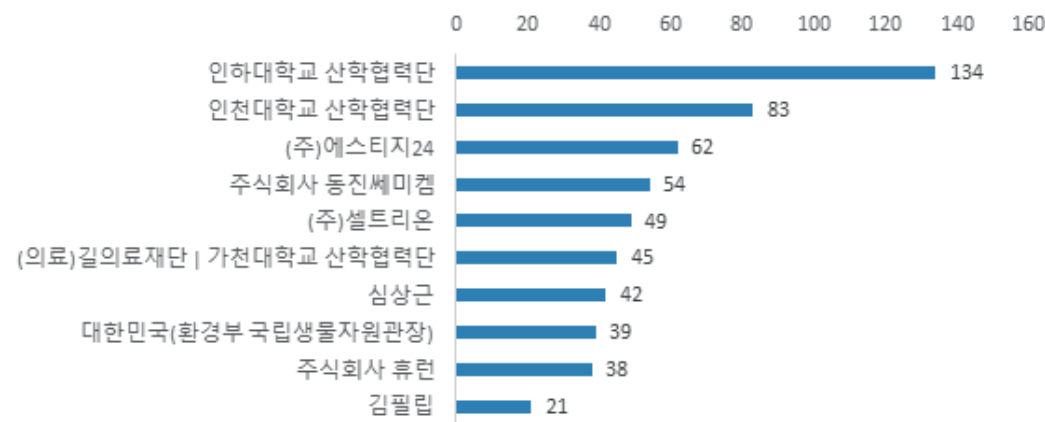


<그림 79> 바이오산업 연도별 출원 동향

바이오산업 출원인별 특허출원 현황

출원인별 특허출원

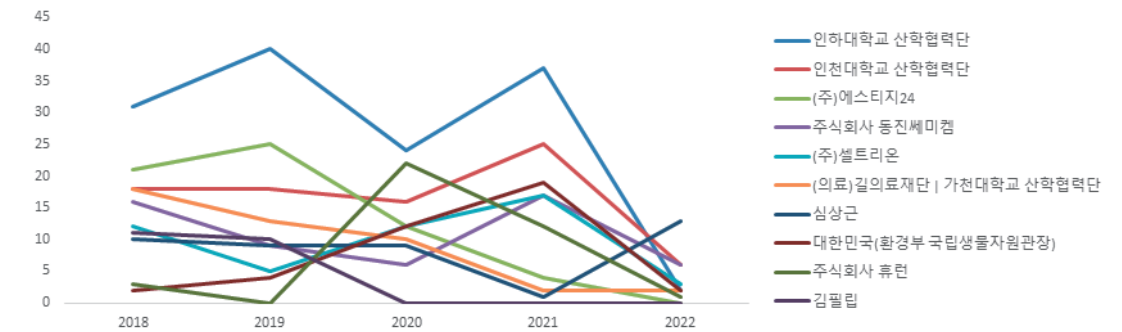
- 출원인별 특허출원 현황을 보면, 인하대학교 산학협력단(134건)이 가장 많은 출원건수를 기록했으며, 인천대학교 산학협력단(83건), (주)에스티지24(62건), 주식회사 동진세미켐(54건), (주)셀트리온(49건) 순으로 출원건수가 많은 것으로 나타남
- 바이오산업 관련 특허출원은 대체로 대학과 중소기업이 주도하고 있는 것으로 나타남



<그림 80> 바이오산업 주요 출원인별 출원 현황

출원인 연도별 특허출원

- 바이오산업 분야에서 가장 많은 출원건수를 기록하고 있는 인하대학교 산학협력단의 특허건수는 2018년에서 2019년 큰 폭으로 증가하였다가 2020년 다시 대폭 하락하였으나 2021년에 크게 증가하여 2019년 수준으로 회복
- 인천대학교 산학협력단은 2018년부터 2020년까지 대체로 일정한 수준의 출원건수를 유지하다가 2021년 크게 증가한 것으로 나타남
- (주)에스티지24와 (의료)길의료재단의 출원건수는 감소 추세에 있는 것으로 나타난 반면, 주식회사 동진세미켐, (주)셀트리온은 2019년을 기점으로 증가 추세에 있는 것으로 나타남



<그림 81> 바이오산업 주요 출원인 연도별 출원 동향

출원인 전체 특허출원 현황

- 바이오 산업 관련 특허의 전체 출원인 수는 총 1,311개로서 이중 연평균 5건 이상 출원하는 출원인은 9개, 연평균 2건 이상 출원하는 출원인은 23개에 불과하고, 연평균 1건 이상 출원하는 출원인도 75개에 그쳐 다수건 출원인이 비교적 적고, 다양한 기업들이 소수의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타남

<표 90> 바이오산업 주요 출원인별 특허출원 현황

| 순위 | 출원인 | 출원건수 |
|----|-------------------------|------|
| 1 | 인하대학교 산학협력단 | 134 |
| 2 | 인천대학교 산학협력단 | 83 |
| 3 | (주)에스티지24 | 62 |
| 4 | 주식회사 동진세미켐 | 54 |
| 5 | (주)셀트리온 | 49 |
| 6 | (의료)길의료재단 가천대학교 산학협력단 | 45 |
| 7 | 심상근 | 42 |
| 8 | 대한민국(환경부 국립생물자원관장) | 39 |
| 9 | 주식회사 휴런 | 38 |
| 10 | 김필립 | 21 |
| 11 | 가천대학교 산학협력단 (의료)길의료재단 | 21 |
| 12 | 주식회사 에피바이오텍 | 19 |
| 13 | 대봉엘에스 주식회사 | 17 |

※ 출원인별 특허현황 일부

▣ 바이오산업 IPC별 특허출원 현황

● 주요 IPC별 특허출원

- IPC별 출원현황에서는 A61B(진단, 수술)에 해당되는 출원이 296건으로 가장 많은 것으로 나타남
- 그 다음으로는 A61K(295건), A61L(209건), A62B(208건), A61N(167건), A61F(152건) 순으로 나타남
- 세부분류로는 A61N-005/06(114건), A61B-005/00(92건), A61L-002/10(63건), A62B-018/02(50건) 순으로 나타남

<표 91> 바이오산업 IPC 세부분류별 출원 현황

| 메인 IPC | 출원건수 | 기술분야 또는 주제 |
|--------------|------|---|
| A61N-005/06 | 114 | 광선을 사용한 치료 |
| A61B-005/00 | 92 | 진단을 위한 측정 (방사선 진단; 초음파, 음파 또는 아음파에 의한 진단); 개인식별 |
| A61L-002/10 | 63 | 자외선 조사에 의한 살균 |
| A62B-018/02 | 50 | 마스크 |
| A62B-023/02 | 48 | 인공호흡기용 기구 |
| A62B-018/08 | 43 | 가스마스크 또는 가스헬멧의 구성부품, 예. 창, 끈, 발화전송기, 신호장치 |
| A61H-001/02 | 39 | 운동을 위한 뻘치기 또는 굽힘장치 |
| C12N-001/20 | 34 | 배지로부터 미생물의 분리 |
| C07K-016/10 | 30 | RNA 바이러스로부터의 면역글로불린 |
| A23L-033/105 | 29 | 식물 추출물, 그것의 인공 복제물 또는 그 유도체 |

● 주요 IPC 연도별 특허출원

- 가장 많은 출원건수를 기록하고 있는 A61B(진단.수술)와 A61K(의약품, 치과용 또는 화장용 제제) 분류에 해당하는 출원의 CAGR은 각각 0.94% 및 0.97%로 정체 상태에 있는 것으로 나타남
- 반면, A23L(식품), A61L(살균장치) 및 A62B(인명구조기구) 분류에 해당하는 출원의 CAGR은 각각 45.86%, 39.59% 및 30.81%로 매우 큰 폭으로 증가한 것으로 나타남

<표 92> 바이오산업 주요 IPC 연도별 출원동향

| 메인 IPC | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| A61N-005/06 | 26 | 47 | 21 | 18 | 2 |
| A61B-005/00 | 28 | 17 | 24 | 19 | 4 |
| A61L-002/10 | 6 | 6 | 30 | 19 | 2 |
| A62B-018/02 | 8 | 4 | 26 | 12 | 0 |
| A62B-023/02 | 6 | 11 | 22 | 6 | 3 |
| A62B-018/08 | 1 | 5 | 23 | 14 | 0 |
| A61H-001/02 | 5 | 10 | 8 | 16 | 0 |
| C12N-001/20 | 1 | 8 | 6 | 16 | 3 |
| C07K-016/10 | 4 | 0 | 12 | 12 | 2 |
| A23L-033/105 | 1 | 4 | 9 | 9 | 6 |

