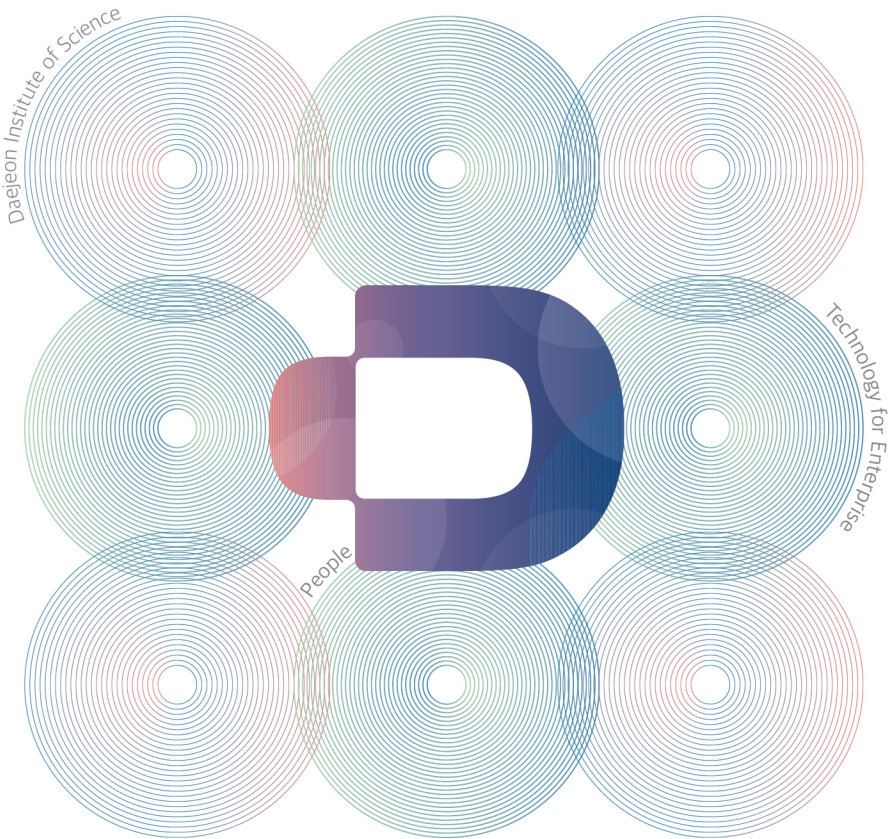


# 대전지역 민간기업 경쟁력 분석





## 연 구 진

- 최 병 철 (대전과학산업진흥원 융합혁신본부장)
- 최 재 윤 (대전과학산업진흥원 평가분석부장)
- 이 미 애 (대전과학산업진흥원 선임연구원)
- 정 예 슬 (대전과학산업진흥원 연구원)
- 곽 동 철 (한남대학교 교수)
- 김 유 진 (한남대학교 연구원)
- 김 희 재 (중소벤처기업연구원 선임연구원)
- 유 지 훈 (한남대학교 연구원)
- 황 선 희 ((주)효성 ITX 차장)



# 목 차

# C O N T E N T S

<b>I. 연구배경</b> .....	<b>1</b>
1. 배경 및 필요성 .....	1
2. 연구 목표 및 내용 .....	5
<b>II. 대전지역 기업의 내외부적 여건변화</b> .....	<b>7</b>
1. PEST분석을 통한 국내외 여건 .....	7
2. 지역적 여건 .....	16
<b>III. 주요산업 특허 분석</b> .....	<b>21</b>
1. 특허 정량분석* .....	21
* 1) 기본지표 분석, 2) 응용지표 분석, 3) 주요산업별 분석	
2. 특허 기반의 텍스트 분석* .....	55
* 1) 키워드 분석, 2) 감성분석, 3) 클러스터 분석, 4) 토픽분석	
<b>IV. 주요산업의 산업연관분석</b> .....	<b>91</b>
1. 전후방산업 파급효과 .....	91
<b>V. 주요산업 정책 과제</b> .....	<b>96</b>
1. 차세대무선통신융합 .....	96
2. 지능형로봇 .....	128
3. 바이오메디컬 .....	150
4. 발사체 .....	186

# 목 차

# CONTENTS

## ※ 부록

1. 재무데이터를 활용한 기업Score 분석 .....	206
1) 미래 유니콘기업 분석 : 정책기준 .....	206
2) 기업Score 분석 : 통계기준 .....	223
3) 지역 中企 모니터링 및 위기대응 체계 구축(案) .....	258
[참고 1] 지역주요산업과 산업클러스터 .....	4
[참고 2] 3대 주요산업 및 발사체 산업별 KSIC-IPC연계 코드 .....	265
[참고 3] 특허 텍스트 분석을 위한 키워드 추출 결과 .....	267
[참고 4] 대표산업분류 코드를 통한 핵심품목별 특허 분류 .....	271
[참고 5] 특허 평가등급별 분표 .....	279
[참고 6] 전체 산업의 산업별 유발계수 .....	283
[참고 7] 대전지역 혁신전략산업 한국표준산업분류표 연계 .....	293
[참고 8] 2022 대전스타기업 .....	294
[참고 9] 대전지역 입지계수(LQ) 분석 .....	295
[참고 10] 주요 재무비율변수 산식 .....	297
참고문헌 .....	303

# I 연구배경

## 1 >> 배경 및 필요성

### □ 연구 배경

- 우리나라는 국가발전의 저해 요인인 지역 간 불균형 해소를 위해 지역주도의 균형발전을 위한 노력을 지속 추진 중
  - 「국가균형발전 특별법」 제정('03.12월) 이후 이를 근거로 “제1차 국가균형발전 5개년 계획”을 수립하고 4차 계획까지 지속 추진 중
  - ※ (국가균형발전 5개년 계획) '04년 지역주도로 수립된 최초의 상향식 계획, '22년까지 제4차 계획 수립·추진 중(산업통상자원부)
  - 정부는 국가균형발전 목표를 수립하고 지역 간 불균형 해소를 위한 다양한 노력을 추진

〈표 1-1〉 정부 균형발전 목표

구분	연도	국가균형발전 목표
노무현정부	'03~'08	지역혁신과 자립형 지방화를 통한 역동적 균형발전으로 제2의 국가 도약
이명박정부	'08~'13	지역경제의 글로벌 경쟁력 확보, 삶의 질이 보장되는 지역공동체 창조
박근혜정부	'13~'17	지역희망(hope) 프로젝트를 통해 쾌적한 삶터, 꿈이 있는 일터, 즐거운 쉼터가 되는 지역 발전 추진
문재인정부	'17~'22	지역이 강한 나라, 균형잡힌 대한민국을 통해 지역주도 자립적 성장기반 마련
윤석열정부	'22~현재	대한민국 어디서나 살기 좋은 지방시대

\* 자료 : 한국산업기술평가관리원(균형발전평가센터) NABIS 시스템 참고

- 그러나 정부의 지속적인 노력에도 불구하고 산업구조 급변으로 인한 지역 간 격차 심화 및 지역소멸 위기에 직면해 있는 상황

- '00년부터 '20년까지 수도권 인구비율은 3.9%p, 특히 청년인구는 6.2%p 증가하였으며 비수도권은 동일 비율 감소한 상황

〈표 1-2〉 수도권 및 비수도권 인구증감 현황

구분	수도권			비수도권		
	'00	'20	증감(%p)	'00	'20	증감(%p)
총인구 비율(%)	46.1	50.0	3.9	53.9	50.0	-3.9
청년인구 비율(%)	47.9	54.1	6.2	52.1	45.9	-6.2

\* 자료 : 통계청 인구동향조사('00~'20)

- 정부는 지역소멸에 적극 대응하기 위해 인구감소지역\*을 지정하고 지원 중이나 지역 기업을 중심으로 지역소멸 위기감이 확산\*\*

\* 「국가균형발전특별법」 제2조 및 동법 시행령 제2조의3에 근거, '22년 기준 229개 기초자치단체 중 인구감소지역 89개(38.9%) 지정, 관심지역 18개 지정

\*\* '지역경제 상황에 대한 기업인식 조사' 결과 지방소멸에 대한 위협을 느끼는 기업 비중이 70%로 분석 (뉴시스, '22.2.27.)

- 지역 혁신을 주도할 혁신주체의 연구역량 저하는 지역 내 연구기반을 약화시켜 지역 간 격차를 심화

\* (대학) '21년 기준 수도권 대학 신입생 충원율 99.2%('11년 대비 0.3%p 감소), 지방 대학 신입생 충원율 92.3%('11년 대비 6.8%p 감소) (대학알리미)  
(기업) 지역 내 창업 및 중소기업 지원 증가에도 불구, 구체적 성과 미흡

- 그간 정부에서 추진한 지역사업은 실질적 지역 수요를 반영하기 어려운 구조, 지역 또한 지역 산업 발전을 위한 사업추진 체계 미비

- 정부에서 추진한 지역R&D 사업은 지역에서 제시한 주력산업과 지역기업 성장 지원에 초점, 장기적 지역 성장을 위한 집중지원에 한계

※ 지역 전략산업, 특화산업, 주력산업 등 명칭은 다르나 대부분 유사한 산업이 중복, 이슈가 되는 산업 분야 중심으로 지역 간 중복 발생

- 지역 차원에서 지역적 특성을 반영하여 집중 육성할 산업분야에 대한 종합적 분석 없이 산업 트렌드·시장상황에 따라 전략산업 변경

## □ 연구 필요성

- 지역 간 불균형 해소 및 경제위기 극복을 위해 구체적인 지역 산업 현황에 대한 분석과 이를 기반으로한 산업육성 전략 마련 필요
  - 대전은 그간 지역산업 고도화를 위한 다양한 정책을 수립하고 추진하였으나 산업별로 기초적인 기업 특성에 관한 연구 미비
  - 이에 기초연구 차원에서 대전 내 혁신기관 보유 특허를 분석하고 이를 기반으로 핵심기술 발굴 및 산업 발전 방향을 제시\*
  - \* 특허분석을 통한 대전지역 핵심기술 도출 및 시사점(DISTEP, 2021)
  - 그러나 분석 데이터 대부분이 정출연 보유 특허로 지역 산업 생태계를 반영한 산업 발전 전략 제시에 한계
- 지역 수요 및 특성을 반영한 전략산업과 신성장 유망산업을 선정·집중 지원하여 지역 산업 발전을 위한 선순환 체계 구축 필요
  - 현재 지역 내 집중 육성산업에 대한 종합적 분석이 미비한 상황, 지역 특성을 배제하고 트렌드에 의존하는 산업 발전전략 한계 봉착
  - 이에 지역적 특성을 분석하여 지역 내 주요산업을 고도화하고 신성장 유망산업 육성을 위한 전후방 연계효과를 극대화하는 방안 마련 필요
  - 특히 대전 내 우수한 연구개발 인프라인 대덕특구를 포함한 다양한 혁신클러스터를 중심으로 전략적 산업육성 방안 제시 필요
  - ※ 대전지역은 대덕연구개발특구를 포함한 다양한 혁신클러스터(국가혁신융복합단지, 국제과학비즈니스 벨트, 연구개발특구, 산업기술단지, 규제자유특구, 산업단지) 지정·운영 중

## 참고 1 지역주요산업과 산업클러스터

- **(지역주요사업)** 중소벤처기업부는 지자체(14개)와 자금을 매칭하여 지역중소중견기업 기술개발과 기업지원서비스를 제공하는 육성사업 추진 중
  - 지역주요산업은 총 48개\*, 지자체 신청을 받아 전문가 검증을 통해 산업별 특화 방향 및 유망품목 설정, 중복제거를 통해 차별화
    - \* '21년도 지역산업진흥계획을 통해 지역주요산업 48개 선정, 총 2,942억원 투자 계획(지역경제위원회 의결, 2020)
  - '22년 기준, 대전 주요산업은 1)차세대 무선통신 융합산업, 2)지능형로봇산업, 3)바이오 메디컬산업 등 총 3개 산업 선정('21년 기준 약 200억원 규모)
- **(산업클러스터)** 동종 또는 연계성이 강한 산업들을 동일지역이나 인접지역에 입지시켜 지역화 이익을 얻을 목적으로 조성
  - 중소기업의 경우 산업클러스터를 통해 집적화 이익 창출이 가능하여 기업의 경쟁력을 강화할 수 있는 기반 마련 가능
  - 어느 특정산업과 연계성이 강한 산업을 어떻게 선정해서 얼마나 입지시킬 것인가는 산업 클러스터 활성화에 중요한 요소<sup>1)</sup>

〈표 참고1-1〉 산업클러스터 정책의 이점

구 분	주 요 내 용
협력적 노동분업으로 비용절감	● 관련 기업間 유기적인 네트워크를 구성하고 운영함으로써 중복투자방지, 공동 마케팅
글로벌경쟁력 강화	● 유기적 산업네트워크를 바탕으로 협업관계 속에서 끊임없이 변화하는 시장변화에 대한 대처와 기술개발을 요구하는 틀을 제공하기 때문에 궁극적으로 기업들의 국제경쟁력 강화에 기여
일자리 창출 기여	● 인수합병(M&A)의 경우 경영합리화 조치에 따른 일자리 감소가 일반적인 형태이지만 산업클러스터는 전문화된 중소기업을 육성하기 때문에 오히려 일자리 창출 효과 기대
中企 경쟁력 강화	● 협업을 통한 기술개발력을 무기로 세계적 대기업에 접근함으로써 산업 클러스터 회원들에게 세계시장의 문을 열어주는 역할

1) 전자정보기기산업의 전후방연관산업 추출, 이종상, 2003

## 2 연구 목표 및 내용

### □ 연구 목표

◆ 본 연구는 대전시 민간기업 특허 분석을 통해 지역 전략산업 현황 분석 및 고도화 방안을 도출하고 전후방산업의 발전전략을 제시하기 위한 목적으로 수행

- (세부목표 1) 대전시 민간기업의 내외부적\* 여건 및 지역적 산업 특성을 조사하여 기업이 처한 외부 상황과 내부 현황을 분석
  - \* 국내외 정책, 경제, 사회, 기술 등 대내외 현황 조사·분석
- (세부목표 2) 대전시 민간기업 특허 중 주요산업\*에 해당하는 특허를 분류하여 특허분석\*\*을 통해 주요산업별 핵심기술을 선정
  - \* 주요산업 ①차세대 무선통신 융합산업 ②지능형로봇산업 ③바이오메디컬산업 ④발사체산업
  - \*\* 정량분석(출원추이, 기술군 현황, SMART등급 현황 등), 텍스트 분석(특허 분류코드 재분류, 빈도분석, 키워드분석, 감성분석 등) 등 수행
- (세부목표 3) 선정된 핵심기술을 바탕으로 산업연관분석을 수행, 전후방 산업 연계효과 및 파급효과 분석
- (세부목표 4) 특허분석 및 산업연관분석을 통해 도출된 결과를 바탕으로 대전시 주요 산업의 전략적 육성을 위한 정책과제 도출

### 지역 전략산업 고도화 및 전후방산업 발전전략 제시

세부목표 1	세부목표 2	세부목표 3	세부목표 4
<b>현황분석</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 기업 관련 정책, 경제, 사회, 기술 현황</li> <li>• 대전 지역 대표산업, 혁신기관 현황</li> </ul>	<b>주요산업 특허 분석</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 특허 정량분석 및 텍스트분석</li> <li>• 분석결과 및 전략 산업 연계 관련 전문가 자문</li> </ul>	<b>산업연관분석</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전략산업의 전후방 산업 연계효과 및 파급효과</li> <li>• 주요 영향산업 도출</li> </ul>	<b>주요산업 육성전략</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가치사슬 및 전후방 산업 정의</li> <li>• 관련 정부사업 및 정책 현황</li> <li>• 혁신인재 육성 전략</li> </ul>

[그림 1-19] 연구 목표

□ 연구 추진 방법

세부목표	세부과제	분석방법 및 범위
[세부목표 1] 현황분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>•국내외 기업 관련 정책, 경제, 사회, 기술 현황</li> <li>•대전 지역 대표산업 혁신 기관 현황</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PEST를 통한 국내외 여건 분석(정책, 경제, 사회, 기술 등)</li> <li>•국내외 산업 및 시장분석</li> <li>•문헌 및 통계조사</li> </ul>
	대전시 전략산업 내외부적 여건 분석을 통해 전략 도출의 실효성 확보	
[세부목표 2] 주요산업 특허 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>•특허 정량분석 및 텍스트분석</li> <li>•분석결과 및 전략산업 연계 관련 전문가 자문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•대전 특허DB 약 125,128건 중 전략산업에 해당하는 유효 특허 59,956건 선별</li> <li>•유효특허(59,956건) 대상의 특허분석</li> <li>•산업 분석 및 전문가 자문</li> </ul>
	특허분석 기반의 대전 주요산업 고도화 전략 도출	
[세부목표 3] 산업연관분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>•전략산업의 전후방 산업 연계 효과 및 파급효과</li> <li>•주요 영향산업 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•산업연관분석 (영향력계수, 생산유발계수, 부가가치유발 계수 등 도출)</li> <li>•LQ분석</li> </ul>
	산업연관분석을 통한 대전시 주요산업의 전후방산업 발전 전략 도출	
[세부목표 4] 주요산업 육성 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>•가치사슬 및 전후방 산업 정의</li> <li>•관련 정부사업 및 정책 현황</li> <li>•혁신 인재 육성 전략</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•문헌조사</li> <li>•관련 정책조사</li> <li>•벤처마킹 등</li> </ul>
	주요산업의 전략적 육성을 위한 방안 도출	

[그림 1-20] 연구 주요 내용 및 추진 방법

## II 대전지역 기업의 내외부적 여건변화

### 1 PEST분석을 통한 국내외 여건 분석

#### 가. Political (정책)

◆ G2 중심의 글로벌 기술패권 경쟁 심화 및 보호무역 강화 등으로 무역·기술 분쟁의 일상화

#### □ 미국

- 자유무역과 보호무역 공존하에 RVC(Regional Value Chain)로 공급망 강화 및 제조업 재부흥을 위한 동맹국과 기술 파트너 강화
  - (무역정책) 바이든 행정부는 직접적인 무역규제(수입 규제, 관세 부과)보다는 자유무역 및 다자주의 체제를 통한 통상정책 전개 중
  - (기술정책) 미국 내 산업계와 동맹국은 파트너십을 강화\*하고, 테크산업에 대해서는 강력한 규제자로 자리매김 중

\* ① 칩(Chip)4 : 미국주도의 반도체 공급망 동맹(미국, 한국, 대만, 일본)

② D(Democracies for 5G Alternatives)10 : 중국(화웨이)을 배제한 10개국의 5G 기술동맹 (10개국은 G7(미국, 영국, 독일, 프랑스, 캐나다, 이탈리아, 일본)과 한국, 인도, 호주 포함)

#### □ 중국

- '중국제조 2025' 등 강력한 산업정책을 실시하고 있음에도 불구하고 경제·산업 경쟁력 제고를 위한 정책을 더욱 강화
  - (무역정책) 일대일로 정책을 통한 자국기업의 글로벌진출, 자국기업의 과잉시설 부담 완화, 물류비 경감, 금융산업 글로벌화 등 도모
  - (기술정책) 국가 R&D 연평균 7% 이상 확대(~'25), M&A를 통한 기술 획득 등의 전략을 통해 중국(기업) 과학기술의 자립자강 도모

\* 중국의 항구 도시(홍콩 포함)의 항만(상위 50개)에서 처리되는 물동량 비중은 전세계 항만 물동 처리량의 약 40%를 차지

## □ 일본

- 제조업 자동화 및 소재·부품·장비 수출 중심의 산업 전략에서 반도체·디지털 산업 전반의 경쟁력 강화 전략으로 전환 중
  - (무역정책) AI, 양자, 생명, 우주 등 전략기술을 중심으로 미·일 협력을 강화하기 위한 노력을 추진('21.4월, 정상회담)
  - (기술정책) 반도체, 희토류 등 공급망 확보를 위해 경제안보담당상을 신설('21.10월)하는 등 경제안보 중심의 정책 추진

## □ EU

- 유럽 2020 전략의 일환으로 '통합적 산업정책'을 발표한 이래 변화하는 산업환경에 따라 지속적인 정책 업데이트 실시
  - (산업정책) 제조업의 전반적인 혁신과 생산성 증대에 중점을 두면서 청정생산과 디지털 기술의 융합을 목표로 추진
  - (무역정책) 의약품 원료, 배터리 수소 등을 중심으로 중국 의존성을 낮추고 AI, 반도체를 중심으로 미국 공조를 강화\*
    - \* EU-미국 중심의 합동 무역·기술위원회를 설치('21.6월)하고 반도체 공급망 개선 및 사이버안보 등 글로벌 이슈 대응을 위한 협력 체계를 강화

## 나. Economical (경제)

◆ 글로벌 경기 위축 등 대외여건 악화에 따른 국내 실물경제 영향 본격화

## □ 글로벌 경제

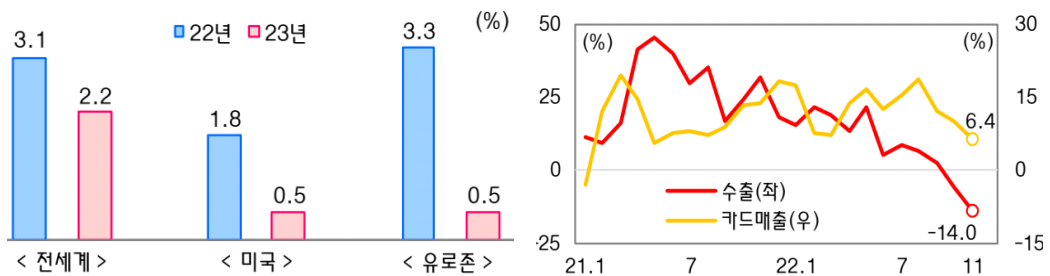
- 급격한 통화 긴축 등에 따른 주요국 경기 위축이 본격화될 전망이나, 하반기 세계 경제 개선 등으로 점차 회복 가능 예측
  - 가파른 금리인상 영향에 따른 내수 부진, 제조업 경기 및 교역 위축 등으로 성장세가 크게 약화 될 전망

※ '22→'23년 성장전망(% , OECD): (세계)3.1→2.2 / (美)1.8→0.5 / (EU)3.3→0.5  
글로벌 금융위기, 코로나 위기 제외시 '90년 이후 가장 낮은 수준 예상

- 다만, 중국 부동산 경기 등 경제 불확실성, 신흥국 부채 위험, 러-우 전쟁 항방 등 하방리스크도 상존
  - 공급측 인플레이션으로 통화정책 딜레마 및 스태그플레이션 우려 점증, 중국 경제 불확실성이 변수로 작용할 가능성 높게 분석

## □ 국내 경제

- 대외여건 악화, 금리인상 영향 등으로 경기 회복세가 둔화됨에 따라 '23년 경제성장률은 약 1.6% 예상(기재부, 2023년 업무보고)
  - (수출·투자) 세계경제·반도체 업황 부진, 기업 자금조달여건 악화, 주택수요 둔화 등으로 어려움 지속 전망
    - ※ '22→'23년 반도체 매출전망(%), WSTS): (전체)4.4→△4.1 (메모리)△12.6→△17.0
    - ※ 수출(전년동기대비, %): 18.4('22.Q1)→13.0(Q2)→5.8(Q3)→△5.7(10)→△14.0(11)
  - (소비) 대면서비스업 중심의 회복 흐름을 이어갈 것으로 기대되나, 가계 부채, 자산가격 하락 및 고용 둔화 영향 등으로 회복 속도는 더딜 전망
    - ※ 가계 대출금리(예금은행 신규대출 기준, %): 2.92('21.6)→3.91('22.1)→4.23('22.6)→5.34('22.10)
  - (금융시장) 최근 변동성이 다소 완화되었으나, 주요국의 통화 긴축 및 경기 항방, 지정학적 리스크 등 불확실성 높은 상황
    - ※ 특히, 유동성·경기 위축 등으로 한계기업 중심 신용위험 증대



자료 : OECD

자료 : 관세청, 여신금융협회, 주 : 전년동월대비

[그림 11-30] (좌)'22~'23 주요국 성장률 전망 / (우)수출·카드매출 증가율

## 다. Social (사회)

◆ 온라인·디지털·의료·바이오 등으로 산업구조 재편에 따라 가계·기업의 소비·투자, 정부 역할 강화 등에 대한 행태 변화

### □ 가계

- 코로나19 이후 온라인·디지털기술 기반의 비대면·비접촉 소비 일상화
  - 기존 비대면 경향성은 인력(비용)감축과 고객 편의성이 목적이었으나 코로나19로 필수 상황으로 변화
  - 코로나19 이전에는 혁신기술에 소극적이었던 고령층도 온라인쇼핑의 신규고객으로 대거 유입
- 사회적 거리두기, 개인 방역활동에 대한 중요성 인지 등의 고착화로 이러한 변화는 코로나19 이후까지 항구적으로 지속될 것으로 전망
  - 대면거래에 ICT기술을 적극·활용하여 거래당사자를 디지털로 연결하는 구조가 확대
    - ※ (의료) 사람들이 많이 모이는 보건소, 병원을 기피하고 원격 의료 선호
    - ※ (교육) 공교육 분야에서의 인터넷 강의 도입과 모바일 영상에 이미 익숙한 청소년의 호응

### □ 기업

- 생산인구 감소와 사회경제 구조변화 속에서 비대면화·디지털화는 전례없이 빠르게 진행되어 기업의 연구개발·사업환경 변화를 가속화
  - (산업구조 재편) 4차 산업 ↑ 對 수출중심 제조업·대면 서비스업 ↓
  - 스마트공장, 스마트 물류 등 기업의 생태계에 관련된 모든 영역에서 스마트화가 가속
    - ※ (제조) 비대면·원격 형태의 제조·서비스화 형태로 진화
    - ※ (건설) 비대면 서비스를 통합 제공할 수 있는 스마트도시 건설 가속화
- 4차 산업혁명의 대표주자로 꼽혀왔던 공유경제 기업\*은 코로나19 여파로 여행·관광업 매출 하락 등 침체 장기화
  - \* 에어비앤비, 우버, 위워크 등
  - 타인과의 접촉 최소화 경향이 강화되면서 공유경제 대신 '고립경제' 등장

- 사회적 거리두기 및 방역의 목적에서 시작되었으나 직원복지 및 기업경영 효율화 차원의 채택 근무로 진화 중
  - 개인들은 소비, 교육, 심지어 건강 서비스까지 온라인화가 빠르게 진행되고, 기업에서는 스마트워크 확대(공간적·시간적 제약에서 탈피)

## 라. Technological(기술)

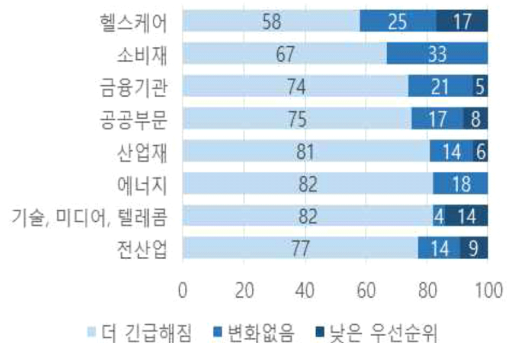
◆ 디지털 기술발전은 가속화되고, 산학연 간 연구성과의 효과적 공유와 협력을 위한 생태계 구축 지원 및 활성화 전략

### □ 코로나19와 DX

- 코로나19로 경제구조가 변화\*하며 디지털 기술 수요 증가와 함께 디지털 전환(Digital Transformation, 이하 DX)은 예상보다 빠르게 진행
  - \* 제조업에서 IT를 포함한 서비스업 중심으로 전환
  - ※ OECD는 DT의 동인으로 모빌리티, 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터 분석 등과 같은 디지털 기술이라고 강조



자료 : Dell Technologies (괄호는 42개국 중 순위)

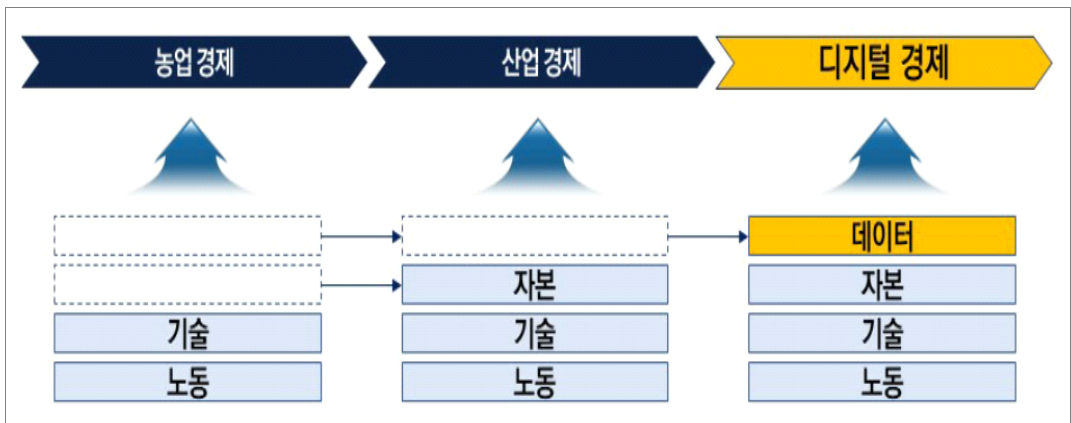


자료 : BCG('20.5)

[그림 II-33] (좌)주요국 디지털 전환 수준 / (우)코로나19 이후 기업DX 관점 변화

## □ 데이터

- DX시대에 접어들면서, 데이터는 노동과 자본을 넘어서는 새로운 생산요소로 주목
  - DX의 궁극적인 목표는 생산성을 높이거나 고객에게 전달하는 가치를 증대시켜서 성장하는 것으로, 데이터 활용이 핵심
  - 생산성 향상은 생산활동의 DX를 통해서 이루어지며, 고객 가치의 증대는 제품과 서비스의 DX를 통해 달성 가능
  - 데이터는 DX의 쏠과정을 관통하며 기술·자본·노동력·토지 등 전통 생산요소의 혁신과 질적 재편을 유도



[그림 II-34] 경제발전에 따른 생산요소의 변화

- 데이터가 제품과 서비스의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 부상하면서 기존 산업구조를 변화시키고 산업생태계 변혁을 촉발
  - ※ 데이터를 가공·판매·분석하는 신규 비즈니스, 시장·소비자 분석을 통한 신제품·서비스의 개발 또는 품질 개선, 생산 공정 효율화를 통하여 생산성을 증가시키는 다양한 형태로 구성
- 데이터가 산업의 발전과 새로운 가치 창출의 촉매 역할을 하는 '데이터 경제(Data Economy)'로 패러다임 전환 가속화
  - DX관련 기술들은 모두 데이터 기반이며 빅데이터 처리능력 향상, 산업 IoT 확산, AI의 비약적 성장 등으로 산업데이터 활용이 중요

□ 신기술·신산업

- 코로나19 이후 주요국은 뉴노멀 시대에 대응하여 신기술 발전을 서두르고 있는 상황
    - 코로나19 이후 일상을 비대면으로 진행하는 활동\*이 일반화되고, 산업의 디지털화, 소비의 온라인화, 제조·서비스 간 융합 등 가속화
- \* 팬데믹으로 인해 디지털 기술 사용 대폭 확대  
 (금융) 핀테크, 비대면 고객센터 강화, (IT) 서버용 반도체 수요 증가 및 IT 서비스업 확산, (유통) 온라인으로 채널 재편 가속화, (외식) 배달음식, 공유주방 증가, (제조) 무인화 강화(인건비 절감 → 질병에 대한 안전망)

〈표 II-4〉 비대면 방식 확산에 따른 산업 패러다임 변화

구 분	주 요 내 용
소 비	•비대면 온라인 주문·배송, 셀프스토어, 키오스크, 스트리밍·게임 등 확산
의 료	•사람들이 많이 모이는 병원, 보건소 등을 기피하고 비대면 진료 선호
교 육	•개방형 온라인 강의 대중화 등 비대면 교육에 대비한 교육+재교육 필요
제 조	•비대면·원격 형태의 제조 서비스화 형태로 진화
근무환경	•원격 재택근무 일반화, 기업용 SW 수요 증대

- 디지털, 바이오 등 기술의 획기적인 발전과 AI, 로봇, 자율주행차 등 첨단 융합기술 기반의 신산업이 기존 산업을 재편
  - ※ 인공지능, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등 디지털 기술이 사회·경제 및 산업 전반에 융합되어 혁신적인 변화가 나타나는 중
  - ※ 예를 들어, 자동차산업의 경우, 하드웨어 중심 산업에서 소프트웨어가 중심이 되는 양상으로 기존 기업과 신생 기업의 주도권 경쟁 치열
- 기후변화 대응 및 에너지 효율화, 공급망 관리\* 등 지속가능경영에 유연하게 대응할 수 있는 기반기술 확보가 중요
  - \* 저탄소경제를 위한 신재생에너지 기술개발, 효율적 에너지 사용 관리를 위한 인프라 구축 및 데이터 수집 기술 등 다양한 측면의 기반기술 중요

※ 미정부는 글로벌 공급사슬과 연계되어 다양한 국가에서 생산된 부품을 통해 개발·제품화되어, 군사적 활용 시 안보질서에 영향을 주는 첨단기술분야를 적시하여 관리  
 (수출통제개혁법 상 적시된 14개 분야 : 바이오기술, 인공지능 및 머신러닝 기술, GPS 측정, 마이크로프로세서 기술, 첨단 컴퓨터, 데이터 분석 기술, 양자 정보 및 센싱 기술, 물류 기술, 3D 프린팅, 로봇기술, 뇌·컴퓨터 인터페이스, 초음속, 첨단 소재, 첨단 감시기술)

## □ 국가 필수 전략기술

- 미·중 패권경쟁을 시작으로 주요국은 기술의 중요성을 더욱 인식, 기술패권 경쟁에서 우위 확보를 위한 핵심기술 집중 육성 전략 마련
  - 세계 주요국을 중심으로 10개 내외의 핵심 전략기술을 선정하고, 국가 차원에서 집중 육성하기 위한 전략을 마련하여 추진 중
  - 기술을 중심으로한 공급망, 산업, 안보, 통상 등 자국 경제안보를 위한 국가적 기술육성 전략을 구체화하고 선도국간 기술동맹이 가시화

〈표 II-5〉 주요국별 핵심 전략기술 선정 및 육성 전략

구 분	주 요 내 용
미국	•기술 공급망 점검 및 10대 핵심기술 선정 및 육성에 집중 ※ (10대 핵심기술 선정) ①인공지능/머신러닝/자율주행, ②고성능컴퓨터/반도체, ③양자정보과학, ④로봇/첨단제조, ⑤자연재해-인재방지, ⑥첨단통신/실감기술, ⑦생명공학/합성생물학, ⑧데이터관리/사이버보안, ⑨첨단에너지, ⑩첨단소재과학
중국	•1순위 전략으로 과학기술 자립자강을 추진 중(14차 5개년 계획) ※ (7대 과학기술 8대 산업 선정) [과학기술] ①인공지능, ②양자, ③집적회로, ④뇌과학, ⑤유전자·바이오, ⑥임상의학/헬스케어, ⑦우주·심해·극지탐사 [산업] ①신소재, ②대형운송수단, ③스마트제조/로봇, ④항공엔진, ⑤미래자동차, ⑥첨단의료기기/신약, ⑦복두위성항법시스템, ⑧농업기계장비
EU	•전략적 자율성을 강조한 6대 전략기술 육성 및 미국 공조 강화 ※ (6대 전략분야) ①원재료, ②배터리, ③의약품원료, ④수소, ⑤반도체, ⑥클라우드/엣지
일본	•미국 파트너십 및 경제안보 강화 ※ (10대 핵심기술) ①인공지능, ②바이오, ③재료, ④Beyond 5G, ⑤슈퍼컴퓨터, ⑥양자, ⑦반도체, ⑧우주시스템, ⑨에너지·환경, ⑩건강의료

\* 참고 : 국가 필수전략기술 선정 및 육성·보호 전략(안) (과기장관회의, 2021)

□ 국내 상황

- 우리나라도 경제·산업 패러다임 전환에 따른 新산업·기술 성장역량 강화 및 신산업 주도권 확보를 위한 선제적 실행 전략 마련 필요성 확대
  - 현재 국내 주요산업은 중국 등 후발국의 급속한 기술 추격으로 경쟁력이 위협받는 상황
    - \* 한국과 중국의 상위 기술수준 분야는 거의 유사하고 기타 분야의 상대적 기술수준도 빠르게 좁혀지는 중
- 이에 우리나라 또한 전략적 중요성, 가능성, 시급성 등을 고려하여 12개 국가 필수 전략기술을 선정하고, 집중 육성을 위한 전략 수립
  - 12개 국가 필수 전략과 하위 50개 세부 중점기술을 도출하고 이를 집중 지원할 수 있는 법적 근거 마련
    - ※ 「국가전략기술 육성 특별법」 마련 중('22.2.8., 조승래의원 발의안)