5-2. 바이오산업 유망기술 도출

바이오산업 유망기술 후보군 선별

- 인천시 특허 출원기술 기반 유망기술을 파악하기 위해 IPC별 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용 문헌수 분석을 통해 상위 10개를 정리하였음
- 또한, 출원건수, 출원인수, 패밀리 특허수, 3극 특허수, 피인용문헌수 분석을 통해 도출된 특허 출원을 기반으로 주도기술, 부상기술, 유망기술로 구분하여 바이오산업 유망기술 후보군을 선별



<그림 82> 분석 워드클라우드



<그림 83> 유망 후보군 워드클라우드

- 분석 및 유망후보군 워드클라우드를 살펴보면, 주 키워드로는 의약품, 이종원자, 탄소 등으로 나타났으며 바이오산업 유망기술 도출을 위해 특허출원 키워드와 전문가의견의 연계성분석 필요

<표 93> 출원건수, 출원인수, 연평균 증가율 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 출원건수 | | | |
|----|--------------|--------------|------|---------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | A61N-005/06 | 광선 사용 치료 | A61B | 미생물분리 |
| 2 | A61B-005/00 | 진단을 위한 측정 | A61K | 상물질 |
| 3 | A61L-002/10 | 자외선 조사 살균 | A23L | 가스마스크 |
| 4 | A62B-018/02 | 마스크 | A61L | 식물 추출물 |
| 5 | A62B-023/02 | 인공호흡기용 기구 | A62B | 전자자기 공명 |
| 6 | A62B-018/08 | 가스마스크 | A61N | 주사기 |
| 7 | A61H-001/02 | 급힘장치 | A61F | 침, 주사기 |
| 8 | C12N-001/20 | 배지로부터 미생물 분리 | C07D | 오토로 |
| 9 | C07K-016/10 | 면역글로불린 | A61H | 급힘장치 |
| 10 | A23L-033/105 | 식물 추출물 | A61M | 자외선 살균 |

| 순위 | 출원인수 | | | |
|----|--------------|---------|------|---------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | C12N-001/20 | 자외선, 살균 | A61J | 식품품 처리 |
| 2 | A61L-002/22 | 진단 | C12N | 살균 |
| 3 | A62B-018/08 | 광선 치료 | A23L | 진단,수술 |
| 4 | A23L-033/105 | 마스크 | A23K | 인명구조 |
| 5 | A61B-005/055 | 가스마스크 | A61D | 보철 |
| 6 | A61M-005/30 | 인공호흡기 | A61L | 의약, 치과 |
| 7 | A61M-005/32 | 스프, 소스 | A62B | 치료장치 |
| 8 | C07D-487/04 | 급힘장치 | C12Q | 흡입장치 |
| 9 | A61H-001/02 | 인체 | A21D | 전기, 초음파 |
| 10 | A61L-002/10 | 미생물 분리 | B01L | 미생물, 효소 |

| 순위 | 연평균 증가율 | | | |
|----|-------------|----------------|------|---------|
| | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | A61L-002/10 | 진단 | A23L | 의약, 치과 |
| 2 | A61B-005/00 | 면역글로불린 | A61L | 진단, 수술 |
| 3 | A61N-005/06 | 액제 의약품제제 | A61B | 이종원자 |
| 4 | A62B-018/02 | 광선 사용 치료 | A62B | 식료, 처리 |
| 5 | A62B-018/08 | 진단용 기기 | A61F | 살균 |
| 6 | A62B-023/02 | 자외선, 살균 | A61K | 인명구조용 |
| 7 | A23L-023/00 | 급힘장치 | A61H | 미생물, 효소 |
| 8 | A61H-001/02 | 항체/면역글로불린/면역혈청 | A61M | 보철 |
| 9 | A61M-037/00 | 시토킨/림포킨/인터페론 | A61N | 전기, 초음파 |
| 10 | C12N-001/20 | 인공호흡기 | C12N | 길이/두께측정 |

<표 94> 패밀리 특허수, 3극특허수, 피인용 문헌수 IPC 및 IPC4 출원

| 순위 | 패밀리 특허수 | | | |
|----|--------------|----------|-----|-------|
| | IPC | 키워드 | 국가수 | 확보 지수 |
| 1 | A61B-005/00 | 진단 | 172 | 1.9 |
| 2 | C07K-016/10 | 면역글로불린 | 123 | 4.1 |
| 3 | A61K-009/08 | 의약품제재 | 118 | 11.8 |
| 4 | A61N-005/06 | 광선, 치료 | 116 | 1.0 |
| 5 | A61B-006/00 | 방사선 진단 | 79 | 3.3 |
| 6 | A61L-002/10 | 자외선, 살균 | 78 | 1.2 |
| 7 | A61H-001/02 | 굽힘장치 | 69 | 1.8 |
| 8 | A61K-039/395 | 시토킨, 림포킨 | 66 | 4.7 |
| 9 | C07K-016/24 | 인공호흡기 | 59 | 11.8 |
| 10 | A62B-023/02 | 오토로 | 59 | 1.2 |

| 순위 | 3극 특허수 | | | |
|----|---------------|--------|--------|-------|
| | IPC | 키워드 | 3극 출원수 | 3극 지수 |
| 1 | A61B-005/00 | 진단 | 8 | 0.1 |
| 2 | A61B-005/055 | 전자자기공명 | 8 | 0.7 |
| 3 | C07D-487/04 | 오토로 | 6 | 0.4 |
| 4 | A61K-009/08 | 의약품 | 5 | 0.5 |
| 5 | C12Q-001/6874 | 핵산 어레이 | 4 | 1.0 |
| 6 | A61K-035/28 | 골수 | 3 | 0.3 |
| 7 | A61K-039/395 | 항체 | 3 | 0.2 |
| 8 | C07K-016/10 | 면역글로불린 | 3 | 0.1 |
| 9 | C12N-005/0775 | 줄기세포 | 3 | 0.4 |
| 10 | A61K-031/155 | 줄기세포 | 2 | 1.0 |

| 순위 | 피인용 문헌수 | | | |
|----|-------------|---------|--------|--------|
| | IPC | 키워드 | 피인용문헌수 | 피인용 지수 |
| 1 | A61N-005/06 | 광선 치료 | 98 | 0.9 |
| 2 | A61B-005/00 | 진단 | 70 | 0.8 |
| 3 | A62B-018/02 | 마스크 | 63 | 1.3 |
| 4 | A62B-023/02 | 인공호흡기 | 48 | 1.0 |
| 5 | A61B-006/00 | 방사선 진단 | 44 | 1.8 |
| 6 | A61L-002/10 | 자외선, 살균 | 44 | 0.7 |
| 7 | A61L-002/24 | 소독, 살균 | 32 | 2.3 |
| 8 | C07K-016/10 | 면역글로불린 | 29 | 1.0 |
| 9 | A61L-027/58 | 보철 | 26 | 6.5 |
| 10 | A61B-005/01 | 온도 측정 | 25 | 3.1 |

<표 95> 유망기술 후보군 IPC 및 IPC4

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|--------------|----------------------|------|--------------------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 1 | 주 도 기 술 | A61N-005/06 | 광선 | A61B | 진단/수술/개인 식별 |
| 2 | | A61B-005/00 | 진단 | A61K | 의약품, 치과용 또는 화장용 제제 |
| 3 | | A61L-002/10 | 자외선 조사 살균 | A23L | 식품 조제 또는 처리 |
| 4 | | A62B-018/02 | 마스크 | A61L | 소독, 살균 |
| 5 | | A62B-023/02 | 인공호흡기용 기구 | A62B | 인명구조용의 기구 |
| 6 | | A62B-018/08 | 가스마스크 | A61N | 전기치료, 초음파치료 |
| 7 | | A61H-001/02 | 굽힘장치 | A61F | 보철 |
| 8 | | C12N-001/20 | 배지로부터 미생물 분리 | C07D | 이종원자 고리 화합물 |
| 9 | | C07K-016/10 | 역글로불린 | A61H | 물리적인 치료 장치 |
| 10 | | A23L-033/105 | 식물 추출물 | A61M | 흡인 또는 펌프장치 |
| 11 | | A23L-023/00 | 스프/소스 | C12N | 미생물 또는 효소 |
| 12 | | A61M-037/00 | 인체 내에 매체를 도입 | C07K | 펩티드 |
| 13 | | - | - | A61C | 치과, 구강 |
| 14 | 부 상 기 술 | A61L-002/22 | 소독 방법 및 장치 | A61J | 의료 목적 용기 |
| 15 | | A61B-005/055 | 전자자기공명 | A23K | 동물을 위해 제조 방법 |
| 16 | | A61M-005/30 | 주입하는 주사기 | A61D | 수의학 기구, 용법 |
| 17 | | A61M-005/32 | 침, 주사기 | C12Q | 효소, 핵산 |
| 18 | | C07D-487/04 | 오토로-축합계 | A21D | 제빵용 곡분 또는 반죽의 처리 |
| 19 | | A23L-033/135 | 박테리아 또는 그것의 유도체 | B01L | 화학 또는 물리 실험장치 |
| 20 | | A61B-006/00 | 방사선 진단용 기기 | C11D | 세정성 조성물 |
| 21 | | A61F-005/058 | 부목 | - | - |
| 22 | | A61M-021/02 | 수면 또는 이완을 유발하기 위한 용구 | - | - |
| 23 | | A61N-001/32 | 교류 혹은 전류 전기치료 | - | - |
| 24 | | A61N-007/00 | 초음파치료 | - | - |
| 25 | | A62B-035/00 | 안전벨트 또는 신체 장착구 | - | - |
| 26 | | C11D-009/38 | 조성이 명확하지 않은 세정제 조성물 | - | - |
| 27 | | C12N-005/071 | 척추동물 세포 또는 조직 | - | - |
| 28 | | C12N-005/077 | 정자/정원세포/중간엽세포 | - | - |
| 29 | | A23G-003/02 | 당과 또는 과자의 제조 | - | - |
| 30 | | A23K-010/20 | 동물적 물질로부터의 사료 | - | - |
| 31 | | A23K-010/30 | 식물 물질로부터의 사료 | - | - |
| 32 | | A23L-013/40 | 첨가물을 함유하는 육류 제품 | - | - |
| 33 | | A23L-013/60 | 세분된 또는 유상의 육류 제품 | - | - |
| 34 | | A23L-027/50 | 간장 | - | - |
| 35 | | A23L-033/10 | 다이어트 식품 | - | - |
| 36 | | A61C-009/00 | 치과 보철 | - | - |
| 37 | | A61C-017/00 | 건조용 용구 | - | - |
| 38 | | A61F-002/00 | 혈관에 이식할 수 있는 필터/보철 | - | - |

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|----|------------------|---------------|----------------------------|------|----------|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 39 | 부 상 기 술 | A61F-002/80 | 소켓 | - | - |
| 40 | | A61F-005/41 | 음경발기를 조장하는 용구 | - | - |
| 41 | | A61K-031/506 | 의약품 제제 | - | - |
| 42 | | A61L-009/20 | 자외선 조사에 의한 소독/살균 | - | - |
| 43 | | A61M-005/142 | 압력주입에 의해 인체 내에 매체를 도입하는 기기 | - | - |
| 44 | | C12Q-001/6886 | 암을 위한 효소 | - | - |
| 45 | | C12Q-001/689 | 박테리아용 효소 | - | - |
| 46 | | A61B-005/01 | 인체부분의 온도 측정 | - | - |
| 47 | | A61B-005/11 | 전신 또는 그 부분의 움직임을 측정하는 것 | - | - |
| 48 | | A61B-005/16 | 심리검사를 위한 용구 | - | - |
| 49 | | A61C-013/00 | 치과용 보철물 | - | - |
| 50 | | A61F-013/02 | 반창고 또는 점착성 피복용품 | - | - |
| 51 | | A61K-036/185 | 쌍자엽식물강을 함유하는 의약품 제제 | - | - |
| 52 | | A61K-041/00 | 파동 에너지 또는 입자방선으로 물질 | - | - |
| 53 | | A61N-001/36 | 자극을 위한 전기치료 | - | - |
| 54 | 우 수 기 술 | A61K-009/08 | 액제 의약품제제 | A61G | 운송수단 |
| 55 | | A61K-039/395 | 항체/면역글로불린/면역혈청 | A23B | 식요종자의 보존 |
| 56 | | C07K-016/24 | 시토킨/림포킨/인터페론 | A23G | 코코아 제조 |
| 57 | | C07D-413/04 | 고리 원자 | C12M | 미생물학 장치 |
| 58 | | A61K-035/28 | 골수/조혈줄기세포/ 간엽계줄기세포 | C09G | 광택제 조성물 |
| 59 | | C12N-005/0775 | 중간엽줄기세포/지방조직 | - | - |
| 60 | | C07D-307/91 | 디벤조푸란/수소첨가 | - | - |
| 61 | | B01L-003/00 | 실험용 용기 또는 접시 | - | - |
| 62 | | C07D-471/04 | 오르토 | - | - |
| 63 | | C07K-016/40 | 면역글로불린 | - | - |
| 64 | | C12Q-001/6874 | 핵산 어레이 | - | - |
| 65 | | A61K-031/155 | 아미딘 | - | - |
| 66 | | C12Q-001/6869 | 핵산 서열 결정방법 | - | - |
| 67 | | A61K-031/194 | 2개 또는 그 이상의 카르복실 그룹을 가지는 산 | - | - |
| 68 | | C07D-491/04 | 오르토 축합계 이종원자 고리 화합물 | - | - |
| 69 | | A61K-031/4164 | 1,3-디아졸을 함유하는 의약품제제 | - | - |
| 70 | | C12N-015/86 | 바이러스성 벡터 | - | - |
| 71 | | C12N-015/11 | 유전자 조작된 형태의 DNA 혹은 RNA 단편 | - | - |

| 연번 | 구분 | 출원건수 | | | |
|-----|------------------|---------------|---------------------------------|------|-----|
| | | IPC | 키워드 | IPC4 | 키워드 |
| 72 | 우 수 기 술 | A61K-031/4184 | 탄소환과 축합한 이종환식 화합물 | - | - |
| 73 | | C07D-233/06 | 고리의 탄소 원자 | - | - |
| 74 | | A61F-002/91 | 다공 시트 또는 튜브 | - | - |
| 75 | | C07K-014/005 | 바이러스로부터 유도된 펩티드 | - | - |
| 76 | | A61K-038/18 | 성장 인자/성장 조절인자 | - | - |
| 77 | | C12N-015/67 | 돌연변이 발현 | - | - |
| 78 | | C07K-014/62 | 인슐린 | - | - |
| 79 | | A61K-038/20 | 인터류킨 의약품제제 | - | - |
| 80 | | C07D-401/06 | 지방족 탄소 원자만 | - | - |
| 81 | | A61K-035/15 | 골수성 세포 약물 제제 | - | - |
| 82 | | C07D-417/06 | 지방족 탄소 원자만을 함유하는 탄소 고리 | - | - |
| 83 | | C07D-239/48 | 1, 3-디아진 고리 또는 수소첨가 | - | - |
| 84 | | C07D-295/18 | 카르복시산 또는 그것의 황 혹은 질소 | - | - |
| 85 | | C07D-233/10 | 고리의 질소 원자 | - | - |
| 86 | | C07K-014/495 | 형질전환 성장인자 | - | - |
| 87 | | A61K-031/10 | 술피드/숯폭시드/숯폰 | - | - |
| 88 | | A61K-006/80 | 인공 치아, 치아 충전 또는 치아 캡핑을 위한 제제 | - | - |
| 89 | | A61M-001/00 | 의료용 펌프수송용구, 체액을 제거, 처리 | - | - |
| 90 | | C12Q-001/6876 | 핵산의 분석에 사용되는 핵산 생성물 | - | - |
| 91 | | C07K-016/00 | 면역글로불린 | - | - |
| 92 | | C07D-495/04 | 오르토-축합계 | - | - |
| 93 | | C07K-014/78 | 결합조직 펩티드 | - | - |
| 94 | | A61L-027/18 | 탄소-탄소 불포화결합에 관련된 반응 | - | - |
| 95 | | A61L-002/24 | 소독/살균 장치 | - | - |
| 96 | | A61L-027/58 | 보철 또는 보철의 피복을 위한 재료 | - | - |
| 97 | | A61L-009/03 | 공기를 살균하는 장치 | - | - |
| 98 | | A23B-007/144 | 가스의 사용에 의한 과일 또는 채소의 보존 | - | - |
| 99 | | A23L-007/10 | 곡물-파생 제품 | - | - |
| 100 | | A23L-013/70 | 연화 또는 가향처리된 육편 | - | - |
| 101 | | A61K-031/704 | 축합된 탄소환계 결합을 포함하는 의약품제제 | - | - |
| 102 | | A61K-036/83 | 팔꽃나무과 식물 유래 물질을 포함하는 의약품 제제 | - | - |
| 103 | | A61M-016/00 | 가스의 취급에 의하여 환자의 호흡기계에 영향을 주는 용구 | - | - |