〈표 II-6〉 우리나라 국가전략기술 선정(안)

구 분	주 요 내 용
혁신선도	• 민간주도 초격차 기술개발로 시장주도권 강화 및 핵심소재·부품 의존도 완화 ※ ①반도체·디스플레이, ②이차전지, ③첨단모빌리티, ④차세대원자력
미래도전	• 민관협업 기반 시장 스케일업 및 임무지향 R&D로 대체불가 원천기술 확보 ※ ⑤첨단바이오, ⑥우주항공·해양, ⑦수소, ⑧사이버보안
필수기반	• 공공주도 핵심원천기술 고도화, 他전략분야 융합·활용에 민관 역량결집 ※ ⑨인공지능, ⑩차세대 통신, ⑪첨단로봇·제조 ⑫양자

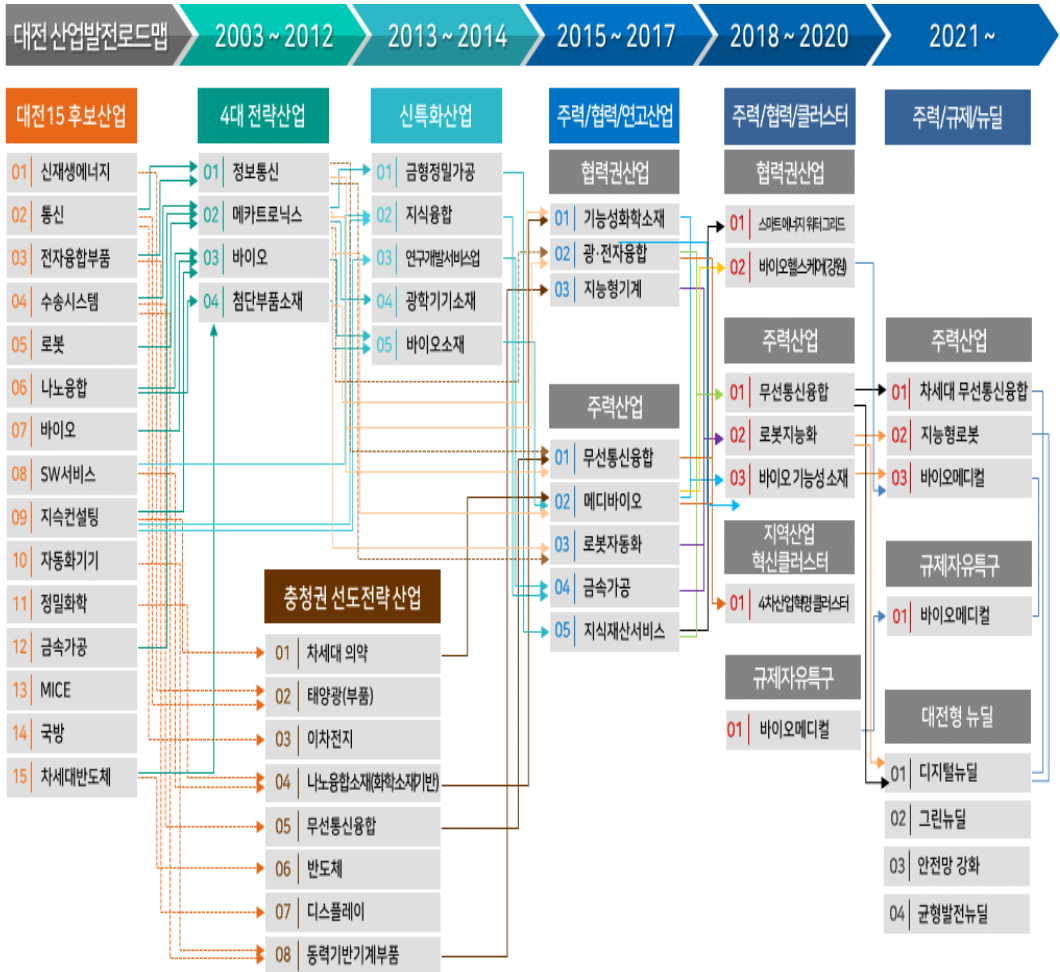
\* 참고 : 국가전략기술 육성 방안(안) (과기자문회의 전원회의, 2022)

## 2 지역적 여건 분석

### 가. 지역 대표산업 여건 분석

#### □ 지역 대표산업 육성 정책 추진현황

- 대전은 4대 전략산업육성을 통해 기업지원 인프라 기반을 구축하고, 이후 지역주도의 지역산업 육성을 위해 특화산업 지원체계를 구축
- 지역산업 육성을 위한 지자체의 주도적 역할이 강조되고 지역맞춤형 지역산업을 육성하기 위한 지역 차원의 노력이 강화되어 가시적 성과 도출
  - '15년~'17년 대표산업(5대 주요산업, 3대 경제협력권산업) 육성을 통해 일자리 창출, 기업 소득증대, 지역경제 활성화 기여
  - '18년 대표산업(3대 주요산업, 2대 경제협력권산업)이 개편되어 선택과 집중을 통한 일자리 창출 및 지역균형발전 도모
  - '21년 주요산업과 유망품목 개편은 지역육성전략을 능동적으로 대처하고 전후방산업의 연계, 지속성장을 위한 밑거름 및 성장 극대화
- 지역균형발전을 이루기 위해 지역이 가진 잠재력을 극대화하여 자립적 성장 기반을 마련
  - 경제·사회적 격차 해소하고 유망산업과 신성장산업 분야 기업지원을 통해 경쟁력 강화 및 구조 고도화 도모



[ 그림 ] 대전광역시 대표산업 육성 현황

## □ 대표산업 규모 및 성장률

- 대전은 차세대 무선통신융합, 지능형로봇, 바이오메디컬을 주요산업으로 선정하여 '21년부터 집중 육성
- 경제·지역 환경변화에 능동적으로 대처하고 지역 주요산업과의 접목으로 전·후방산업의 연계, 지속성장을 위한 밑거름 및 성장 극대화를 위해 '21년부터 아래와 같이 주요산업을 개편하여 진행

정부정책과의 연계·부합성	지역산업 전략수요	지역산업 성장가능성
사회·경제적 패러다임의 전환	지역산업 혁신성장 가속화	지역여건 및 전후방 연계협력 육성
차세대 무선통신 융합산업	지능형로봇산업	바이오메디컬산업

- ① (차세대 무선통신융합산업) '19년 기준 생산액은 1.4조원으로 최근 5년간 4.45% 성장하였으며 사업체 4.05%, 종사자 2.26%의 성장률을 보임
- ② (지능형로봇산업) '19년 기준 생산액 1.9조원, 사업체 644개사로 3개 대표산업 중 가장 큰 수치를 보임
- ③ (바이오메디컬산업) 최근 5년간 사업체 5.13%, 종사자 3.73% 증가, 특히 '20년 이후 코로나19 장기화로 지역 바이오메디컬산업은 우수 기술력을 바탕으로 국내외 인지도 제고 및 급격한 성장세 지속

(단위 : 억원, 개, 명)

구 분		2015	2016	2017	2018	2019	CAGR ('15~'19)
차세대 무선통신 융합	생산액	11,694	11,885	13,020	13,658	13,916	4.45%
	사업체	316	290	299	323	370	4.05%
	종사자	5,397	5,205	5,180	5,598	5,901	2.26%
지능형로봇	생산액	17,500	16,595	17,593	17,720	17,855	0.50%
	사업체	573	545	549	586	644	2.97%
	종사자	10,158	9,411	9,480	9,452	10,095	-0.15%
바이오 메디컬	생산액	21,298	23,601	21,150	17,464	15,851	-7.12%
	사업체	433	447	457	492	529	5.13%
	종사자	15,995	17,237	17,657	16,982	18,515	3.73%
합계	생산액	50,492	52,081	51,763	48,842	47,622	-1.45%
	사업체	1,321	1,282	1,305	1,401	1,543	3.95%
	종사자	31,550	31,853	32,317	32,032	34,511	2.27%

\* 자료: 통계청, 전국사업체조사(사업체, 종사자), 광업제조업조사(생산액)

## 나. 지역 혁신기관 현황

- 대전지역의 경우 총 50여개 혁신기관이 위치하고 있으며 이 중 지역대표산업과 관련된 기관은 30여개로 분석
- 대덕연구개발특구를 중심으로 전국 최대의 정부출연연구원 위치, 연구개발비 및 연구인력 비율이 매우 높으며, 정부출연연구원을 중심으로 지역 내 기술혁신이 이루어지는 상황

[ 표 ] 지역 주요 혁신기관 현황

구분	기관명	유형	주요기능	연관 대표산업
구 소		출연연	기초기술개발	전산업
	지능로보틱스연구본부	출연연	지능로보틱스 핵심기술 연구개발	지능형로봇
	바이오의료IT연구본부	출연연	새로운 의료기기 및 SW 연구개발	바이오메디컬
	ICT시험연구센터	출연연	ICT장비 신뢰성 기반구축 연구개발	무선통신융합
	미래이동통신연구본부	출연연	5G 이동통신 원천기술 연구개발	무선통신융합
	IoT연구본부	출연연	IoT공통기반기술 연구개발	무선통신융합
	초연결원천연구본부	출연연	초연결 미래혁신기술 연구개발	시플랫폼
	융합부품기술센터	출연연	실리콘반도체 소자 등 연구개발	무선통신융합
	소재부품원천연구본부	출연연	ICT분야 소재 및 부품 원천기술개발	첨단 융복합화학소재
	지능형반도체연구본부	출연연	반도체 및 ICT융합기술 연구개발	스마트제조
	전파위성연구본부	출연연	전파자원 등 원천기술 연구개발	무선통신융합
	자율무인이동체연구본부	출연연	무인이동체 센서 등 연구개발	지능형로봇
	한국기계연구원	출연연	기초기술개발, 사업화 지원	전산업
	첨단생산정비연구본부	출연연	ICT 기술 바탕 장비, 측정, 평가 기술 연구개발	무선통신융합
	나노융합기계연구본부	출연연	나노융합기반 원천기술 및 핵심기술 연구개발	바이오메디컬
	기계시스템안전연구본부	출연연	새로운 기계시스템 연구개발	스마트제조
	한국화학연구원	출연연	기초기술개발, 전문인력 양성	전산업
	에너지소재연구센터	출연연	고효율, 고안정성 태양전지 핵심소재 및 안정성 향상 연구개발	첨단 융복합화학소재
	바이오기반기술연구센터	출연연	글로벌수준 신약개발 플랫폼 기술개발	바이오메디컬
	바이오화학연구센터	출연연	바이오정밀화학소재 생산을 위한 산업생명공학 기술 연구개발	첨단 융복합화학소재
	한국표준과학연구원	출연연	국내 주요산업 제품 품질 향상 지원	전산업
	의료융합표준센터	출연연	의료영상 정량화 및 표준화 기술개발	바이오메디컬
	나노바이오측정센터	출연연	멀티모드 비선형광학 현미경 기술개발	바이오메디컬
	융합물성측정센터	출연연	광전소자, 적외선소자 기술개발	첨단 융복합화학소재
	나노종합기술원	출연연	나노기술개발 및 상용화 서비스 제공	전산업
	나노바이오개발팀	출연연	나노바이오분야 장비 운영 및 기술개발	바이오메디컬
	한국기초과학지원연구원	출연연	및 분석과학기술 관련 연구개발, 연구지원	전산업
	연구장비개발본부	출연연	국산장비 신뢰성평가, 성능평가	무선통신융합
	한국생명공학연구원	출연연	바이오 원천연구 및 공공인프라 지원	전산업
	시스템바이오연구부	출연연	, 감지 단백질 신소재 및 합성생물학 기술개발	바이오메디컬
한국에너지기술연구원	출연연	에너지분야 원천기술 연구개발	전산업	
분리변환소재연구실	출연연	및 공정기술 확보를 위한 변환소재 개발	첨단 융복합화학소재	

## 대전지역 민간기업 경쟁력 분석

구분	기관명	유형	주요기능	연관 대표산업
업 지 원		지원기관	지역산업 육성 기획, 기업지원	전산업
	BIO융합센터	지원기관	바이오메디컬 육성 및 기업지원	바이오메디컬
	지능형로봇센터	지원기관	스마트제조, 지능형로봇 육성 및 기업지원	지능형로봇
	ICT융합센터	지원기관	무선통신융합 육성 및 기업지원	무선통신융합
	신성장사업센터	지원기관	화학소재 육성 및 기업지원	첨단 융복합화학소재
	대전충남지방중소벤처기업청	지원기관	중소기업 지원	전산업
	중소기업진흥공단 대전지역본부	지원기관	중소기업기술, 경영지도, 정보화지원	전산업
	연구개발특구진흥재단	지원기관	연구개발성과 사업화, 창업지원	전산업
	한국연구재단	지원기관	학술·연구개발 활동/인력 양성 지원	전산업
	한국과학기술원	지원기관	나노기술분야 연구개발지원	첨단 융복합화학소재
	대전상공회의소	지원기관	지역상공업 비즈니스 지원	전산업
	한국무역협회 대전세종충남지역본부	지원기관	무역업무 지원	전산업
	대전창조경제혁신센터	지원기관	창조경제산업 육성 및 기업지원	전산업
	대전정보문화산업진흥원	지원기관	정보문화산업 육성 및 기업지원	무선통신융합
	대덕이노폴리스 벤처협회	지원기관	중소기업지원, 인력양성	전산업
	대전일자리경제진흥원	지원기관	중소기업지원	전산업
	대전마케팅공사	지원기관	기업 홍보 및 마케팅 지원	전산업
	특허청	지원기관	특허, 상표 등에 관한 사무, 심사, 심판	지식재산서비스
	한국특허정보원	지원기관	IP정보시스템 운영	지식재산서비스
	특허정보진흥센터	지원기관	산업재산권 정보 조사분석	지식재산서비스
대 학	충남대학교	대학	인력양성 및 기술개발	산학연 협력
	산학협력단	대학	산학연 협력 계약 체계 및 이행	산학연 협력
	LINC+ 사업단	대학	산학연 협력 기업지원	산학연 협력
	KAIST	대학	인력양성 및 기술개발	산학연 협력
	산학협력단	대학	산학연 협력 계약 체계 및 이행	산학연 협력
	글로벌기술사업화센터	대학	중소기업 글로벌 기술사업화 지원	ICT융복합
	인공위성연구소	대학	위성기술 연구개발	지능형로봇
	한밭대학교	대학	인력양성 및 기술개발	산학연 협력
	산학협력단	대학	산학연 협력 계약 체계 및 이행	산학연 협력
	LINC+ 사업단	대학	산학연 협력 기업지원	산학연 협력
	화학소재상용화지역혁신센터	대학	소재 관련 분석 및 연구개발	첨단 융복합화학소재
	정보전자부품소재연구소	대학	정밀기기분야 기업지원	무선통신융합
	배재대학교	대학	인력양성 및 기술개발	산학연 협력
	산학협력단	대학	산학연 협력 계약 체계 및 이행	산학연 협력
	LINC+ 사업단	대학	산학연 협력 기업지원	산학연 협력
	중소기업산학협력센터	대학	바이오 인력양성 및 사업화 지원	바이오메디컬
	바이오진단융합기술센터	대학	바이오 분야 기업지원	바이오메디컬
	대전대학교	대학	인력양성 및 기술개발	산학연 협력
	산학협력단	대학	산학연 협력 계약 체계 및 이행	산학연 협력
	LINC+ 사업단	대학	산학연 협력 기업지원	산학연 협력
한남대학교	대학	인력양성 및 기술개발	산학연 협력	
산학협력단	대학	산학연 협력 계약 체계 및 이행	산학연 협력	
LINC+ 사업단	대학	산학연 협력 기업지원	산학연 협력	
목원대학교	대학	인력양성 및 기술개발	산학연 협력	
산학협력단	대학	산학연 협력 계약 체계 및 이행	산학연 협력	

# Ⅲ 주요산업 특허 분석

## 1 >> 특허 정량분석

### 가. 분석 개요

□ (1단계) 민간기업 특허 가운데 4대 주요산업에 부합하는 특허를 분류

- 발명자주소 기준, 대전 특허DB는 약 125,000건으로 대전지역에 연구소나 지사 등이 소재한 기업체의 특허를 모두 포함  
※연구 시점 기준, 특허 권리가 소멸되지 않고 살아있는(출원 및 등록유지) 특허를 대상
- RDS中 특허분석 목적에 부합하지 않는 특허는 제외
- 최종 특허DB에는 특허별 Original CPC Main(All), Original IPC Main(All) 등을 포함하고, 특허청(KSIC-IPC 연관코드) 및 지역산업진흥계획(주요산업별 KSIC 코드)를 활용하여 산업별 특허를 한정함

[표] 4대 주요산업별 핵심품목

: ①AI/센서 품목 ②무선통신 기기/서비스 ③빅데이터 품목 ④무인이동체 ⑤바이오 관련 품목 ⑥기능성소재 품목 ⑦비대면 품목

구분		핵심품목				
주 요 산 업	차세대 무선통신 융합	①스마트 부품·기기	②네트워크 시스템	② 무 선 서 비 스 플랫폼	③빅데이터 서비스	⑦비대면 융복합 서비스
	지능형 로봇	①AI/로봇 SW		①자동화 HW	④지능형 이동시스템	③로봇/데이터 융합서비스
	바이오 메디컬	⑤의약 바이오소재		⑥기능성 향상 식품소재	⑥산업바이오· 생활건강 소재	⑤진단·융복합 바이오시스템
	발사체	발사체 제작			발사대 및 시험시설	

□ (2단계) 부합하는 특허를 대상으로\* 피인용지수, 특허평가등급 등을 활용하여 우수특허를 선정

\* 권리성, 기술성, 활용성 등의 지표를 통해 특허의 우수성을 객관적으로 확인가능한 특허평가등급(SMART3 또는 WIPScore)을 활용

- (3단계) 도출된 특허는 주요산업별 키워드 클러스터링, 전문가회의 등을 통해 핵심기술 선정

[표] 핵심기술 선정 지표(案)

구분		기술		시장		국책성	R&D 시급성	선행특허 회피 가능성	中企 적합성
		원천성	파급효과	성장성	친화성				
핵심 원천 기술	후보군A								
	후보군B								

- (4단계) 핵심기술 선정결과를 토대로 R&D과제 발굴 및 우선순위 도출

- 지자체에서 지원하는 R&D과제는 연구기관운영비를 제외하고 전무한 상황
- 국가연구개발사업 범주에 해당하는 R&D사업 유형\*의 R&D과제를 발굴하여 정책과제 아젠다 수준으로(사업기획前 단계) 제시

\* (연구개발) 기초연구, 단기산업 기술개발, 중장기산업기술개발, 공공기술개발, 지역연구개발, 국방기술개발 (연구기반조성) 인력양성, 시설장비구축, 성과확산, 국제협력

※ 특허기반으로 핵심기술을 도출하기 때문에 본 과업에서 발굴하는 R&D과제의 성격은 '연구기반조성'이 아닌 '연구개발' 성격 가능성 高

- (5단계) 주요산업에 해당하는 민간기업 특허 내용을 분석하여 R&D 과제를 발굴하고 집적화가 필요한 전후방산업 분석을 통해 시사점도출

- (주요산업) ①차세대 무선통신 융합산업, ②지능형로봇산업, ③바이오메디컬산업
- (핵심품목) ①AI/센서 품목, ②무선통신 기기/서비스, ③빅데이터 품목, ④무인이동체, ⑤바이오 관련 품목, ⑥기능성소재 품목, ⑦비대면 품목

## 나. 분석대상 및 분석방법

### 1) 분석대상

- 본 분석에서는 발명자주소가 대전인 특허에 대하여 2000년 01월 이후 출원된 한국의 공개특허 및 등록특허를 분석대상으로 함<sup>2)</sup>

국가	DB	전체분석기간	검색대상	분석대상건수
한국	공개특허/ 등록특허	2000.01.01.~	대전광역시(구 대전시)를 발명자 주소지로 하는 특허	125,128건

### 2) 유효특허 선별 기준 및 결과

- 대전광역시를 발명자 주소지로 하는 로우데이터(Raw Data)에서 출원인이 대전소재 기업이 아닌 노이즈 특허를 분석에서 제외하였음

대분류	노이즈 제거 및 유효특허 선별 기준	유효특허 선별 결과
대전 소재 민간기업 특허	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Active 특허(등록, 출원, 심사중)</li> <li>- 대전R&amp;D투자 기준 500대 기업 특허</li> <li>- 대덕특구 소재 기업</li> <li>- 대전 산업단지 입주기업</li> <li>- 연구소/전담부서 대전소재 기업</li> <li>- 공장/영업장 주소가 대전인 기업 특허 등</li> </ul>	59,956건

2) 출원일 기준으로 분석하며, 일반적으로 특허는 출원 후 18개월이 경과한 특허출원 내용을 특허공보에 게재하여 일반 국민에게 공개하는 제도를 두고 있음. 이에 2021~2022년에는 공개되지 않은 특허가 존재하여 미공개구간으로 표기함

### 3) 분석방법

□ 선별된 유효특허 59,956건을 대상으로 특허현황을 분석함

- (기본지표 분석) 출원추이, 주요출원인, 특허등록/공개 및 기술군 현황 등
- (응용지표 분석) 특허등급(SMART5.0<sup>3)</sup>)별 현황, 기업규모별 주요 기술군(IPC), 공동출원인 현황\*

\* 공저자 네트워크 분석(중심성 분석)을 통해 다수의 기업과 관계를 맺는 기업과 매개역할을 하는 기업에 대한 분석을 진행

[ 표 ] 특허 정량분석 응용지표<sup>4)5)</sup>

가치지표명	항목	내용
시장가치성 <sup>6)</sup>	특허 등급	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 특허등급평가서비스(SMART5.0)를 통해 3개 지표(권리성, 기술성, 활용성)를 충족하는 우수한 특허를 파악할 수 있음</li> <li>→ 9개 등급(AAA~C)을 활용하여 정량적으로 우수한 특허를 측정</li> </ul>
	청구항	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 특허보호를 요구하는 범위로 특허의 기술적 범위와 예상되는 시장 가치를 반영한 요소, 즉, 청구항 수가 많을수록 예상되는 특허의 기대 가치가 큼</li> <li>→ 청구항 수를 활용하여 기술의 질적 가치를 측정</li> </ul>
	발명자	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 특허의 경제적 수명(가치) 제고에 긍정적인 요소</li> <li>→ 발명자 수를 활용하여 기술의 질적 가치를 측정</li> </ul>
기술영향력	피인용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 후속 기술개발에 대한 영향력을 의미하며 발명의 경제적 가치를 반영하는 요소</li> <li>→ 개별특허의 피인용 수를 활용하여 후속 특허기술에 대한 영향력 측정</li> </ul>
기술범용성	IPC	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다양한 기술 분야에 포함되어 있을수록 특허기술의 산업적 범용성이 높다는 것을 의미</li> <li>→ Original IPC All에서 IPC Subclass(4digit) 단위를 측정</li> </ul>
시장확장성	패밀리 특허	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외시장에서의 기술선점을 염두하여 국내에 출원한 원특허의 범위를 해외로 확장</li> <li>→ 패밀리특허 수를 통해 기술의 시장 확장성을 측정</li> <li>※ 정재관·김병근(2017) 선행연구 조사에 따르면 패밀리국가수(시장확보지수)는 특허의 가치와 비례하여 반영하지 않음</li> </ul>
기술협력도	공동 출원인	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 협력을 통해 도출된 특허는 질이 높을 수 있으며 인용이 많이 될 수 있음(임홍래, 2021)</li> <li>→ 공저자 네트워크 분석을 통해 협력관계를 분석</li> </ul>

3) 한국발명진흥회(KIPA)가 특허 빅데이터 분석을 통해 개발한 한국·미국·유럽·중국·일본 특허분석평가시스템으로 국가별 특허의 우수성을 특허명세서·서지정보·행정정보로부터 추출된 특허정보를 활용하여 객관적으로 평가

4) 특허의 질적 가치가 기업의 시장가치에 미치는 영향에 관한 연구, 정재관·김병근, 기술혁신연구, 25권 3호(2017)

5) IP Stats, 한국지식재산연구원(2021.12), ISSN 2733-4627

- (주요산업별 분석) KSIC-IPC연계코드를 활용하여 4대 주요산업\*과 연관된 특허 재분류
  - ※ 산업별 한국표준산업분류(KSIC)코드 및 IPC코드는 ‘붙임1’ 참고
  - \* 4대 주요산업 : 차세대 무선통신 융합, 지능형 로봇, 바이오메디컬, 발사체
- 차세대 무선통신 융합 분야를 기준으로 지능형 로봇 분야와 중복되는 유효특허 건수는 13,280건, 바이오메디컬 분야와 중복건은 6,560건임

[ 표 ] 4대 주요산업별 핵심품목 및 유효특허 현황

대분류	핵심품목	유효특허 건수
차세대 무선통신 융합	스마트부품 및 기기	15,150
	네트워크시스템	
	무선서비스 플랫폼	
	빅데이터서비스	
	비대면융복합서비스	
지능형 로봇	AI/로봇SW	16,583
	자동화 HW	
	지능형 이동시스템	
	로봇/데이터 융합서비스	
바이오메디컬	의약바이오 소재	10,372
	기능성향장 및 식품소재	
	산업바이오 및 생활건강 소재	
	진단 및 융복합 바이오 시스템	
발사체 산업	발사체 제작	300
	발사대 및 시험시설	

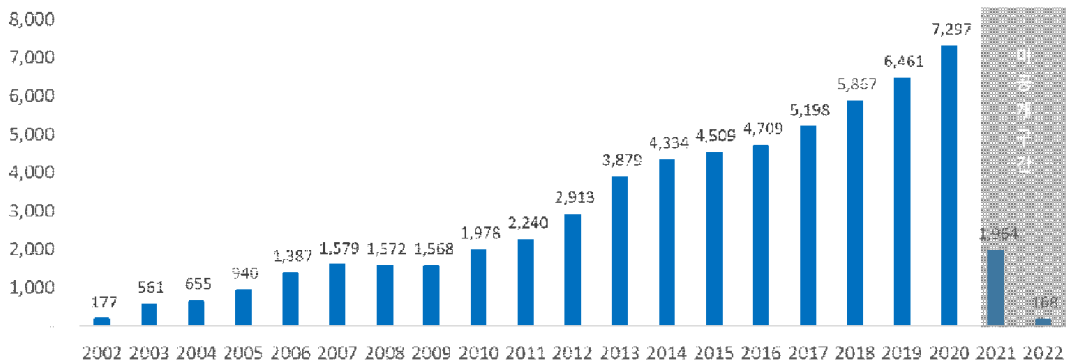
6) 추기능박규호(2010)에 따르면 청구항 수, 발명자 수 등 특허의 경제적 가치에 긍정적인 영향을 미침

## 다. 기본지표 분석

### 1) 출원건수 분석

□ 2002년<sup>7)</sup>부터 2022년까지 대전 소재 민간기업(대전기업)의 출원 건수는 59,956건으로 꾸준히 증가하는 추세임

- 과거 18년간의 특허 출원 연평균 성장률 CAGR(Compound Annual Growth Rate)<sup>8)</sup>은 23.0%임



[ 그림 ] 연도별 출원추이<sup>9)</sup>

□ 대전기업 중 제 1출원인 기준으로 기업수는 총 2,661개였으며, 기업규모별로 대기업, 중소기업, 중견기업 순으로 출원특허를 보유함

- 대기업의 경우, 53개 기업이 총 38,457건의 특허를 출원했으며, 기업당 평균 725.6건을 출원하고 전체 출원건수 중에 64.1%를 차지함
- 중견기업의 경우, 65개 기업이 7,103건의 특허를 출원했으며, 기업당 109.3건을 출원하고 전체 출원건수 중에 11.8%를 차지함
- 중소기업의 경우, 2,531개 기업이 14,042건의 특허를 출원했으며, 기업당 5.5건을 출원하고 전체 출원건수 중에 23.4%를 차지함

7) 2000년 01월 이후 출원된 한국특허를 로우데이터(raw data)로 하였으나, Inactive(거절, 소멸, 취하, 포기, 무효)를 제외하여, 유효건수는 2002년부터 확인됨

8)  $\frac{\text{마지막시점의금액}}{\text{작시점의금액}}^{\frac{1}{\text{당기간}}} - 1$

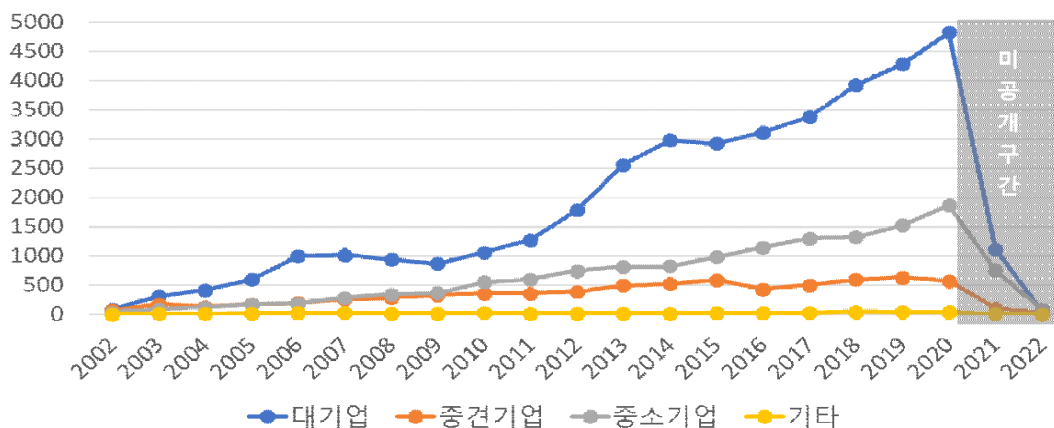
9) 특허는 출원일 또는 우선일로부터 18개월이 경과한 특허출원 내용을 특허공보에 게재하여 일반 국민에게 공개하는 제도를 두고 있음. 이에 따라, 2021~2022는 공개되지 않은 특허가 존재하여 미공개구간으로 표기, 선공개한 특허만 분석대상이 됨

기업규모	기업수 (개社)	비율 (%)	출원건수 (건)	비율 (%)	기업당 평균 출원건수(건)
대기업	53	2.0	38,457	64.1	725.6
중견기업	65	2.4	7,103	11.8	109.3
중소기업	2,531	95.1	14,042	23.4	5.5
기타	12	0.5	354	0.6	29.5
전체	2,661	100.0	59,956	100.0	22.5

[ 그림 ] 대전기업(제1출원인)의 기업규모별 출원건수 및 비중

□ 기업규모별 출원건수 추이는 중소기업의 경우 점진적으로 증가하고 있으며, 대기업의 경우 2010년 이후 가파르게 증가하고 있음

- 중소기업의 경우 분석기간 동안 꾸준히 출원건수가 증가하는 추세이며 2007년에 중견기업의 출원건수를 추월하며 점차 격차가 벌어지고 있음
  - 2020년에는 중소기업의 출원건수가 중견기업의 3.3배의 차이를 보임



[ 그림 ] 기업규모별 출원추이<sup>10)</sup>

- 대기업의 경우 2010년부터 출원건수가 가파르게 증가하여 2020년에 66%의 출원비율\*을 보임
  - \* 대기업 4,824건(66.1%), 중견기업, 569건(7.8%), 중소기업 1,866건(25.6%), 기타 38건(0.5%)으로 2020년에 총 7,297건을 기록함

10) 2021년, 2022년의 출원정보는 선공개특허만을 대상으로 한 것이므로 전체적 추이 해석에서 제외함

## 2) 주요출원인 현황분석

- 특허경쟁력(양적수준)을 통한 주요출원인을 분석하여 기업 규모별 상위 10위 기업을 도출함
  - 기업규모별 상위 1위 기업은, 대기업의 경우 '엘지화학', 중견기업은 '한온시스템', 중소기업은 '바이오니아'가 차지함
    - 상위 10위 대기업 가운데 본사가 대전인 기업은 케이티앤지, 엘엑스세미콘으로 확인됨
    - 중소기업의 경우 상위 10위 기업 모두 본사가 대전인 기업으로 확인됨
  - 대전기업으로 한정할 경우, 대기업 '케이티앤지', 중견기업 '한온시스템', 중소기업 '바이오니아'가 상위 1위를 차지함

[ 표 ] 기업규모별 상위 10위 기업

순위	대기업(본사 소재지)		중견기업(본사 소재지)		중소기업(본사 소재지)	
	1	엘지화학	서울	한온시스템	대전	바이오니아
2	엘지에너지솔루션	서울	휴비스	서울	인텍플러스	대전
3	엘지생활건강	서울	삼양사	서울	시온텍	대전
4	에스케이이노베이션	서울	금호석유화학	서울	부강테크	대전
5	케이티	경기	애경산업	서울	삼진정밀	대전
6	케이티앤지	대전	한국아트라스비엑스	대전	에네스지	대전
7	롯데케미칼	서울	삼양바이오팜	서울	젬백스엔카엘	대전
8	삼성중공업	경기	삼양홀딩스	서울	디엔에프	대전
9	에스케이온	서울	풍산	경기	플라즈맵	대전
10	엘엑스세미콘	대전	골프존뉴딘홀딩스	경기	원텍	대전

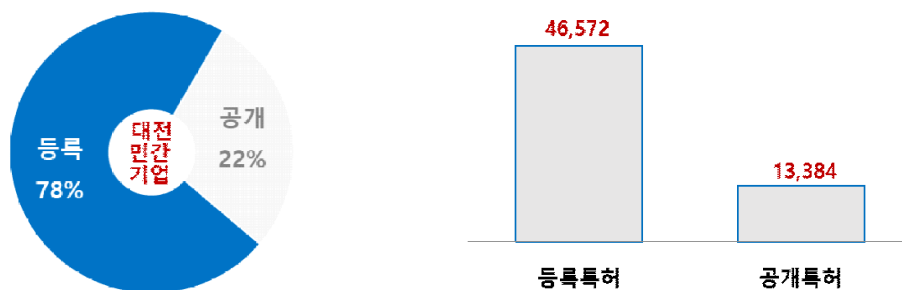
[ 표 ] 기업규모별 상위 10위 기업(대전 본사)

순위	대기업 (본사 소재지 대전)	중견기업 (본사 소재지 대전)	중소기업 (본사 소재지 대전)
1	케이티앤지	한온시스템	바이오니아
2	엘엑스세미콘	한국아트라스비엑스	인텍플러스
3	한국수자원공사	알루코	시온텍
4	한전원자력연료	진합	부강테크
5	한국철도공사	네오팜	삼진정밀

### 3) 특허등록/공개 현황분석

□ 등록건수는 46,572건으로 전체 특허 59,956건 중에 78%에 해당함

● 총 기업수 2,661개社<sup>11)</sup> 중에, 등록기업수는 2,562개社이며, 출원기업수는 584개社로 확인됨



등록		공개	
등록기업수	등록건수	출원기업수	출원건수
2,562개	46,572건	584개	13,384건

[ 그림 ] 특허등록/공개 현황

- 피인용수를 활용하여 기업규모별 후속 기술에 대한 영향력<sup>12)</sup>을 측정함
  - 중소기업의 평균 피인용비는 2.2로 중견기업의 영향력과 동일한 수준인 것으로 확인됨
  - 대기업이 등록한 특허의 평균 피인용도는 1.15로 중견 및 중소기업(0.81)보다 다소 높게 나타남

[ 표 ] 기업규모별 특허 기술영향력

등록건수	전체 피인용횟수	평균 피인용비 (a)	대기업			중견기업			중소기업		
			등록건수	전체 피인용횟수	평균 피인용비 (b)	등록건수	전체 피인용횟수	평균 피인용비 (c)	등록건수	전체 피인용횟수	평균 피인용비 (d)
46,572	127,834	2.7	27,811	86,342	3.1	5,637	12,340	2.2	12,812	28,282	2.2
기업규모			대기업(b/a)			중견기업(c/a)			중소기업(d/a)		
피인용도			1.15			0.81			0.81		