바이오산업 유망기술(안)

- 인천시 바이오산업 분야의 유망기술 후보군으로 선별된 주도기술, 부상기술 및 우수기술 관련 IPC 분류를 기초로 기술별 핵심 기술 키워드를 도출한 후 유사한 기술끼리 그룹핑하여 최종적으로 유망기술 도출
- 인천시 바이오산업 분야 유망기술은 「치료 및 진단 장비」「의료기기 및 수술용품」「생명과학 및 생물학적 제제」「식품기술 및 첨가물」「의약품 및 화학적 제제」도출

<표 96> 인천시 바이오 분야 유망기술(안)

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|------------|--------------|---------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 1 | 치료 및 진단 장비 | A61N-005/06 | 광선 사용 치료 |
| | | A61B-005/00 | 진단을 위한 측정 |
| | | A61B-005/055 | 전자자기공명 또는 핵자기공명 |
| | | A61B-006/00 | 방사선 진단용 기기 |
| | | A61B-005/01 | 인체부분의 온도 측정 |
| | | A61B-005/11 | 전신 또는 그 부분의 움직임 측정 |
| | | A61B-005/16 | 심리검사를 위한 용구 |
| | | A61N-001/32 | 교류 혹은 전류 전기치료 |
| | | A61N-007/00 | 초음파치료 |
| | | A61N-007/00 | 초음파치료 |
| 2 | 식품기술 및 첨가물 | A23L-033/105 | 식물 추출물 |
| | | A23L-023/00 | 스프/소스 |
| | | A23L-033/135 | 박테리아 또는 그것의 유도체 |
| | | A23L-027/50 | 간장 |
| | | A23L-033/10 | 첨가물을 사용하는 다이어트 식품 |
| | | A23G-003/02 | 당과 또는 과자의 제조 혹은 처리 |
| | | A23K-010/20 | 동물적 기원의 물질로부터의 사료 |
| | | A23K-010/30 | 식물 기원의 물질로부터의 사료 |
| | | A23L-013/40 | 첨가물을 함유하는 육류 제품 |
| | | A23L-013/60 | 세분된 또는 유상의 육류 제품 |
| | | A23L-007/10 | 곡물-파생 제품 |
| | | A23L-013/70 | 연화 또는 가향처리된 육편 |
| | | A23B-007/144 | 가스의 사용에 의한 과일 또는 채소 |
| | | A23B-007/144 | 가스의 사용에 의한 과일 또는 채소 |

| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|----------------|---------------|-------------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 3 | 의료기기 및 수술 용품 | A61L-002/10 | 자외선 조사 살균 |
| | | A62B-018/02 | 마스크 |
| | | A62B-023/02 | 인공호흡기용 기구 |
| | | A62B-018/08 | 가스마스크 |
| | | A61M-037/00 | 인체 내에 매체를 도입하는 그 밖의 장치 |
| | | A61L-002/22 | 소독 방법 및 장치 |
| | | A61M-005/30 | 사출작용에 의한 주사기 |
| | | A61M-005/32 | 침; 주사기 |
| | | A61M-021/02 | 수면 또는 이완을 유발하기 위한 용구 |
| | | A62B-035/00 | 안전벨트 또는 신체 장착구 |
| | | A61F-005/058 | 부목 |
| | | A61F-002/00 | 혈관에 이식할 수 있는 필터/보철 |
| | | A61F-002/80 | 신체에 이식할수 있는 소켓 |
| | | A61F-005/41 | 음경발기를 조작하는 용구 |
| | | A61C-009/00 | 치과 보철에 특히 적합한 이치 본뜨는 방법 |
| | | A61C-017/00 | 이(齒), 이빨의 구멍 또는 보철의 청소 |
| | | A61C-013/00 | 치과용 보철물 |
| | | A61F-013/02 | 반창고 또는 점착성 피복용품 |
| | | A61L-027/18 | 탄소-탄소 불포화결합에 관련된 반응 |
| | | A61L-027/58 | 부분적으로 인체흡수성인 보철 |
| 4 | 생명과학 및 생물학적 제제 | C12N-001/20 | 배지로부터 미생물 분리 |
| | | C07K-016/10 | RNA 바이러스로부터의 면역글로불린 |
| | | C12N-005/071 | 척추동물 세포 또는 조직 |
| | | C12N-005/077 | 정자/정원세포/중간엽세포 |
| | | C12N-005/0775 | 중간엽줄기세포/ 유도된 줄기세포 |
| | | C12Q-001/6886 | 암을 위한 효소, 측정 또는 시험방법 |
| | | C12Q-001/689 | 박테리아용 효소, 측정 또는 시험방법 |
| | | C07D-487/04 | 오토-축합계 |
| | | C07D-307/91 | 디벤조푸란/수소첨가 디벤조푸란 |
| | | C07D-471/04 | 오르토-축합계 이종원자 고리화합물 |
| | | C07K-016/40 | 효소에 관한 면역글로불린 |
| | | C12Q-001/6874 | 핵산 에레이를 포함하는 측정 또는 시험방법 |
| | | C12Q-001/6869 | 핵산 서열 결정방법 |
| | | C07D-491/04 | 오르토 축합계 이종원자 고리 화합물 |
| | | C07D-233/06 | 고리의 탄소 원자에 직접 결합하는 수소 |
| | | C07K-014/005 | 바이러스로부터 유도된 펩티드 |



| 연번 | 유망기술 | 관련 IPC 분류 | |
|----|-------------------|---------------|----------------------------|
| | | IPC 분류 코드 | 핵심키워드 |
| 4 | 생명과학 및 생물학적 제제 | C12N-015/86 | 바이러스성 벡터 |
| | | C12N-015/11 | 유전자 조작된 형태의 DNA 혹은 RNA 단편 |
| | | C07K-014/495 | 형질전환 성장인자 |
| | | C12N-015/67 | 돌연변이 발현을 증가시키기 위한 일반적 방법 |
| | | C07K-014/62 | 인슐린 |
| | | C07D-401/06 | 탄소 사슬에 의해 결합하고 있는 이종원자 |
| | | C07D-417/06 | 탄소 고리에 의하여 결합하고 있는 이종원자 |
| | | C07D-239/48 | 1, 3-디아진 고리 또는 수소첨가 |
| | | C07D-295/18 | 카르복시산 또는 그것의 황 혹은 질소 |
| | | C07D-233/10 | 고리의 질소 원자에 직접 결합하는 수소 |
| | | C07D-333/76 | 디벤조티오펜 이종고리 화합물 |
| | | A61K-038/20 | 인터류킨 의약품제제 |
| | | C07K-014/78 | 결합조직 펩티드 |
| | | B01L-003/00 | 실험용 용기 또는 접시 |
| | | C07K-016/00 | 면역글로불린 |
| | | C07D-495/04 | 오르토-축합계 이종원자 고리화합물 |
| 5 | 의약품 및 화학적 제제 | A61K-035/15 | 골수성 세포를 함유하는 약물 제제 |
| | | A61K-038/18 | 성장 인자/성장 조절인자 |
| | | A61K-036/185 | 쌍자엽식물강을 함유하는 의약품 제제 |
| | | A61K-031/506 | 유기 활성 성분을 함유 하는 의약품 제제 |
| | | A61K-031/155 | 의약품 제제 |
| | | A61K-031/1942 | 1개 또는 그 이상의 카르복실 그룹을 가지는 산 |
| | | A61K-031/4164 | 1, 3-디아졸을 함유하는 의약품제제 |
| | | A61K-031/4184 | 종환식 화합물을 함유 하는 의약품 제제 |
| | | A61K-039/395 | 항체/면역글로불린/면역혈청 |
| | | C07K-016/24 | 시토킨/림포킨/인터페론 |
| | | C07D-413/04 | 고리 원자-고리 원자 결합 화합물 |
| | | C07K-035/28 | 골수/조혈줄기세포/ 간엽계줄기세포 |
| | | A61K-031/704 | 축합된 탄소환계 결합 의약품제제 |
| | | A61K-036/83 | 팔꽃나무과 식물 유래 물질 의약품 제제 |
| | | A61K-031/10 | 술피드/숯폭시드/숯폰 |
| | | A61K-006/80 | 인공 치아, 위한 제제 |
| | | A61M-016/00 | 환자의 호흡기계에 영향을 주는 용구 |
| | | A61F-002/91 | 다공 시트 또는 튜브로 만들어진 스텐트 |
| | | A61M-001/00 | 펌프수송용구, 체액을 제거 |
| | | C12Q-001/6876 | 핵산의 분석에 사용되는 핵산 생성물 |

CONTENT 제6장 전략기술 도출(안)

INCHEON TECHNOPARK



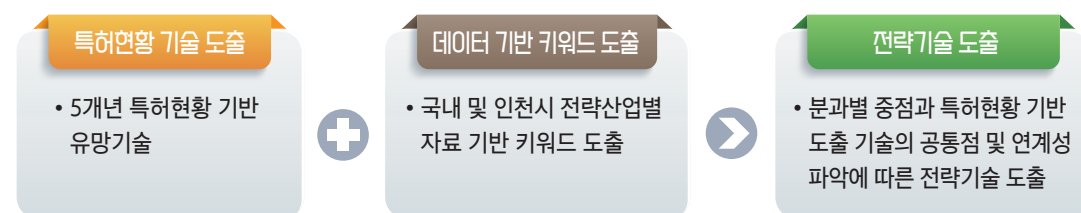
- 1. 전략기술 도출 방법
- 2. 전략산업별 전략기술 도출(안)
- 3. 전략산업별 기술정의서

제6장 전략기술 도출(안)

1. 전략기술 도출 방법

※ 분과별 회의를 통해 전략기술 도출의 중점을 정립

- 로봇분과 중점 : 인천시 기업 현황
- 반도체분과 중점 : 인천시 반도체 산업 현황
- 디지털·데이터분과 중점 : 국내 현황
- 바이오분과 중점 : 인천시 바이오 산업 현황
 - 로봇분과에서는 인천시 기업 현황 데이터와 특허 기반 도출 기술과의 연계성을 중점으로 전략기술 도출
 - 반도체분과에서는 특허현황의 데이터가 저조함으로 인천시 현황을 중점으로 특허 기술과 필요기술 도출
 - 디지털·데이터분과에서는 인천시 기업 및 현황의 자료 부족으로 국내 동향 기술과 특허 기반 도출 기술과의 연계성을 중점으로 도출
 - 바이오분과에서는 인천시 현황과 특허 기반 도출 기술과의 연계성을 중점으로 도출



<그림 84> 전략기술 도출 과정

2. 전략산업별 전략기술 도출(안)

※ 특허현황 분석 기술 도출

- 인천시 5개년 특허 현황으로 출원 건수, 출원인 수, 연평균 증가율, 패밀리 특허 수, 3극 특허 수, 피인용 문헌 수 분석방법을 적용하여 기술을 도출
- IPC 특허 키워드와 국가과학기술표준분류, 한국표준산업분류, 관세통계통합품목분류 연계를 기반으로 유사 기술끼리 그룹핑하여 특허분석 기술 도출
- 또한, 특허분석을 통한 키워드는 산업에서 사용하는 명칭과 상이할 수 있으므로 유념하여 기술 명칭을 선정
- 결국, 특허 기준 전략산업별 도출 기술은 다음과 같음
 - 로봇산업 : 「여과 및 가스 처리 기술」, 「산업용 로봇 및 부품 기술」, 「산업용 로봇 SI/자동화 기술」, 「전자 및 테스트 장비 기술」, 「건설장비 및 부품 기술」, 「지능형 모빌리티 기술」,
 - 반도체산업 : 「반도체 제조 장치 기술」, 「반도체 제조 공정 기술」, 「반도체 패키징 기술」, 「반도체 및 전자 부품 기술」, 「광학 및 광전자 기술」, 「인쇄회로 및 부품 제조 기술」,
 - 디지털·데이터산업 : 「상업 및 마케팅 관련 정보통신 기술」, 「산업 및 서비스 관련 정보통신 기술」, 「컴퓨터 그래픽 및 이미지 처리 기술」, 「무선통신 및 네트워크 기술」, 「보안 및 암호화 기술」, 「데이터 처리 및 인공지능 기술」,
 - 바이오산업 : 「치료 및 진단 장비」, 「의료기기 및 수술용품」, 「생명과학 및 생물학적 제제」, 「식품기술 및 첨가물」, 「의약품 및 화학적 제제」,

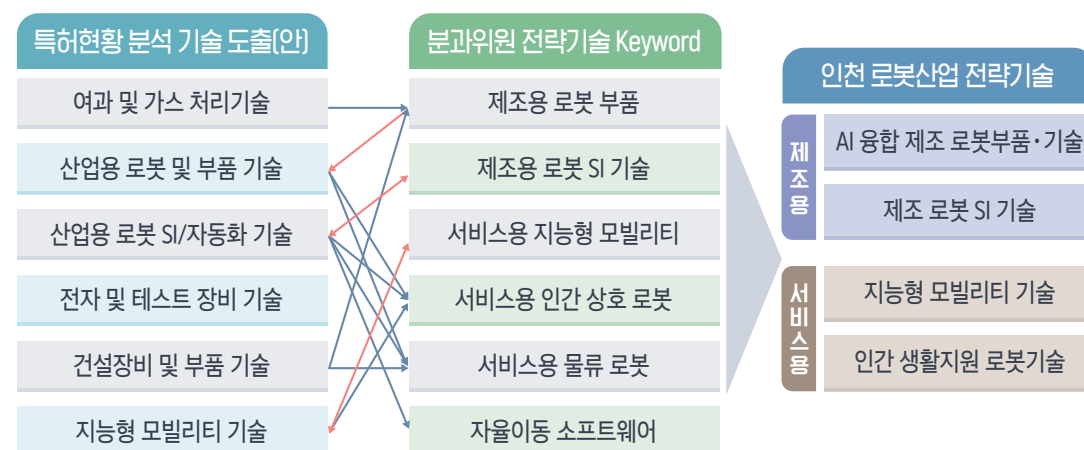
2-1. 로봇산업 전략기술 도출(안)

분과위원 도출 키워드 도출 및 특허현황 분석 기술의 연계성 검토

- 분과위원 키워드는 전반적으로 제조용과 서비스용 로봇으로 구분했으며, 인천시 기업 현황을 중점으로 부품, Si 기술, 지능형 모빌리티, 인간 상호, 물류, 소프트웨어를 중점키워드로 선정하였음
- 특허분석 도출기술과 분과위원 키워드의 공통적 사항으로는 로봇 부품, SI 및 자동화 기술, 지능형 모빌리티로 확인하였으며, 연계성이 높은 전문가 키워드로는 인간 상호 로봇, 물류로봇, 소프트웨어 순으로 나타남
 - 물류로봇과 소프트웨어는 연계성이 인간 상호로봇보다 상대적으로 낮았으며, 인천의 특화기술로 보기 어려움이 있음

최종 전략기술 도출(안)

- 인천 로봇산업 전략기술은 ① AI 융합제조 로봇·부품 기술, ② 제조 로봇 SI 기술, ③ 지능형 모빌리티 기술, ④ 인간 생활지원 로봇으로 선정



<그림 85> 로봇산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안)

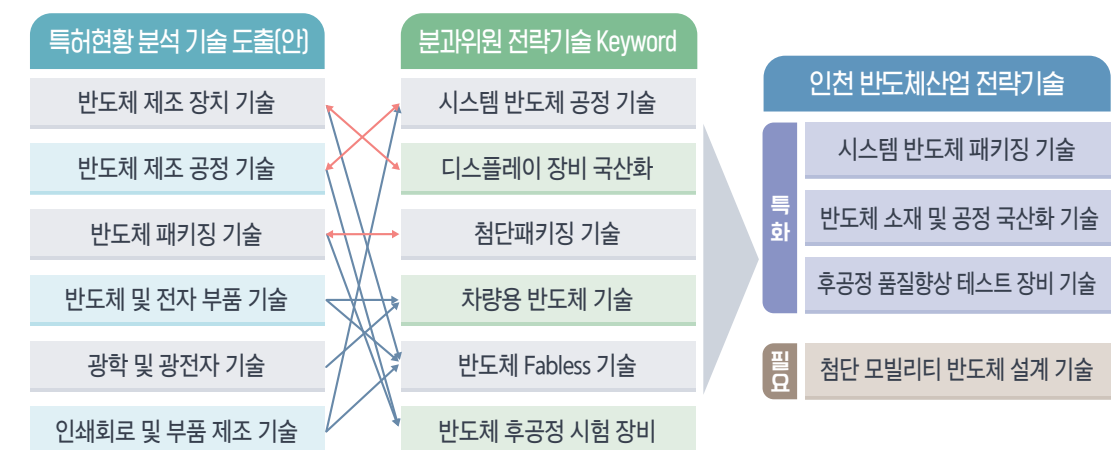
2-2. 반도체산업 전략기술 도출(안)