11) 대전에 소재한 기업(출원인) 가운데 제 1출원인 기준으로 2,661개 기업

12) 피인용수는 해당 특허가 인용된 횟수를 의미하는 지표로 자주 인용되는 특허일수록 후속기술에 미치는 영향력이 크다고 볼 수 있음

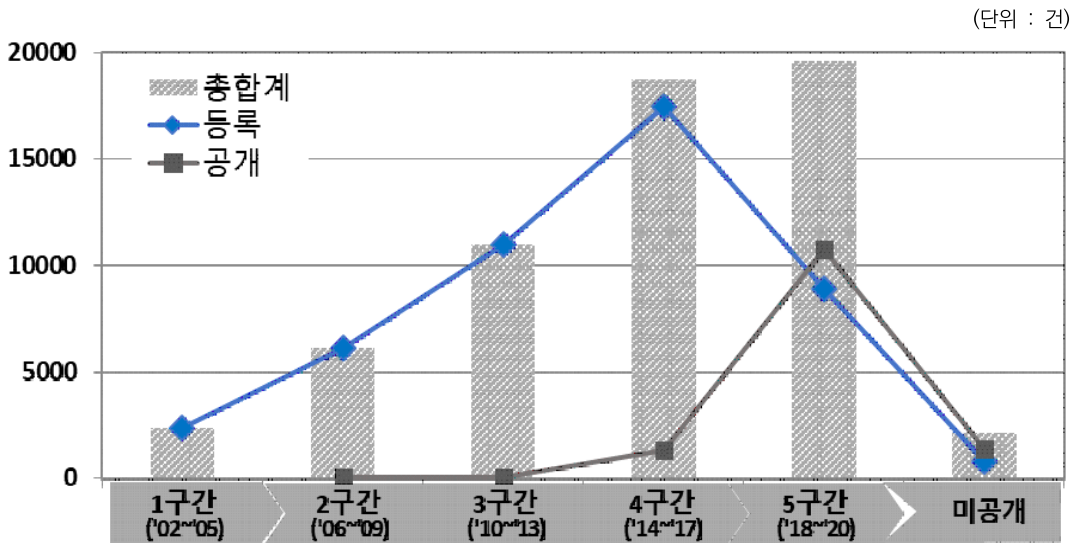
(참고) 기술영향력 지수 산출식

- 평균 피인용비 =  $\frac{\text{피인용횟수}}{\text{허등록건수}}$
- 피인용도 =  $\frac{\text{특정유형의평균피인용비}}{\text{전체등록특허평균피인용비}}$

※ 출처 : 특허성과 지표활용 가이드라인(한국지식재산전략원, 2014)

□ 분석기간을 5구간으로 세분화하여 등록추이를 확인한 결과 등록특허건수가 일정하게 증가하는 것을 알 수 있음

● 그간의 추세를 고려하여 5구간의 등록특허도 향후 증가할 것으로 예상됨



[ 그림 ] 출원연도 구간별 등록/공개특허 추이<sup>13)</sup>

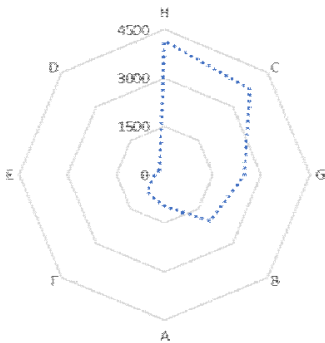
구분	1구간 ('02~'05)	2구간 ('06~'09)	3구간 ('10~'13)	4구간 ('14~'17)	5구간 ('18~'20)	미공개구간	총계
등록	2,333	6,105	10,997	17,474	8,874	789	46,572
공개	0	1	13	1,276	10,751	1,343	13,384
총계	2,333	6,106	11,010	18,750	19,625	2,132	59,956

13) 특허 등록의 경우 특허심사청구기간이 2년, 심사유예기간을 포함하면 최대 5년정도 소요됨

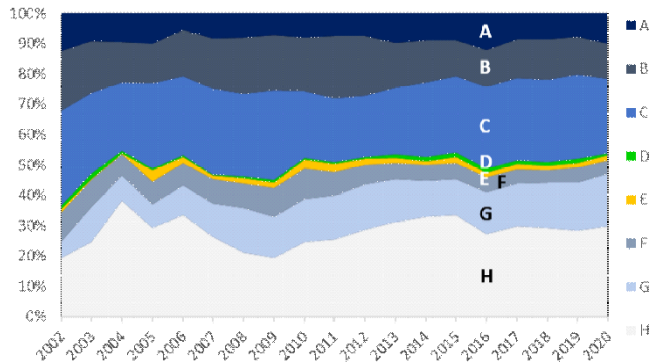
#### 4) 기술군(IPC) 현황분석

□ 국제특허분류(IPC)를 활용하여 출원특허의 기술분야를 확인함

- 대전기업이 출원한 특허의 기술분류는 (H)전기(29%), (C)화학/야금(14%), (G)물리학(6%) 순으로 높은 비중을 차지



[ 그림 ] 기술군별 출원건수



[ 그림 ] 출원연도별 기술군 분포

- IPC 서브클래스로는 H01M, C08F, A61K순으로 높은 비중을 차지함

[ 표 ] IPC-Subclass 기준 출원건수

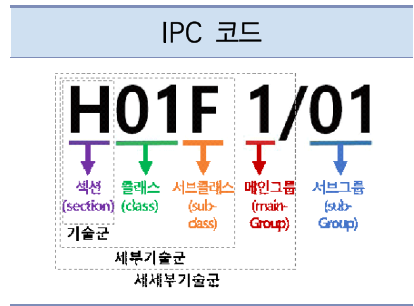
IPC subclass ( )	유효 건수	기술내용
H01M	11,565	전기에너지로 직접 변환하기 위한 방법 또는 수단(예. 배터리)
C08F	2,340	탄소-탄소 불포화 결합만이 관여하는 반응으로 얻어지는 고분자 화합물
A61K	2,185	의약품, 치과용 또는 화장용 제제
C08L	2,053	고분자 화합물의 조성물
B60H	1,984	특히 차량의 객실 또는 화물실의 난방, 냉방, 환기 또는 다른 공기처리수단에 관한 장치
C07D	1,479	이종원자 고리 화합물
H01L	1,343	반도체장비
C07C	1,209	비환 화합물 또는 탄소환 화합물
G01N	1,174	재료의 화학적 또는 물리적 성질의 검출에 의한 재료의 조사 또는 분석(면역분석 이외의 효소 또는 미생물을 포함하는 측정 또는 시험 방법)
C08G	1,099	탄소-탄소 불포화 결합만이 관여하는 반응 이외의 반응으로 얻는 고분자 화합물

### 5) 기업 규모별 주요 출원 기술군(IPC)

□ IPC코드의 클래스(class) 기준으로 기업규모별 출원건수를 확인함

- (대기업) 출원건수는 H01(32.5%), C08(15.5%), C07(7.5%) 순으로 높은 비율을 차지함
- (중견기업) 출원건수는 B60(30.3%), F04(10.6%), C08(10.3%) 순으로 높은 비율을 차지함
- (중소기업) 출원건수는 G01(10.4%), G06(10.2%), A61(9.3%) 순으로 높은 비율을 차지함
- 대/중견기업의 경우 상위 3개 기술군(IPC-class)이 50%이상의 점유율을 보이는 반면, 중소기업은 다양한 특허 기술군을 보유한 것으로 확인됨

[표] 국제특허분류 코드 구조



[ 표 ] 기업 규모별 주요 출원 기술군

위	대기업			중견기업			중소기업		
	기술군	건수	비율	기술군	건수	비율	기술군	건수	비율
1	H01	12,504	32.5%	B60	2,151	30.3%	G01	1,466	10.4%
2	C08	5,978	15.5%	F04	756	10.6%	G06	1,431	10.2%
3	C07	2,900	7.5%	C08	731	10.3%	A61	1,308	9.3%
4	G01	1,613	4.2%	F28	414	5.8%	H01	934	6.7%
5	C09	1,543	4.0%	A61	272	3.8%	H04	853	6.1%
6	A61	1,508	3.9%	H01	252	3.5%	B01	528	3.8%
7	B01	1,172	3.0%	C07	226	3.2%	C12	495	3.5%
8	G02	1,109	2.9%	D01	212	3.0%	H02	384	2.7%
9	H04	1,088	2.8%	F16	167	2.4%	C07	295	2.1%
10	A24	824	2.1%	F25	153	2.2%	F16	279	2.0%
		38,457	100%	총합계	7,103	100%	총합계	14,042	100%

※ (a) 생활필수품, (B)처리조작/운수 등, (C) 화학/야금 등, (D)섬유/지류, (E) 고정구조물, (F)기계공학/조명 등, (G)물리학, (H)전기

## 라. 응용지표 분석

### 1) 시장가치성 분석

#### (가) 특허등급평가(SMART5<sup>14</sup>) 현황

□ 특허등급평가가 확인되는 특허는 총 46,308건으로 AAA~A등급 특허 15%, BBB~B등급 특허 56%, CCC~C등급 특허는 29%으로 확인됨

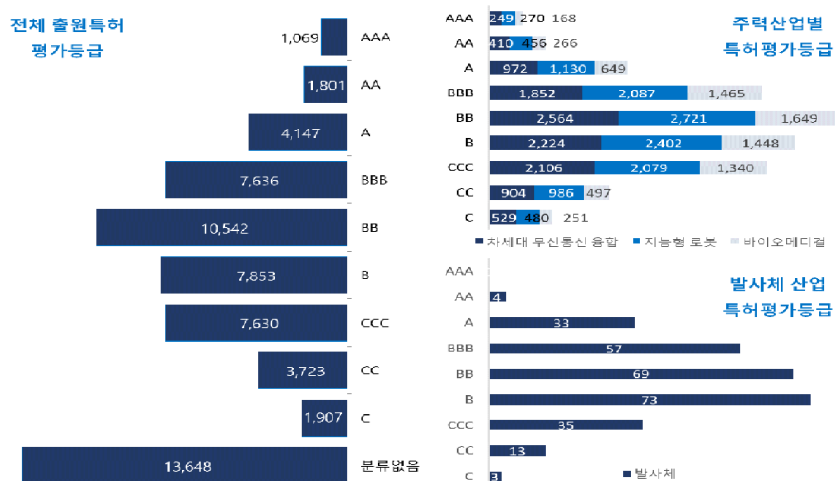
- 등록특허 46,572건 가운데 총 46,308건의 등급이 확인됨

※ SMART5 특허평가는 등록특허에 한하여 평가하며, 등록일로부터 2~3개월 후 평가 가능함. 출원 중이거나 소멸된 특허는 평가 대상에 포함되지 않음

- 4대 주요산업 관련 특허 중에 특허등급평가가 확인되는 특허는 총 32,441건임

[ 표 ] 4대 주요산업별 평가등급 점유율

구분	AAA~A 등급	BBB~B 등급	CCC~C 등급	특허등급평가 有출원건수 (총 출원건수)
차세대 무선통신 융합	14%	56%	30%	11,810건 (15,150건)
지능형 로봇	15%	57%	28%	12,611건 (16,583건)
바이오메디컬	14%	59%	27%	7,733건 (10,372건)
발사체	13%	69%	18%	287건 (300건)

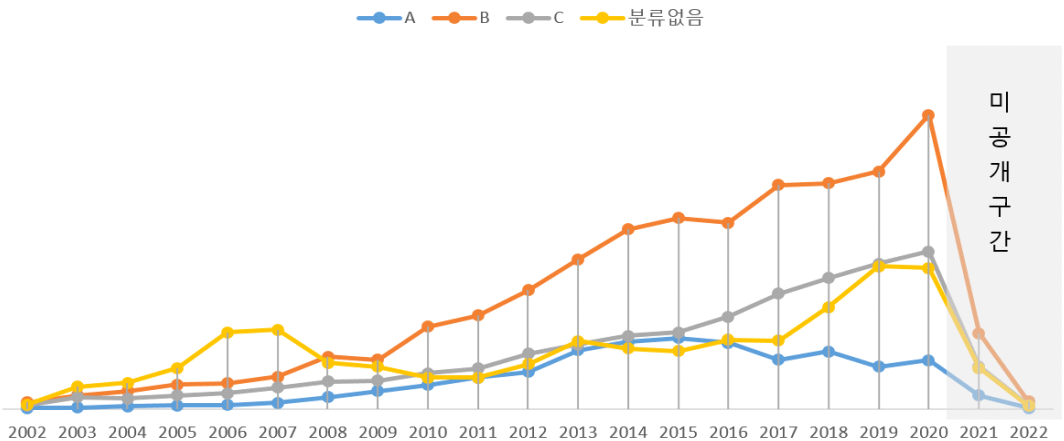


[ 그림 ] 전체 및 산업별 평가등급

14) 국가별 특허의 우수성을 특허명세서·서지정보·행정정보로부터 추출된 특허정보를 활용하여 객관적으로 평가하는 온라인 특허 등급 평가 서비스로 권리성, 기술성, 활용성 3개 평가지표로 구성됨

[ 표 ] 연도별 평가등급 현황

	A등급			B등급			C등급			분류 없음			
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C				
2002	11	-	5	6	74	21	29	24	41	22	16	3	51
2003	18	1	4	13	153	48	59	46	136	79	39	18	254
2004	31	1	9	21	205	57	68	80	119	68	33	18	300
2005	40	2	6	32	280	69	113	98	153	86	41	26	467
2006	45	9	6	30	291	74	114	103	177	83	62	32	874
2007	70	8	17	45	367	92	159	116	243	135	65	43	899
2008	136	34	34	68	597	153	248	196	313	156	85	72	526
2009	203	56	59	88	561	181	213	167	324	147	92	85	480
2010	275	73	63	139	938	307	344	287	408	214	99	95	357
2011	357	90	92	175	1,064	362	357	345	463	226	133	104	356
2012	421	75	110	236	1,351	415	554	382	629	330	180	119	512
2013	670	135	195	340	1,705	576	632	497	732	381	198	153	772
2014	765	119	199	447	2,045	673	866	506	834	506	215	113	690
2015	808	135	225	448	2,173	677	899	597	870	558	204	108	658
2016	755	105	223	427	2,119	629	916	574	1,048	699	235	114	787
2017	559	46	129	384	2,548	711	1,014	823	1,313	748	441	124	778
2018	652	59	159	434	2,568	694	1,122	752	1,489	905	447	137	1,158
2019	483	45	100	338	2,701	786	1,116	799	1,655	974	478	203	1,622
2020	554	57	124	373	3,347	863	1,339	1,145	1,790	1,030	501	259	1,606
2021	153	18	39	96	861	221	349	291	484	254	153	77	466
2022	11	1	3	7	83	27	31	25	39	29	6	4	35
	7,017	1,069	1,801	4,147	26,031	7,636	10,542	7,853	13,260	7,630	3,723	1,907	13,648



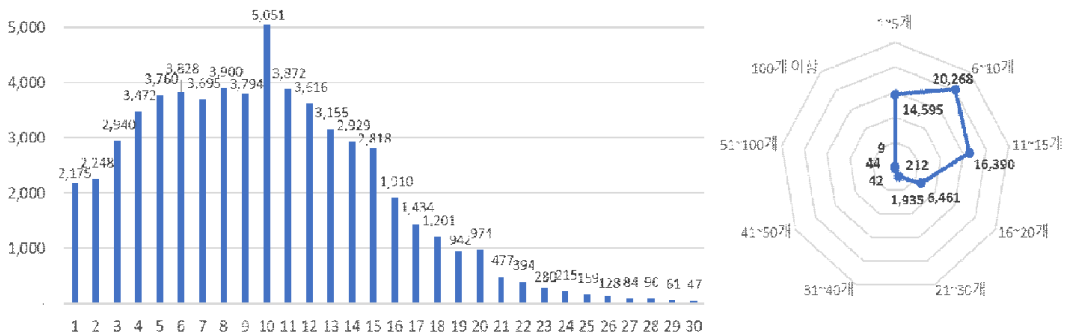
[ 그림 ] 평가등급 연도별 분포

**(나) 청구항 수 현황**

□ 10개 미만의 청구항 수를 가진 특허는 전체 특허의 58.1%를 차지하며 이중에 청구항 수가 10개인 특허(8.4%)가 가장 많은 것으로 나타남

- 청구항 수 1~10개 미만의 특허는 34,863건(58.1%)이며, 11개~20개 미만의 특허는 22,851건(38.1%)를 차지함
- 청구항 수가 10개인 특허(5,051건)가 가장 많았으며, 이어서 청구항 수 8개(3,900건), 11개(3,872건) 순으로 특허가 많음
  - AAA등급으로 분류되는 1,069건 특허 가운데 청구항 수가 16개인 특허(75건, 7.0%)가 가장 많았으며, 뒤를 이어 청구항 수 17개(74건, 6.9%), 18개(64건, 6.0%) 순으로 나타남
  - 청구항 수가 가장 많은 특허는 ‘분지된 링커를 포함하는 항체-약물 접합체 및 이의 제조 방법’으로 242개의 청구항 수를 보유함

(단위 : 건)



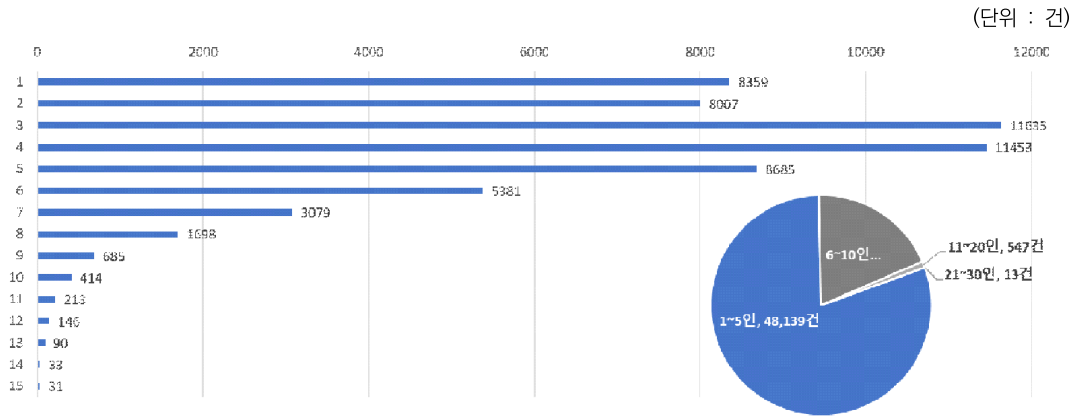
[ 그림 ] 청구항 수 현황

※ 청구항 수가 30개 이하인 특허만 막대그래프에 나타냈으며, 이는 전체 특허의 99.5%(59,649건)에 해당함

**(다) 발명자 수 현황**

□ 단독 발명자의 특허는 8,359건으로 13.9%를 차지하였으며, 발명자 수가 15명 이하인 특허는 59,909건으로 전체 특허의 99.9%에 해당함

- 발명자 수가 3명인 특허는 11,635건(19.4%)으로 가장 많았으며, 발명자 수 4명(11,453건, 19.1%), 5명(8,685건, 14.5%) 순으로 나타남