분과위원 도출 키워드 도출 및 특허현황 분석 기술의 연계성 검토

- 반도체분과는 인천시 반도체산업 현황을 중점으로 분과위원 키워드를 선정하였으며 장점으로서는 앵커기업 위주의 첨단패키징과 소부장으로 나타남
 - 키워드는 시스템반도체, 공정기술, 장비국산화, 첨단패키징, 차량용 반도체, 반도체 fabless, 후공정 시험 장비로 선정
- 분과위원 키워드는 전반적으로 제조용과 서비스용 로봇으로 구분했으며, 인천시 기업 현황을 중점으로 부품, Si 기술, 지능형 모빌리티, 인간 상호, 물류, 소프트웨어를 중점키워드로 선정하였음

최종 전략기술 도출(안)

- 인천 반도체산업 전략기술은 ① 시스템 반도체 패키징 기술, ② 반도체 소재 및 공정 국산화 기술, ③ 후공정 품질향상 테스트 장비기술, ④ 첨단 모빌리티 반도체 설계 기술로 선정
 - 「첨단 모빌리티 반도체 설계 기술」은 특화 기술보다는 집적도 및 가치사슬에 중점을 두어 인천시에서 향후 필요기술로 판단하여 선정



<그림 86> 반도체산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안)

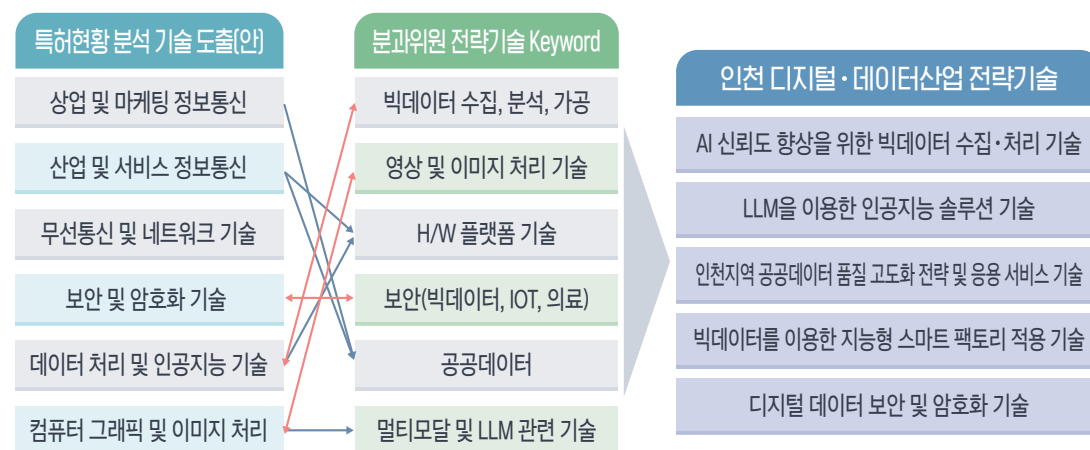
2-3. 디지털·데이터산업 전략기술 도출(안)

분과위원 도출 키워드 도출 및 특허현황 분석 기술의 연계성 검토

- 디지털·데이터분과는 인천시의 데이터가 미비하여 국내현황을 중점으로 분과위원 키워드를 선정 하였음
 - 키워드는 빅데이터 수집 및 가공, 영상 및 이미지 처리, H/W 플랫폼, 보안 및 암호화, 공공데이터, 멀티 모달 및 LLM으로 선정
- 특허현황 분석과 분과위원 전략기술 키워드를 확인하면 빅데이터 수집 및 처리, 이미지 처리 기술, 보안 및 암호화가 공통 키워드로 나타났으며 플랫폼기술, 공공데이터, 멀티모달 등이 높은 연계성을 보임

최종 전략기술 도출(안)

- 인천 디지털·데이터산업 전략기술은 ① AI 신뢰도 향상을 위한 빅데이터 수집·처리 기술, ② LLM을 이용한 인공지능 솔루션 기술, ③ 인천지역 공공데이터 품질 고도화 전략 및 응용 서비스 기술, ④ 빅 데이터를 이용한 지능형 스마트 팩토리 적용 기술, ⑤ 디지털·데이터 보안 및 암호화 기술로 선정



<그림 87> 디지털·데이터산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안)

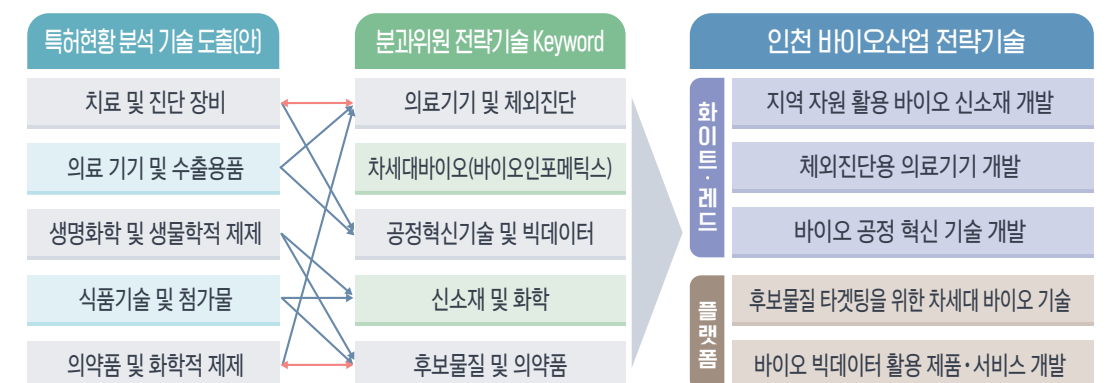
2-4. 바이오산업 전략기술 도출(안)

분과위원 도출 키워드 도출 및 특허현황 분석 기술의 연계성 검토

- 바이오분과는 인천의 바이오클러스터 및 대기업 등의 장점을 보유하고 있으므로 인천시 바이오 산업 현황을 중점으로 분과위원 키워드를 선정
 - 키워드는 체외진단 및 의료기기, 차세대바이오, 공정혁신 및 빅데이터, 신소재 및 화학, 후보물질 및 의약품으로 선정
- 특허현황 분석과 분과위원 공통 전략기술 키워드를 확인하면 진단 장비, 의료기기, 의약품 등으로 공통 키워드로 나타났으며 공정혁신기술 및 빅데이터, 신소재 및 화학은 특허현황의 치료 및 진단 장비, 수출용품 등과 높은 연계성을 보임

최종 전략기술 도출(안)

- 인천 바이오산업 전략기술은 ① 지역 자원 활용 바이오 신소재 개발, ② 체외진단용 의료기기 개발, ③ 바이오 공정 혁신 기술 개발, ④ 후보물질 타겟팅을 위한 차세대 바이오 기술, ⑤ 바이오 빅데이터 활용 제품·서비스 개발로 선정



<그림 88> 바이오산업 전략기술 도출 과정 및 최종 도출(안)