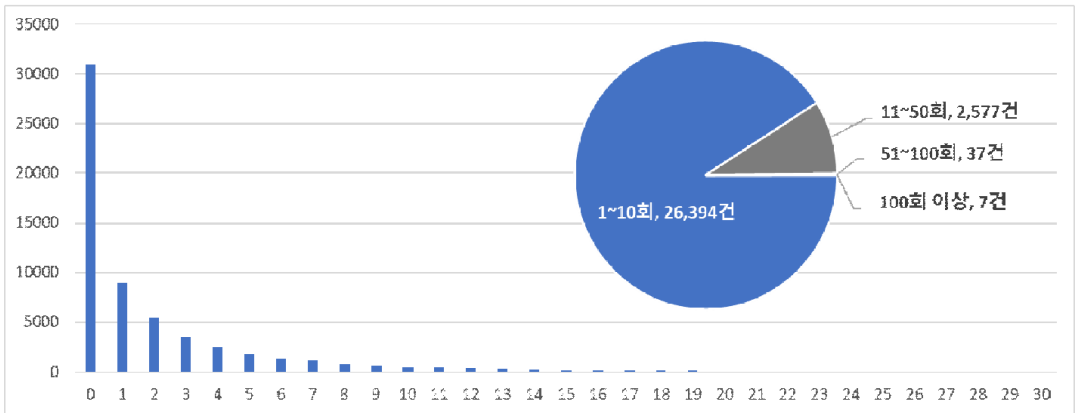
수(명)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
특허건수(건)	8,359	8,007	11,635	11,453	8,685	5,381	3,079	1,698	685	414	213	146	90
발명자 수(명)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	30
특허건수(건)	33	31	10	7	7	7	3	2	6	2	1	1	1

[ 그림 ] 발명자 수 현황

- AAA등급으로 분류되는 1,069건 특허 가운데 발명자 수가 4명인 특허가 가장 많았으며, 3명(187건, 17.5%), 5명(175건, 16.4%) 순임
- AAA등급 특허에서 단독 발명은 48건(4.5%)이며, 공동 발명은 1,021건(95.5%)를 차지함

## 2) 기술영향력 : 피인용 수 현황

- 전체 특허 중에 29,015건(49.4%)에 해당하는 특허만 인용된 것으로 확인되며 이중에 8,959건(30.9%)는 1회 인용된 것으로 확인됨
- 1회 인용된 특허 8,959건(30.9%), 2회 인용된 특허 5,483건(18.7%)으로 인용된 특허 가운데 절반 수준은 1회 이상 ~2회 이하로 인용된 특허임
- 가장 많이 인용된 특허는 ‘무인항공기 추적 안테나, 이를 이용하는 통신 장치 및 방법’으로 총 188회 인용됨
- AAA등급으로 분류되는 1,069건 특허 가운데 피인용 수가 1회 이상 ~5회 미만인 특허는 311건(29.1%)이며, 피인용 수가 0회인 특허는 26건임

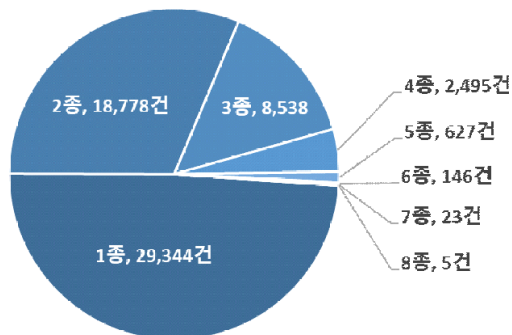


수(회)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
특허건수(건)	30,941	8,959	5,438	3,474	2,464	1,764	1,298	1,093	802	627	475	413	337	260	241	166
피인용 수(회)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31↑
특허건수(건)	143	137	109	106	76	68	58	49	50	46	30	28	28	12	26	238

[ 그림 ] 피인용 수 현황

### 3) 기술범용성 : IPC 현황

- 전체 특허 중에 단일 IPC를 가진 특허는 29,344건(48.9%)이며 2종 IPC 특허는 18,778건 (31.3%), 3종 IPC 특허는 8,538(14.2%) 순임
- 단일 IPC 가진 특허가 전체 특허의 48.9%를 차지하여 산업적 범용성이 높은 특허기술보다는 특정 산업에 특화된 특허기술 중심으로 출원하는 경향이 있다고 판단됨



[ 그림 ] IPC 수 현황

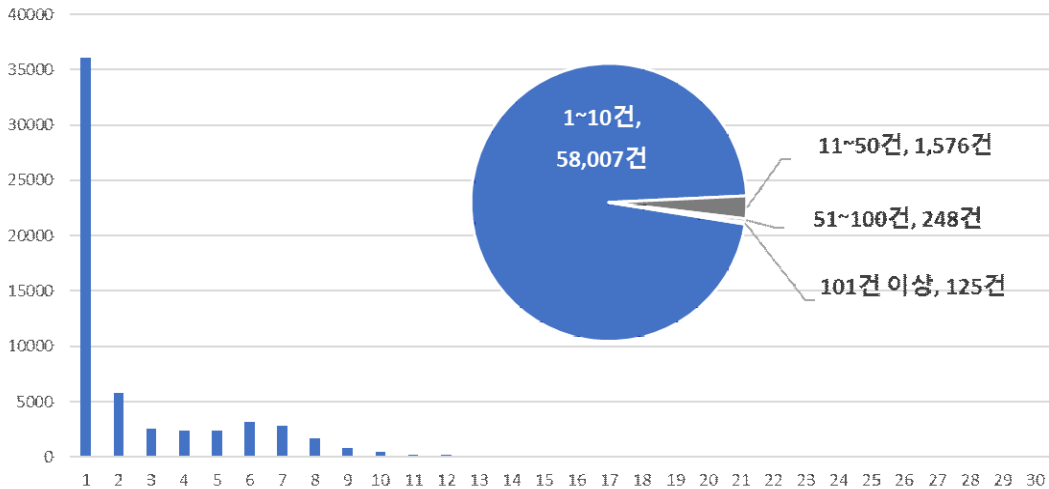
#### 4) 시장확장성 : 패밀리특허 수 현황

□ 전체 특허 중에 패밀리특허 수가 1~10건인 특허는 58,007건이며, 11~50건인 특허는 1,576건으로 확인됨

● 패밀리특허 수가 1건인 특허가 가장 많으며, 1~10건인 특허는 96.7%의 비율을 차지함

※ 일반적으로 최초의 특허출원은 자국에서 이루어지며 해당 특허출원에 근거하여 다른 나라에 출원하여 특허등록을 받는 것을 패밀리특허라고 함

※ 특허 속지주의에 따라 특허출원은 하여 등록받은 해당 국에서만 권리가 인정됨



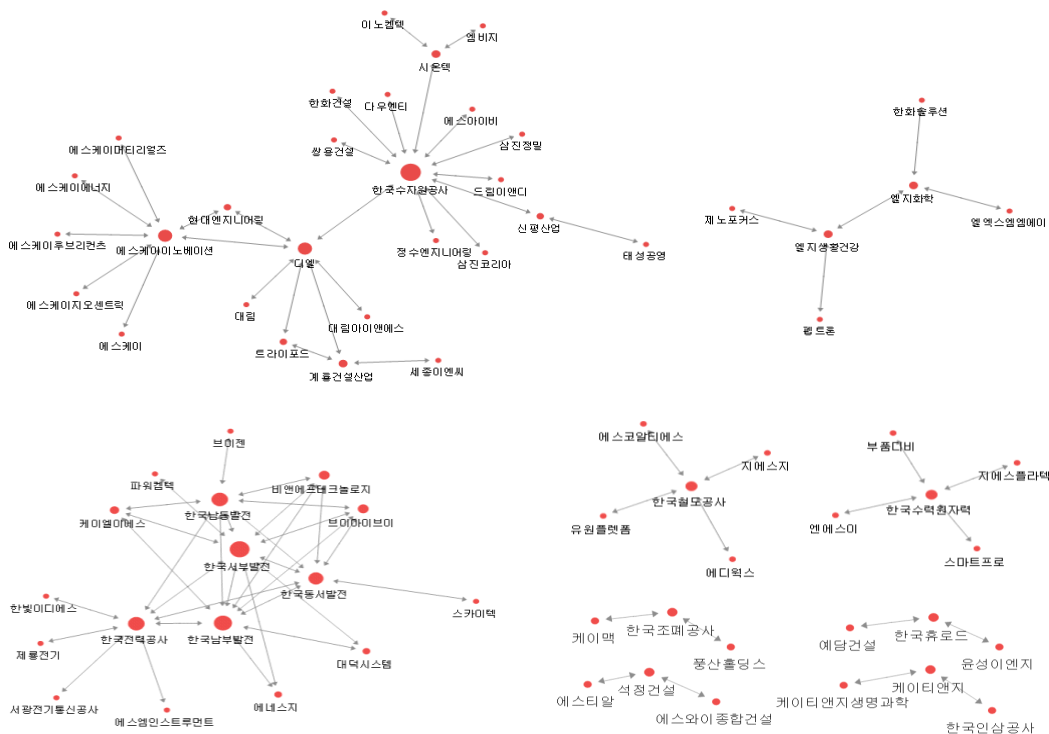
[ 그림 ]

### 5) 기술협력도 : 공저자 네트워크 분석

□ 다수의 기업들과 관계를 맺고 있는 영향력을 측정하기 위해 중심성 분석 중에 연결 중심성 (Degree Centrality)\*을 측정하여 나타냄

\* (정의) 네트워크 안에서 특정노드에 인접하여 연계되어 있는 상이한 노드간의 수  
(특징) 특정 노드의 연결중심성이 크다는 의미는 직접적인 관계를 맺고 있는 노드들의 수가 많음을 의미

- 공동출원인 기반으로 다른 기업과 협력관계가 활발한 기업을 분석한 결과, 한국수자원공사, 한국서부발전(서부발전연구소), 한국남동발전(신재생융합기술연구소), 에스케이이노베이션, 디엘 등이 확인됨
- 중소기업은 공기업 및 대기업들과의 협력관계라 형성되어 있으며, 특히 발전사와 중소기업간의 협력이 활발함
- 엘지와 에스케이 계열사의 경우 지역내 중소기업과의 협력이 많지 않은 것으로 확인됨



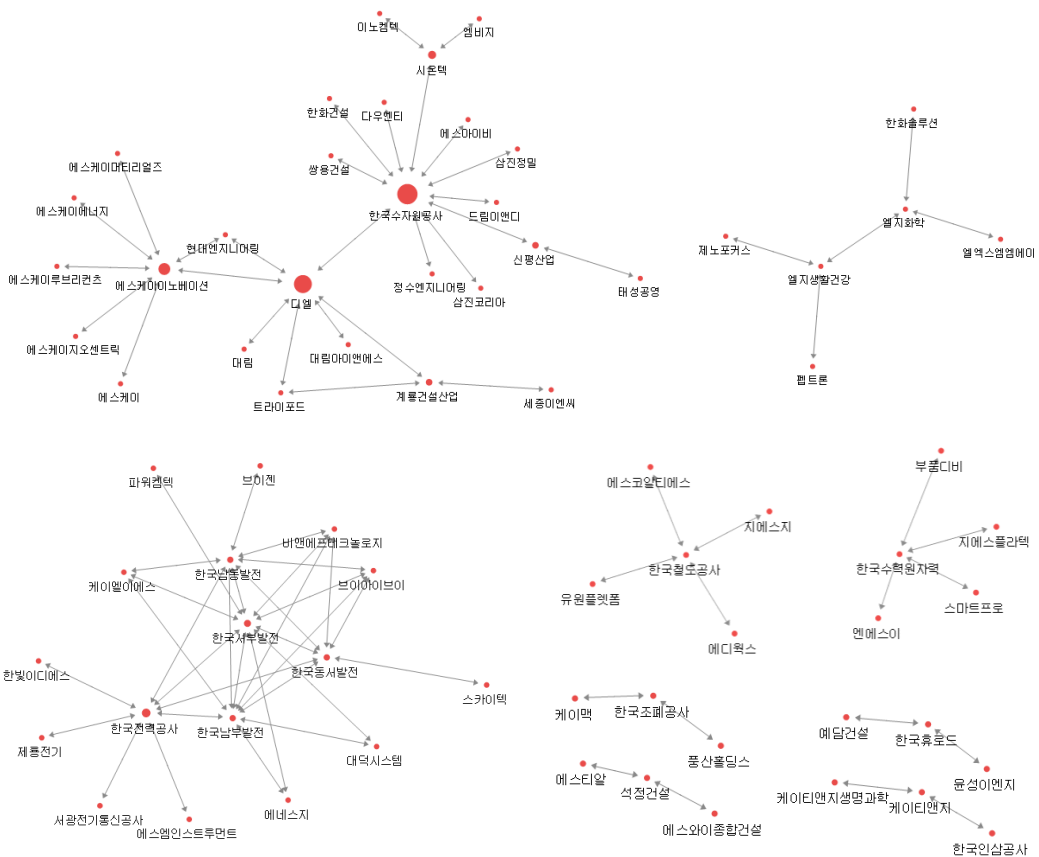
[ 그림 ] 공동출원인 연결 중심성 분석

□ 기업들 간에 매개 역할을 하는 기업을 확인하기 위해 중심성 분석 중에 매개 중심성(Betweenness Centrality)\*을 측정하여 나타냄

\* (정의) 네트워크 안에서 특정노드가 다른 상이한 두 노드 사이에 위치하는 정도

(특징) 자체적으로 연계가 될 수 없는 상이한 두 노드를 매개시켜 주는 중계인 또는 다리(bridge)의 역할을 수행하는 노드의 능력을 의미

- 공동출원인 기반으로 다른 기업을 매개하는 기업을 분석한 결과, 한국수자원공사, 디엘, 에스케이이노베이션 등이 확인됨
  - 상기 3개 기업은 연결 중심성 및 매개중심성 모두 높게 나타나 지역내 기업간의 협업관계에 있어 중요한 역할을 하는 것으로 판단됨



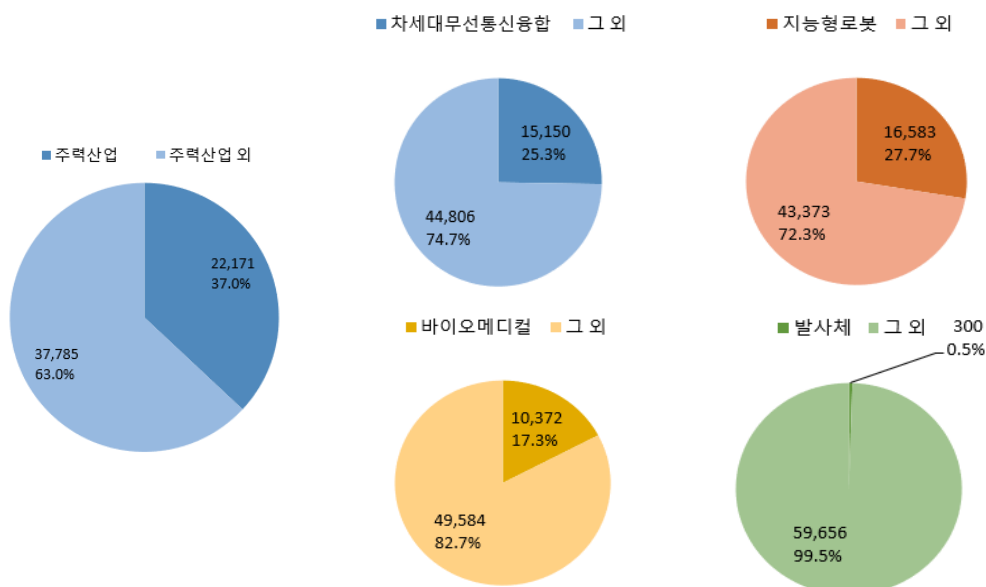
[ 그림 ] 공동출원인 매개 중심성 분석

## 마. 주요산업별 분석

### 1) 주요산업별 출원 건수

□ 주요산업은 22,171건으로 전체中 37.0%이며, 그 외 산업이 63%

- (세부 분포) 지능형로봇(16,583건, 27.7%), 차세대무선통신융합(15,150건, 25.3%), 바이오메디컬(10,372건, 17.3%), 발사체(300건, 0.5%)의 順



[ 그림 ] 주요산업 산업별 분포

### (가) 평가등급별 분포(\*평가등급中 전체 활용)

□ (평가등급별 분포) B등급(B, BB, BBB)이 43.4%로 절반에 가깝고, C등급과 분류없음이 각 22% 정도를 보임

- B등급(26,031건, 43.4%) > 분류없음(13,648건, 22.8%) > C등급(13,260건, 22.1%) > A등급(7,017건, 11.7%)

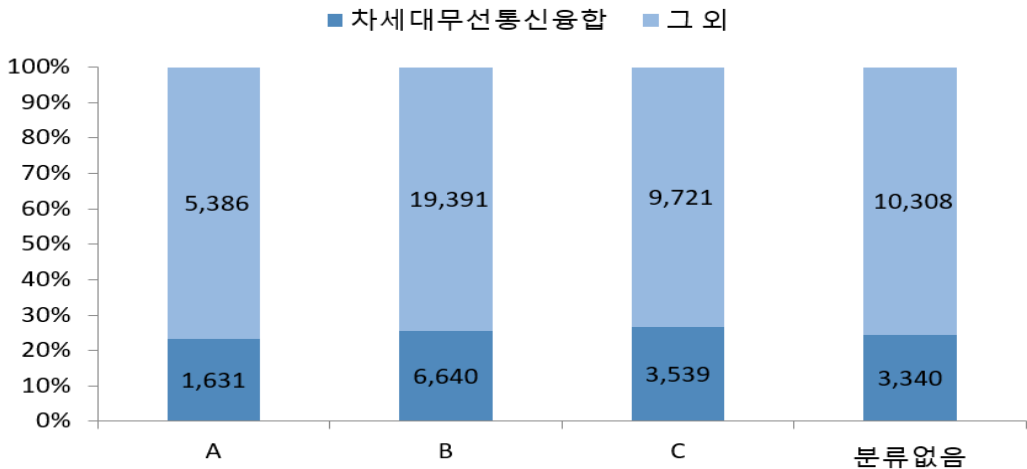
□ (차세대무선통신융합산업) 평가등급 간의 큰 차이를 보이지 않음

- C등급(26.7%) > B등급(25.5%) > 분류없음(24.5%) > A등급(23.2%)

[ 표 ] 차세대무선통신융합 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	빈수	비중
A등급	7,017	1,631	23.2	5,386	76.8
AAA	4,147	972	23.4	3,175	76.6
AA	1,801	410	22.8	1,391	77.2
A	1,069	249	23.3	820	76.7
B등급	26,031	6,640	25.5	19,391	74.5
BBB	7,853	2,224	28.3	5,629	71.7
BB	10,542	2,564	24.3	7,978	75.7
B	7,636	1,852	24.3	5,784	75.7
C등급	13,260	3,539	26.7	9,721	73.3
CCC	1,907	529	27.7	1,378	72.3
CC	3,723	904	24.3	2,819	75.7
C	7,630	2,106	27.6	5,524	72.4
분류없음	13,648	3,340	24.5	10,308	75.5
총합계	59,956	15,150	25.3	44,806	74.7

주 : 단위는 건수, %



[ 그림 ] 차세대무선통신융합산업 평가등급별 분포

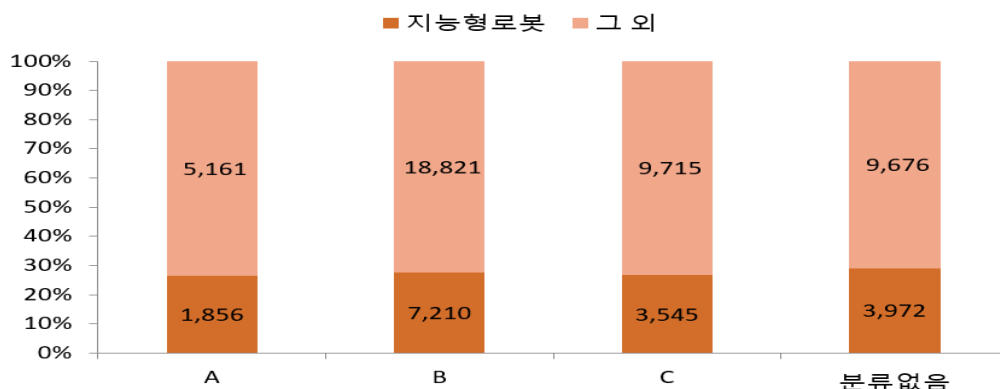
② (지능형로봇산업) 평가등급 간의 비슷한 분포를 보임

- A등급의 비중이 다른 산업에 비해 높은 수준으로 나타남
- 분류없음(29.1%) > B등급(27.7%) > C등급(26.7%) > A등급(26.5%)

[ 표 ] 지능형로봇 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	빈수	비중
A등급	7,017	1,856	26.5	5,161	73.5
AAA	4,147	1,130	27.2	3,017	72.8
AA	1,801	456	25.3	1,345	74.7
A	1,069	270	25.3	799	74.7
B등급	26,031	7,210	27.7	18,821	72.3
BBB	7,853	2,402	30.6	5,451	69.4
BB	10,542	2,721	25.8	7,821	74.2
B	7,636	2,087	27.3	5,549	72.7
C등급	13,260	3,545	26.7	9,715	73.3
CCC	1,907	480	25.2	1,427	74.8
CC	3,723	986	26.5	2,737	73.5
C	7,630	2,079	27.2	5,551	72.8
분류없음	13,648	3,972	29.1	9,676	70.9
총합계	59,956	16,583	27.7	43,373	72.3

주 : 단위는 건수, %



[ 그림 ] 지능형로봇산업 평가등급별 분포

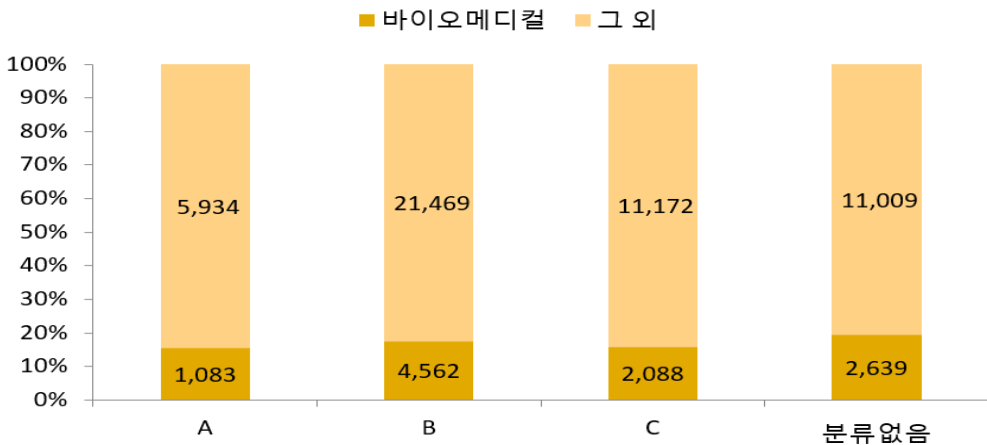
③ (바이오메디컬산업) 평가등급 간 유사한 분포를 보임

- 분류없음(19.3%) > B등급(17.5%) > C등급(15.7%) > A등급(15.4%)

[ 표 ] 바이오메디컬 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	빈수	비중
A등급	7,017	1,083	15.4	5,934	84.6
AAA	4,147	649	15.6	3,498	84.4
AA	1,801	266	14.8	1,535	85.2
A	1,069	168	15.7	901	84.3
B등급	26,031	4,562	17.5	21,469	82.5
BBB	7,853	1,448	18.4	6,405	81.6
BB	10,542	1,649	15.6	8,893	84.4
B	7,636	1,465	19.2	6,171	80.8
C등급	13,260	2,088	15.7	11,172	84.3
CCC	1,907	251	13.2	1,656	86.8
CC	3,723	497	13.3	3,226	86.7
C	7,630	1,340	17.6	6,290	82.4
분류없음	13,648	2,639	19.3	11,009	80.7
총합계	59,956	10,372	17.3	49,584	82.7

주 : 단위는 건수, %



[ 그림 ] 바이오메디컬산업 평가등급별 분포

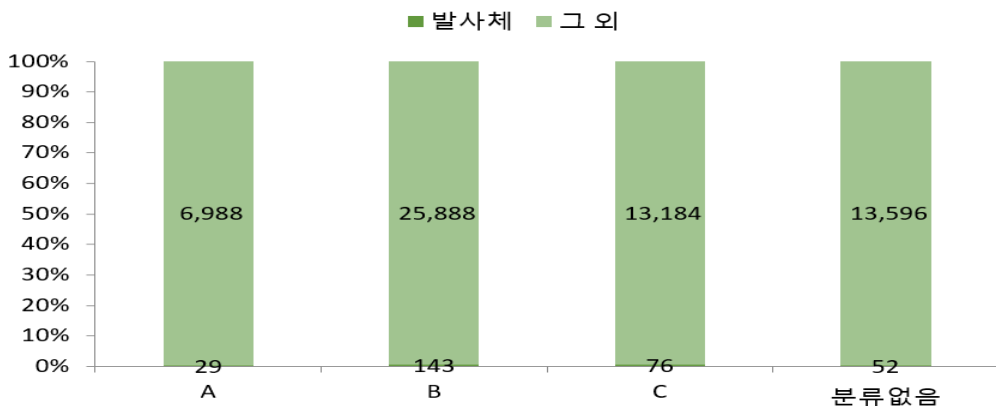
④ (발사체산업) 他산업에 비해 극히 적은 300건이지만 평가등급은 골고루 분포하고 있음

● C등급(0.6%) > B등급(0.5%) > A등급(0.4%) = 분류없음(0.4%)

[ 표 ] 발사체 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	빈수	비중
A등급	7,017	29	0.4	6,988	99.6
AAA	4,147	14	0.3	4,133	99.7
AA	1,801	11	0.6	1,790	99.4
A	1,069	4	0.4	1,065	99.6
B등급	26,031	143	0.5	25,888	99.5
BBB	7,853	52	0.7	7,801	99.3
BB	10,542	54	0.5	10,488	99.5
B	7,636	37	0.5	7,599	99.5
C등급	13,260	76	0.6	13,184	99.4
CCC	1,907	13	0.7	1,894	99.3
CC	3,723	19	0.5	3,704	99.5
C	7,630	44	0.6	7,586	99.4
분류없음	13,648	52	0.4	13,596	99.6
총합계	59,956	300	0.5	59,656	99.5

주 : 단위는 건수, %



[ 그림 ] 발사체산업 평가등급별 분포

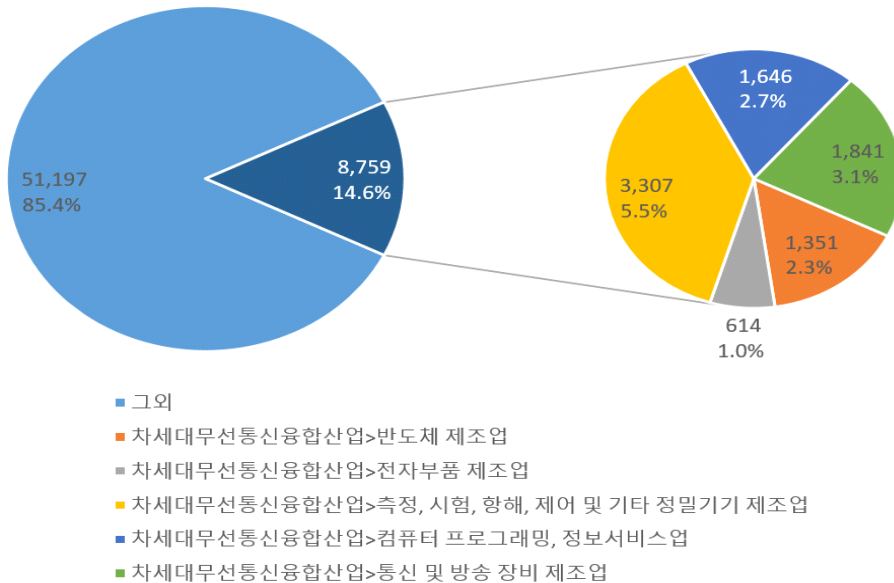
(나) 특허분류(IPC)별(\*특허분류中 Main만 활용)

- ① (차세대무선통신융합산업) 전체의 8,759건(14.6%)이 해당되며, 그 중 통신 및 방송 장비 제조업이 5.5%로 가장 높은 비율을 보임
- 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기(5.5%) > 통신 및 방송 장비(3.1%) > 컴퓨터프로그래밍, 정보서비스업(2.7%) > 반도체(2.3%) > 전자부품(1.0%)

[ 표 ] 차세대무선통신융합산업 특허분류(IPC)

주요산업	산업명(중소)	건수	비중
차세대 무선통신 융합 (5분류)	반도체 제조업	1,351	2.3
	전자부품 제조업	614	1.0
	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업	3,307	5.5
	컴퓨터프로그래밍, 정보서비스업	1,646	2.7
	통신 및 방송 장비 제조업	1,841	3.1

주 : 단위는 건수, %



[ 그림 ] 차세대무선통신융합산업 특허분류(IPC)

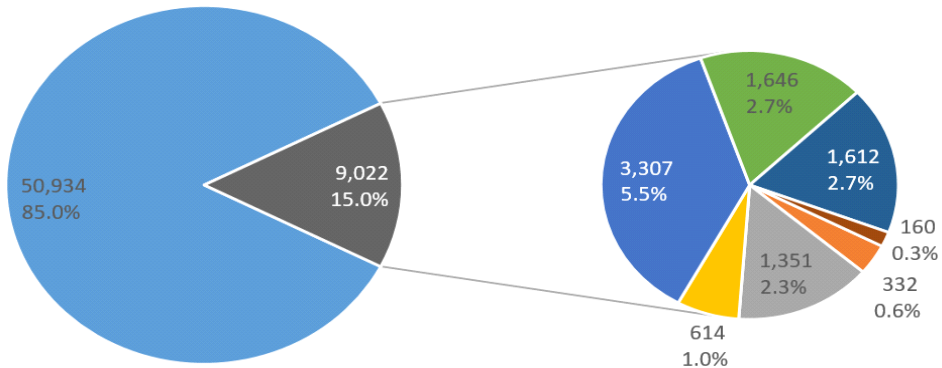
㉔ (지능형로봇산업) 전체의 9,022건(15.0%)이 해당되며, 그 중 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업이 5.5%로 가장 높은 비율을 보임

- 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기(5.5%) > 컴퓨터프로그래밍, 정보서비스업 = 특수 기계제조업(2.7%) > 반도체(2.3%) > 전자부품(1.0%) > 기타금속가공제품(0.6%) > 항공기(0.3%)

[ 표 ] 지능형로봇산업 특허분류(IPC)

주요산업	산업명(중소)	건수	비중
지능형 로봇 (8분류)	기타금속가공제품 제조업	332	0.6
	반도체 제조업	1,351	2.3
	전자부품 제조업	614	1.0
	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업	3,307	5.5
	컴퓨터프로그래밍, 정보서비스업	1,646	2.7
	특수 기계제조업	1,612	2.7
	항공기 제조업	160	0.3
	연구개발업	-	-

주 : 단위는 건수, %



- 그외
- 지능형로봇산업>기타 금속가공 제품 제조업
- 지능형로봇산업>반도체 제조업
- 지능형로봇산업>전자부품 제조업
- 지능형로봇산업>측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업
- 지능형로봇산업>컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업
- 지능형로봇산업>특수 기계제조업
- 지능형로봇산업>항공기 제조업

[ 그림 ] 지능형로봇산업 특허분류(IPC)

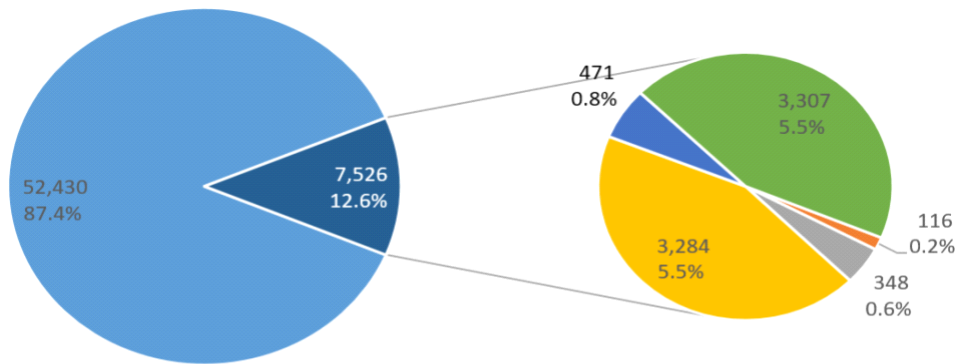
③ (바이오메디컬산업) 전체의 7,526건(12.6%)이 해당되며, 그 중 의료용 물질 및 의약품 제조업과 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업이 5.5%로 가장 높은 비율을 보임

- 의료용 물질 및 의약품 = 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기(5.5%) > 잉크, 페인트 코팅제 및 유사제품(0.8%) > 식료품(0.6%) > 섬유제품:의복제외(0.2%)

[ 표 ] 바이오메디컬산업 특허분류(IPC)

주요산업	산업명(중소)	건수	비중
바이오 메디컬 (6분류)	식료품 제조업	348	0.6
	섬유제품 제조업:의복제외	116	0.2
	잉크, 페인트 코팅제 및 유사제품 제조업	471	0.8
	의료용 물질 및 의약품 제조업	3,284	5.5
	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업	3,307	5.5
	연구개발업	-	-

주 : 단위는 건수, %



- 그외
- 바이오메디컬산업>섬유제품 제조업:의복제외
- 바이오메디컬산업>식료품 제조업
- 바이오메디컬산업>의료용 물질 및 의약품 제조업
- 바이오메디컬산업>잉크, 페인트 코팅제 및 유사제품 제조업
- 바이오메디컬산업>측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업

[ 그림 ] 바이오메디컬산업 특허분류(IPC)

**(다) 특허별로 제조사의 대표산업분류(KSIC) 재분류**

□ 특허별 대표산업분류를 분리하여 각 특허의 핵심품목의 해당여부를 확인

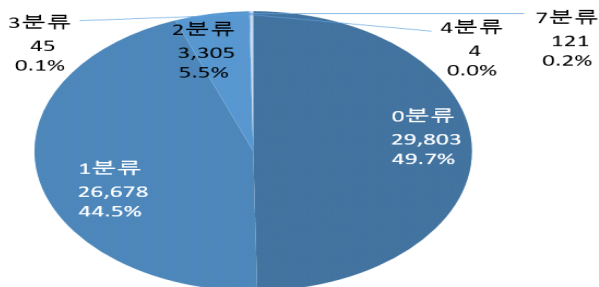
- 특허의 핵심품목이 ‘차세대무선통신융합’, ‘지능형로봇’, ‘바이오메디컬’ 등 산업이 중복으로 존재하는지 파악할 수 있음
- IPC분류와 달리 대표산업분류를 통한 제조사의 산업 확장성을 확인할 수 있음

[ 표 ] 특허 대표산업분류 예시

발명 명칭	대표산업분류
스마트 싱글레이터	(C26310) 컴퓨터 제조업, (C26410) 유선 통신장비 제조업, (C29180) 사무용 기계 및 장비 제조업
미끄럼 방지 자외선 경화형 도료 조성물	(C20202) 합성수지 및 기타 플라스틱 물질 제조업, (C20499) 그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업, (C23995) 탄소섬유 제조업

□ 산업분류(KSIC)별로 핵심품목을 재분류하여 확인한 결과, 핵심품목(30,153건)과 그 외 (29,803건) 비중이 거의 절반으로 동일함

- 핵심품목에 해당하는 분류 중 1분류가 44.5%로 거의 대부분을 차지함
- 핵심품목에 2종류 이상 중복으로 포함되는 경우도 5.8%임
- 중복의 의미는 특허 제조사 산업분류가 ‘바이오메디컬>기능성 향장 및 식품’ 및 ‘바이오메디컬>의약 바이오 소재’ 두 가지 이상을 등록하고 있음
- 1분류(44.5%) > 2분류(5.5%) > 7분류(0.2%) > 3분류(0.1%) > 4분류(0.0%)



[ 그림 ] 산업분류(KSIC) 특허 분포

□ (산업분류(KSIC) 특허 핵심품목 분포) 산업분류(KSIC) 핵심품목에 해당되는 30,153건 중, 바이오메디컬(92.1%) 산업이 27,773건으로 압도적으로 높게 나타남

- 차세대무선통신융합은 4.2%, 지능형로봇은 3.1%에 불과
- 산업별 2종류 중복되는 경우도 전체의 187건으로 0.6%임
  - 2종류 중에서는 지능형로봇과 바이오메디컬에 해당되는 특허가 다른 산업보다 높음
- 차세대무선통신융합과 지능형로봇, 바이오메디컬 모두 해당되는 특허가 1건 존재함\*

\*특허 내용 : 차량용 공조장치에 관한 것으로서, 풀(Full) 냉방모드가 가동될 경우에, 뒷좌석용 콘솔 벤트로 유동하는 냉기가 히터코어에 의하여 가열되는 것을 효과적으로 방지하는 것임