3. 전략산업별 기술정의서



» 3-1. 로봇산업 전략기술 기술정의서

<표 97> 로봇산업 전략기술 기술정의서

| 분류 | 기술분야 | 정 의 |
|----|----------------|---|
| 제조 | AI 융합 제조 로봇 | <ul style="list-style-type: none"> 산업제조 현장에서 제품 생산부터 출하까지 공정내 작업을 수행하기 위한 로봇에 관련된 것으로 자동제어 되고, 재프로그래밍이 가능하고 다목적인 3축 또는 그 이상의 축을 가진 자동조정장치인 제조 로봇 관련 기술에 AI (artificial intelligence, 인공지능)가 융합된 기술분야 제조 로봇이 작업하는 공간(환경) 안에서 로봇에 장착된 센서 등을 이용하여 획득한 공간(환경) 정보로부터, 하고자 하는 작업 달성에 필요한 정보를 추출하고, 이를 기반으로 최적화된 행동을 시의 적절하게 배우고, 선택하고, 만들어내어 작업을 수행할 수 있는 로봇 등에 관한 기술 <p>1) 산업통상자원부, 한국산업기술평가관리원 대한민국 로봇산업 기술로드맵 참조</p> |
| | 제조 로봇 SI 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 산업제조 현장에서 제품 생산부터 출하까지 공정내 작업을 수행하기 위한 로봇에 관련된 것으로 자동제어 되고, 재프로그래밍이 가능하고 다목적인 3축 또는 그 이상의 축을 가진 자동조정장치인 제조 로봇 관련 기술에 SI(System Integrator, 시스템 통합)를 제공하는 기술분야 제조 로봇 시스템의 설계, 최적의 하드웨어 선정에서 발주·조달, 사용자의 필요에 맞춘 응용 소프트웨어의 개발, 시스템의 유지·보수 등 전 과정의 전부 또는 일부와 연관된 기술 |

| 분류 | 기술분야 | 정 의 |
|-----|---------------------|--|
| 서비스 | 지능형 모빌리티 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 주변 환경을 인식하여 스스로 움직일 수 있는 로봇에 관련된 기술로, 자율주행, 인공지능, 센서, 통신 기술 중 하나 이상이 융합된 기술 분야 자신의 주변 환경을 인식하고 이를 바탕으로 움직이는 자율주행, 주변 환경을 이해하고 의사 결정하는 인공지능, 환경을 인식하는 센서, 다른 장치와의 통신 등과 연관된 기술로 개인용 이동수단, 물건배송, 약품 전달 등에 활용될 수 있는 기술 |
| | 인간 생활지원 로봇 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 인간의 일상생활 속에서 가사업무를 돕거나, 신체적, 심리적 도움을 주거나 여가 또는 교육적 목적을 갖는 로봇과 관련된 기술 인간의 가사활동을 보조하거나 직접 가사업무를 시행하는 가사용 로봇, 사람의 건강활동을 위한 제반 관련 헬스케어 업무를 수행하는 로봇, 사람들의 취미, 특기, 레저 활동 등의 여가생활을 도와 보다 즐겁고 뜻 깊은 여가생활을 돕도록 하는 로봇 등에 관한 기술 <p>2) 산업통상자원부, 한국산업기술평가관리원 대한민국 로봇산업 기술로드맵 참조</p> |

3-2. 반도체산업 전략기술 기술정의서

<표 98> 반도체산업 전략기술 기술정의서

| 기술분야 | 정 의 |
|---------------------|--|
| 시스템 반도체 첨단패키징 | <ul style="list-style-type: none"> 여러 칩을 적층하는 2.5D 및 3D IC 통합, 웨이퍼 레벨에서 칩을 패키징하는 FOWLP, 여러 칩을 단일 패키지 안에 통합되는 시스템 인 패키지(SiP) 등에 관련된 기술 반도체칩의 성능을 극대화하고, 공간을 절약하며, 전력효율을 개선할 수 있는 제반 패키징 기술 |
| 반도체 소재 및 공정 국산화 | <ul style="list-style-type: none"> 실리콘 웨이퍼, 포토레지스트, 고순도 가스와 화학약품 등 반도체 제조에 필수적인 소재의 국산화 혹은 고성능, 고밀도의 반도체 패키징에 필요한 소재의 개발 및 최적화에 관련된 기술 에너지 소비를 줄이고, 친환경적인 반도체 제조 공정에 사용되는 장비, 고급 반도체 제조 공정에 사용되는 장비 등의 제반 국산화 기술 |
| 후공정 품질 향상 테스트 장비 | <ul style="list-style-type: none"> 반도체칩의 미세결함을 탐지할 수 있는 고정밀 검사, 칩내부의 결함을 파악하는 비파괴 검사, 인공지능 기술을 활용한 데이터 기반 결함 검사 등에 관련된 기술 반도체의 성능과 안정성을 평가하고, 빠른 속도로 반도체칩을 검사할 수 있는 자동화된 테스트 장비 등에 관련된 제반 테스트 장비 기술 |
| 첨단 모빌리티 반도체 설계 | <ul style="list-style-type: none"> 전기차 및 자율주행차량에서 필요한 고성능 연산 처리를 위한 저전력 반도체 설계, 자율주행 시스템용 센서 데이터 처리, 실시간 의사결정, 환경 인식을 위한 고성능 반도체 설계, 차량 내 통신 시스템용 반도체 설계, 전력 관리 및 배터리 관리 시스템용 반도체 설계에 관련된 기술 자동차 환경의 극한 조건에서도 안정적으로 작동하고, 자율주행과 차량 내 인포테인먼트 시스템과 관련된 제반 모빌리티 반도체 설계 기술 |

3-3. 디지털·데이터산업 전략기술 기술정의서

<표 99> 디지털·데이터산업 전략기술 기술정의서

| 전략 기술 | 정 의 |
|--|---|
| AI 신뢰도 향상을 위한 빅데이터 수집처리기술 | <ul style="list-style-type: none"> AI의 정확성, 안전성 또는 공정성 등에 대한 신뢰도를 검증하고 향상시키기 위해, 대량의 이미지 데이터, 영상 데이터, 오디오 데이터, 언어 데이터 및 기타 각종 정보 데이터 등의 빅데이터를 수집, 분석 및 가공하여 이를 AI에 활용하는 기술에 관한 것 |
| LLM(Large Language Model)을 이용한 인공지능 솔루션 기술 | <ul style="list-style-type: none"> LLM을 이용하여 인공지능 솔루션 기술이거나 해당 방법들을 구현하기 위한 데이터 수집, 선택 및 구축 방법과 사용자 인터페이스 제공 방법 등에 대한 인공지능 솔루션 기술에 관한 것 <div> <p>【예시】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 다국어 간의 번역 서비스를 제공하는 방법 ② 문장형 검색 서비스를 제공하는 방법 ③ 긴 문서 또는 웹페이지에 대한 요약 서비스 제공하는 방법 ④ 긴 문서 또는 웹페이지에서 특정 주제에 관한 정보 추출 서비스를 제공하는 방법 ⑤ 검색 결과에 대한 분석 서비스를 제공하는 방법 ⑥ 사용자 질문에 대한 정확한 답변을 제공하는 방법, 대화 서비스를 제공하는 방법 ⑦ 논문·기사·소설 등 다양한 형식의 콘텐츠를 생성하여 제공하는 방법 </div> |
| 인천지역 공공데이터 품질 고도화 전략 및 응용 서비스 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 인천지역과 연관된 공공데이터에 대한 정확성, 신뢰성 및 실시간성을 확보하기 위한 기술이거나 이를 활용하여 편의 서비스를 제공하는 시스템을 구축하거나 향상시키기 위한 기술 등에 관한 것 <div> <p>【예시】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 공영 주차장 등의 주차 정보, 기상정보, 대기정보, 교통정보, 공공행정, 보건 의료 등과 관련 데이터 ② 지방자치단체 또는 공인법인 등에서 제공하는 인천지역과 연관된 공공데이터 </div> |

3-4. 바이오산업 전략기술 기술정의서

〈표 100〉 바이오산업 전략기술 기술정의서

| 전략 기술 | 정 의 |
|-----------------------------------|--|
| 빅데이터를 이용한 지능형 스마트 팩토리 적용 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 기존 팩토리 내에 설치된 설비, 기계, 로봇 및 센서 등에서 생성되는 빅데이터를 수집·분석 및 가공하고 이를 활용하여, 기존 팩토리에서 실시간으로 수집되는 공정데이터를 분석해 팩토리가 지능적으로 동작하여 스스로 제어할 수 있게 만드는 기술 팩토리의 설계, 개발 또는 팩토리에서 수행되는 제조 공정 및 유통 공정 등의 생산공정에 있어서 생산성 향상, 제품 품질 향상, 오동작 예측 및 개선, 생산 비용 절감 및 생산 환경 안전성 향상 등에 기여하기 위한 기술 |
| 디지털 데이터 보안 및 암호화 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 클라우드 시스템 또는 의료정보시스템 등의 각 종 시스템이나 사물 인터넷을 포함한 유무선 인터넷과 같은 네트워크를 통하여 전달되는 이미지 데이터, 영상데이터, 오디오 데이터, 언어 데이터 및 기타 각종 정보 데이터 등의 디지털데이터의 위조, 변조, 유출 및 무단 침입 등을 비롯한 각종 불법 행위로부터 디지털·데이터를 안전하게 보호하기 위한 보안 관리 기술이거나 암호화 기술 |

| 분류 | 기술분야 | 정 의 |
|------------|---------------------------|--|
| 화이트 바이오 | 지역 자원 활용 바이오 신소재 | <ul style="list-style-type: none"> 지역에서 생산·채취 가능한 소재를 활용하여 바이오 분야나 뷰티 분야에 적용되는 신소재 인천에서 생산·채취되는 유기 또는 무기 자원을 가공하여 바이오 분야나 뷰티 분야에 적용되는 신소재 또는 기존 소재의 대체 소재를 개발 또는 제조하는 기술 |
| 레드 바이오 | 검사용 의료기기 | <ul style="list-style-type: none"> 사용자의 건강 상태를 진단하는 자가진단용 의료기기 또는 대상자로 부터 추출된 검체를 검사하는 체외진단용 의료기기를 포함하는 검사용 의료기기 사용자의 체온·심박수·호흡수·혈당과 같은 헬스 케어 관련 지수를 검측하는 일반 의료기기 또는 웨어러블 의료기구나, 대상자로부터 수집 또는 채취된 조직·세포·혈액·체액·소변·분변 등으로부터 대상자의 질병의 판단이나 치료를 위한 목적의 체외진단용 의료기기 또는 그들에 사용되는 부품 |
| | 바이오 공정 혁신 | <ul style="list-style-type: none"> 바이오 관련 제품의 생산 또는 이에 활용되는 중간품이나 방법과 관련된 각각의 공정을 개선하는 기술 특정 질병의 치료를 위한 의약품의 제조, 질병의 진단을 위한 진단 키트의 제조, 이들의 개발을 위한 방법 또는 질병의 치료나 진단을 위한 의료기기의 제조 공정의 개선·향상을 위하여 각 대상에 적용 가능한 기술 |

※ 과학기술정보통신부의 「인공지능·첨단바이오 전략로드맵」 및 중소벤처기업부의 중소기업 「전략기술로드맵」 참조

| 분류 | 기술분야 | 정 의 |
|------------|--------------------------|---|
| 플랫폼 바이오 | 후보물질 타겟팅 | <ul style="list-style-type: none"> 신약 개발을 위한 후보 물질의 선정을 위한 타겟팅 기술 AI를 활용하여 합성신약·항체의약품·단백질의약품·백신·세포치료제·유전자치료제와 같은 신약의 개발을 위하여 타겟 후보물질을 도출하는 기술 |
| | 바이오 빅데이터 활용 제품·서비스 | <ul style="list-style-type: none"> 바이오 빅데이터를 활용하여 질병의 진단 및 치료 기술을 개발할 수 있는 제품·서비스 시약이나 키트, 방법 또는 질병을 치료하는 약품이나 기기의 개발에 적용가능 하도록 바이오 빅데이터를 활용하는 플랫폼 형태의 제품이나 서비스 제공 기술 |

※ 과학기술정보통신부의 「인공지능·첨단바이오 전략로드맵」 및 중소벤처기업부의 중소기업 「전략기술로드맵」 참조

REFERENCE

참고
문헌

INCHEON TECHNOPARK RESEARCH COUNCIL REPORT

인천테크노파크.(2021년). 2020년 인천 로봇산업 실태조사 결과보고서

한국로봇산업진흥원.(2022년). 2021년 로봇산업 실태조사 결과보고서

한국과학기술기획평가원.(2021년). 2021년 기술수준평가 연구자료

산업통상자원부.(2022년). 2022 지능형 로봇 실행계획 발표

중소벤처기업부.(2022년). 2023년 중소기업 기술로드맵

서봉만.(2022년). 인천 미래경제·산업 발전 계획. 인천 : 인천연구원

이정영.(2022년). 인천시 로봇산업의 현황과 발전방향 연구. 인천 : 인천연구원

IFR.(2023년). World Robotics Industrial Robots and Service Robots (Combination package)

길은선·이슬기.(2021). 상업밸류체인 진단 방법론 개발: 반도체 제조업을 중심으로. 산업연구원

김규판.(2021). 일본의 반도체전략 특징과 시사점. KIEP 오늘의 세계경제. 대외경제정책연구원

김양평.(2023). 국내외 반도체산업 정세와 경기 전망. KIET 산업경제. 2023년8월호. 산업연구원

박재영.(2022). 반도체산업 경쟁력 어떻게 확보할 것인가? 이슈와 논점, 제2041호. 국회입법조사처

송원아·이영경·김다은.(2022). 美, 「반도체 및 과학법(CHIPS and Science Act)」 주요 내용 및 시사점. KISTEP 혁신정책 브리프 29호. 한국과학기술기획평가원

오종석.(2023). 중국 반도체 국산화 추진 현황과 시사점, KIEP 세계경제 포커스, 6(20). 대외경제정책연구원

이정호·봉충종.(2021). 반도체 소부장 산업현황 및 투자전략. KEIT 이슈리포트 2021-6호. 한국산업기술기획평가원

인하대학교 산학협력단.(2022). 인천광역시 반도체산업 육성 종합계획. 인천광역시

채명식.(2022). 시스템반도체. KISTEP 기술동향 브리프 1호. 한국과학기술기획평가원

삼성증권 포트폴리오전략팀.(2020). 글로벌 반도체 시장의 현황과 전망, 그리고 효율적인 투자 방법. 삼성증권

KOTRA.(2023a). 중국 반도체 산업 현황과 육성 정책. Global Issue Monitoring

KOTRA.(2023b). 일본 반도체 산업 전략과 글로벌 공급망 구축. KOTRA경제통상리포트 23-03

KOTRA.(2022). 유럽반도체법 주요 내용 및 영향. Global Market Report 22-009

관계부처 합동.(2022). 민관의 역량을 결집하는 반도체 초강대국 달성전략

산업통상자원부.(2021). 종합 반도체 강국 실현을 위한 K-반도체 전략 수립. 보도자료

인천연구원.(2023). 인천지역 반도체산업 현황과 지원정책 수요 검토. 내부자료

중소벤처기업부.(2022년). 2023년 중소기업 기술로드맵

서봉만.(2022년). 인천 미래경제·산업 발전 계획. 인천 : 인천연구원

통계청 국가통계포털. <https://kosis.kr/index/index.do>

한국무역협회 무역통계. <https://stat.kita.net/>

최태림.(2023). 인천시 디지털 신산업 현황과 미래전략. 인천 : 인천연구원

배진원·이두희·김지수.(2022년). 디지털 전환 핵심기술 관련 지역산업 클러스터 분석과 활용 방안 연구(2021). 산업연구원

중소벤처기업부.(2022년). 2023년 중소기업 기술로드맵

서봉만.(2022년). 인천 미래경제·산업 발전 계획. 인천 : 인천연구원

OECD Science(, Technology and Industry Working Papers, The OECD REGPAT Database

과학기술정보통신부.(2022년) . 2022년에도 디지털뉴딜이 대한민국의 혁신을 이끌어 갑니다. 보도자료

기획재정부. 한국판 뉴딜 2.0 발표자료(2021)

최태림.(2023). 인천시 디지털 신산업 현황과 미래전략. 인천 : 인천연구원

배진원·이두희·김지수.(2022년). 디지털 전환 핵심기술 관련 지역산업 클러스터 분석과 활용 방안 연구(2021). 산업연구원

중소벤처기업부.(2022년). 2023년 중소기업 기술로드맵

서봉만.(2022년). 인천 미래경제·산업 발전 계획. 인천 : 인천연구원

OECD Science(, Technology and Industry Working Papers, The OECD REGPAT Database

과학기술정보통신부.(2022년) . 2022년에도 디지털뉴딜이 대한민국의 혁신을 이끌어 갑니다. 보도자료

기획재정부. 한국판 뉴딜 2.0 발표자료(2021)

생명공학정책연구센터.(2021). 글로벌 바이오산업 시장의 동향과 전망(‘20~’27). BioIndustry No. 164(2021-10)

생명공학정책연구센터.(2023). 2023년 국내외 BT 투자 및 정책동향. vol.108

고환승(2022). 국내 바이오산업 실태조사 심층분석. 한국바이오협회 한국바이오경제연구센터

관계부처 합동(2023). 제3차 제약바이오산업 육성·지원 종합계획(안)

생명공학정책연구센터.(2022). 2022년 BioIndustry 산업 동향 보고서. BioIndustry No. 166(2022-1)



2023 인천연구개발지원단 육성지원사업

인천 전략산업 기반 품목 및 기술 도출 연구회

INCHEON TECHNOPARK RESEARCH COUNCIL REPORT

발 행 일 2023. 12.

발 행 처 (재)인천테크노파크 기업지원센터

주 소 21999 인천광역시 연수구 갯벌로 12 미추홀타워 8층

홈페이지 <https://itp.or.kr>

이 책의 저작권은 인천테크노파크에 있습니다. 무단 전재와 무단 복제를 금합니다.