[ 표 ] 산업분류(KSIC) 특허 핵심품목 분포

핵심품목	건수	비중
바이오메디컬	27,773	92.1
차세대무선통신융합	1,268	4.2
지능형로봇	924	3.1
지능형+바이오	145	0.5
차세대+바이오	31	0.1
차세대+지능형	11	0.0
차세대+지능형+바이오	1	0.0

주 : 단위는 건수, %

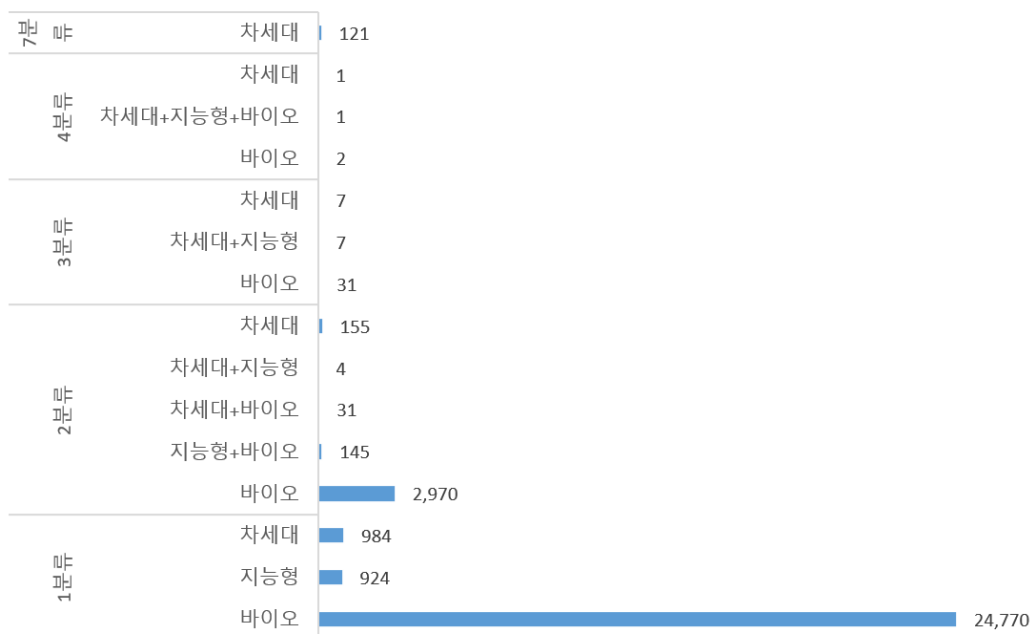


[ 그림 ] 산업분류(KSIC) 특허 핵심품목 분포

- 바이오메디컬의 분포가 90%가 넘게 나타난 이유는 산업분류 중 '(C20499) 그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업' 코드가 가장 많은 비율을 보이며, '바이오메디컬'기능성 향장 및 식품'과 '바이오메디컬'산업바이오 및 생활건강 소재'로 재분류되었기 때문임

□ 산업분류(KSIC) 특허 중복별 핵심품목 분포

- 산업분류(KSIC) 특허내용중 중복에 해당되는 내용을 핵심품목별로 상세하게 살펴보면, 1분류인 경우에는 역시 바이오메디컬이 24,770건으로 압도적으로 높음
- 2분류 이상 중복되는 경우에도 바이오메디컬산업이 높게 나타남
- 단, 7분류 이상인 경우는 모두 차세대무선통신융합산업임



[ 그림 ] 산업분류(KSIC) 특허 중복별 핵심품목 분포

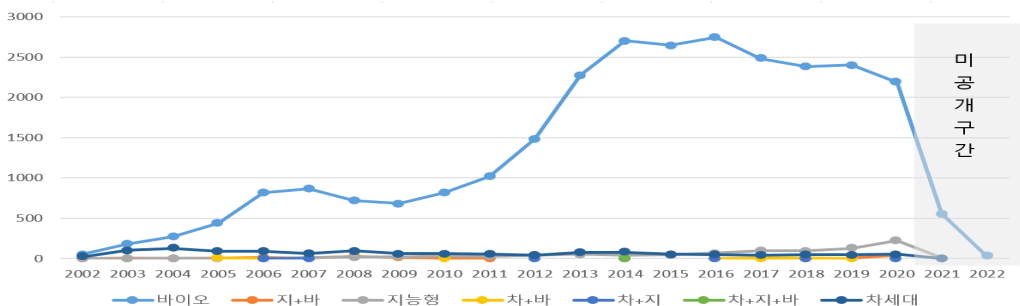
## 2) 산업분류(KSIC) 현황

□ (연도별) 바이오메디컬 산업이 압도적으로 나타나고, 바이오메디컬산업은 2012년 이후 급격하게 증가

[ 표 ] 산업분류(KSIC) 연도별 현황

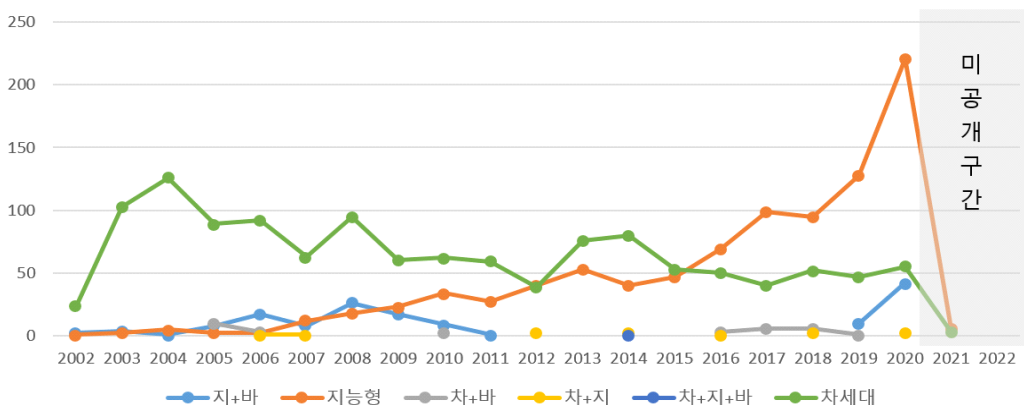
	바이오	지능형+바이오	지능형	차세대+바이오	차세대+지능형	차세대+지능형+바이오	차세대
2002	55	2	1	-	-	-	24
2003	180	4	2	-	-	-	103
2004	269	1	5	-	-	-	126
2005	443	8	2	10	-	-	89
2006	817	17	2	3	1	-	92
2007	865	8	12	-	1	-	63
2008	717	26	18	-	-	-	95
2009	682	17	23	-	-	-	60
2010	817	9	34	2	-	-	62
2011	1,022	1	27	-	-	-	59
2012	1,488	-	40	-	2	-	39
2013	2,276	-	53	-	-	-	76
2014	2,704	-	40	-	2	1	80
2015	2,646	-	47	-	-	-	53
2016	2,747	-	69	3	1	-	50
2017	2,484	-	99	6	-	-	40
2018	2,382	-	95	6	2	-	52
2019	2,403	10	128	1	-	-	47
2020	2,189	42	221	-	2	-	55
2021	558	-	6	-	-	-	3
2022	29	-	-	-	-	-	-
	27,773	145	924	31	11	1	1,268

주 : 단위는 건수



[ 그림 ] 산업분류(KSIC) 연도별 현황

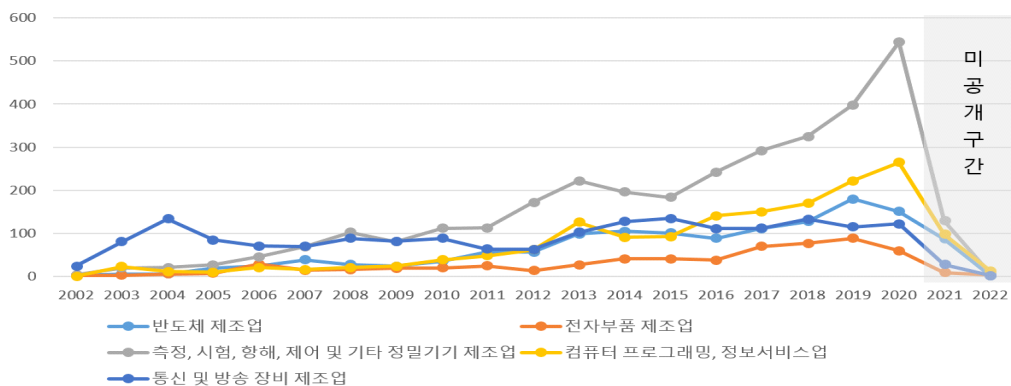
- (바이오메디컬외) 2002년부터 2015년까지 차세대무선통신융합 산업의 비중이 높다가 2016년 이후에는 지능형로봇 산업이 두드러지게 증가
  - 특히, 2020년 지능형로봇 산업의 특허등록이 전년대비 70% 이상 증가



[ 그림 ] 산업분류(KSIC) 연도별 현황(바이오메디컬 제외)

### 3) 특허분류(IPC) 현황

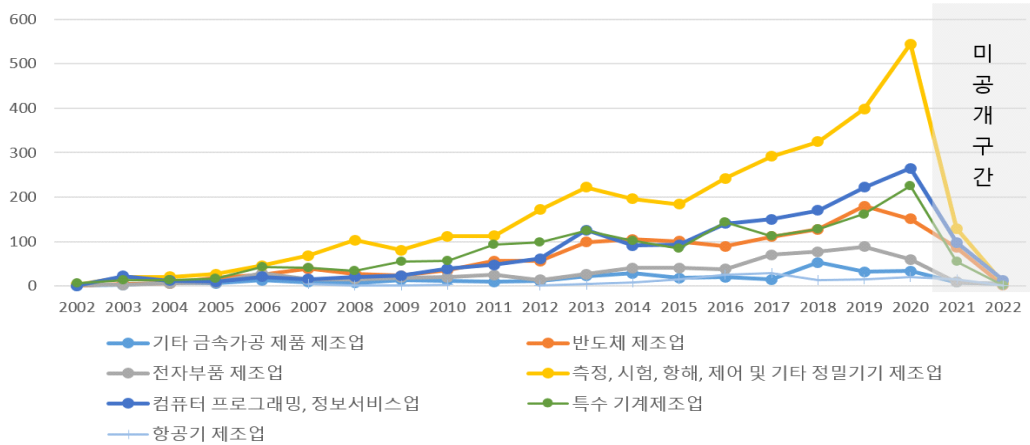
- ① (차세대무선통신융합산업) 2002년부터 2007년까지 통신 및 방송 장비가 높게 나타나다가 2008년 이후에는 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 산업이 높게 나타남
  - 2016년 이후 컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업의 비중도 높은 등록 비율을 보임



[ 그림 ] 차세대무선통신융합 IPC 연도별 현황

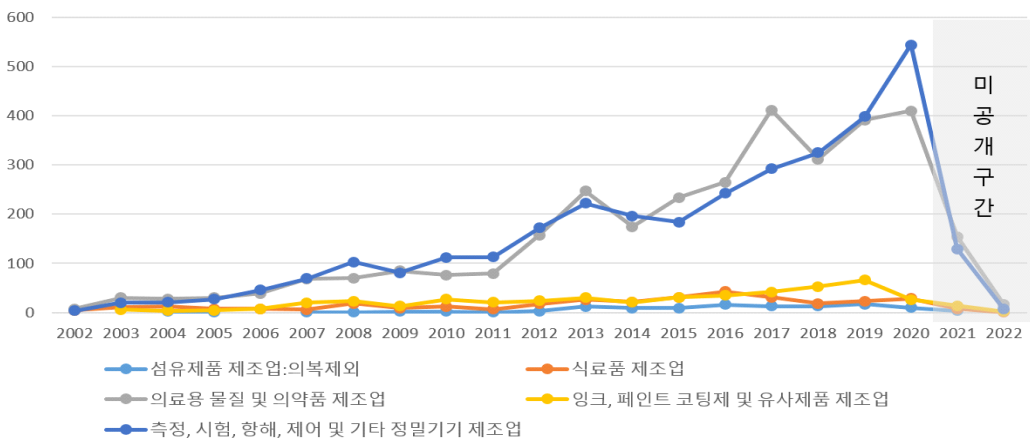
② (지능형로봇산업) 2004년 이후에는 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 산업이 높게 나타남

● 2017년 이후 컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업의 비중도 높은 등록 비율을 보임



[ 그림 ] 지능형로봇 IPC 연도별 현황

③ (바이오메디컬산업) 의료용 물질 및 의약품과 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 산업이 높음



[ 그림 ] 바이오메디컬 IPC 연도별 현황

## 2 >> 특허 기반의 텍스트 분석

### 가. 분석데이터 개요

- 연구기준에 따른 분석데이터(Reference Data Set, 이하 RDS)는 총 59,956건
  - 대전(발명자주소 기준) 지역 한정 및 2000년 이후 출원한 민간기업 특허
  
- 특허 내용을 텍스트 분석하기 위해 형태소 품사를 부착하여 주요산업별 주요 키워드를 파악 (참고3)
  - 형태소 분석은 가장 최소 단위의 의미를 가진 단어의 개념으로 문장을 입력하면 각 형태소 단위로 나뉘며 품사 부착
    - ※ 한글에서 최소한의 의미를 갖는 단위로 분할하여 각각의 단어에 품사를 부착하는 것을 의미
  - 예를 들어, '유증기 액화 부재 및 상기 유증기 액화 부재를 포함하는 유증기 액화 장치가 개시 된다.'는 문장을 분석하면,
    - ⇒ '유증기/NNP 액화/NNG 부재/NNG 및/MAG 상기/MAG 유증기/NNP 액화/NNG 부재 NNG 를/JKO 포함하/VV 는/ETM 유증기/NNP 액화/NNG 장치/NNG 가/JKS 개시되 /VV+ㄴ다/EF+./SF'로 각 키워드마다 품사가 부착됨
    - ※ 품사 : NNG(일반명사), NNP(고유명사), MAG(일반 부사), JKO(목적격 조사), VV(동사), ETM(관형형 전성 어미), JKS(주격 조사), EF(종결 어미), SF(마침표물음표, 느낌표) 등

[ 표 ] 품사부착

문장	내부에 공기압을 이용하여 내구성을 시험할 수 있도록 안정되게 밀착성을 유지할 수 있도록 하는 조인트 클립을 이용한 합성수지관 시험용 엔드캡에 관한 것이다.
품사 부착 결과	내부/NNG 예/JKB 공기압/NNG 을/JKO 이용하/VV 여/EC 내구성/NNG 을/JKO 시험하/VV ㄹ/ETM 수/NNB 있/VA 도록/EC 안정되/VV 게/EC 밀착성/NNG 을/JKO 유지하/VV ㄹ/ETM 수/NNB 있/VA 도록/EC 하/VX 는/ETM 조인트/NNG 클립/NNG 을/JKO 이용하/VV ㄴ/ETM 합성수지/NNG 관/XSN 시험용/NNG 엔드캡/NNG 예/JKB 관하/VV ㄴ/ETM 것/NNB 이/VCP 다/EF ./SF

## 나. 기초통계량

- 전체 특허데이터(59,956건)中 주요산업은 22,171건, 주요산업외는 37,785건으로 나타남
  - 주요산업은 차세대무선통신융합, 지능형로봇, 바이오메디컬, 발사체가 일부라도 포함되는 경우, 그렇지 않으면 주요산업외로 분류

[ 표 ] 전체 데이터 분포

산업분류	건수	비중
합계	59,956	100.0
주요산업	22,171	37.0
주요산업 외	37,785	63.0

주 : 단위는 건수, %

- 전체 특허데이터中 주요산업의 분포는 지능형로봇(27.7%), 차세대 무선통신융합(25.3%), 바이오메디컬(17.3%) 순으로 높음

[ 표 ] 주요산업별 분포

분류	차세대무선통신융합		지능형로봇		바이오메디컬		발사체	
	건수	비중	건수	비중	건수	비중	건수	비중
합계	59,956	100.0	59,956	100.0	59,956	100.0	59,956	100.0
해당	15,150	25.3	16,583	27.7	10,372	17.3	300	0.5
미해당	44,806	74.7	43,373	72.3	49,584	82.7	59,656	99.5

주 : 단위는 건수, %

## 다. 분석결과

### 1) 키워드분석

#### (1) 전체 데이터 키워드 현황

□ 특허데이터 총 59,956건의 키워드를 빈도순으로 정렬하여 다빈도 키워드 상위 50개를 워드클라우드로 분석

- 전극(25,512), 전지(21,776), 배터리(15,466), 모듈(14,479), 수지(14,273) 순으로 나타남

[ 그림/표 ] 전체 키워드(상위 20개)



순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	전극/NNG	25,512	11	중량/NNG	10,335
2	전지/NNG	21,776	12	케이스/NNG	9,860
3	배터리/NNG	15,466	13	리튬/NNG	9,803
4	모듈/NNG	14,479	14	조립/NNG	9,771
5	수지/NNG	14,273	15	이차전지/NNG	9,355
6	정보/NNG	12,704	16	데이터/NNG	9,353
7	시스템/NNG	12,356	17	공기/NNG	9,197
8	화합물/NNG	11,260	18	열/NNG	8,895
9	셀/NNG	11,204	19	온도/NNG	8,862
10	신호/NNG	11,001	20	분리/NNG	8,813



② (지능형로봇) 정보(7,337), 데이터(5,819), 배터리(5,718), 시스템(5,509), 전극(5,440) 順

- 지능형로봇 산업은 차세대무선통신융합과 거의 같은 패턴을 보임
- 주요산업 상관관계 분석 결과 역시 차세대무선통신융합과 지능형로봇의 값이 타산업에 비해 높음(0.7이상인 경우)

[ 표 ] 주요산업 상관분석

구 분	차세대	지능형	바이오	발사체
차세대	1.0000	0.7800	0.3997	0.0012
지능형	0.7800	1.0000	0.3730	0.0058
바이오	0.3997	0.3730	1.0000	0.0038
발사체	0.0012	0.0058	0.0038	1.0000

[ 그림/표 ] 지능형로봇 키워드(상위 20개)



순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	정보/NNG	7,337	11	센서/NNG	4,097
2	데이터/NNG	5,819	12	유기/NNG	3,706
3	배터리/NNG	5,718	13	상태/NNG	3,444
4	시스템/NNG	5,509	14	필름/NNG	3,211
5	전극/NNG	5,440	15	제어/NNG	3,152
6	촉정/NNG	4,946	16	전지/NNG	3,026
7	신호/NNG	4,744	17	촉정하/VV	3,026
8	소자/NNG	4,660	18	위치/NNG	2,994
9	전압/NNG	4,453	19	화합물/NNG	2,878
10	모듈/NNG	4,412	20	발광/NNG	2,833

③ (바이오메디컬) 배터리(4,908), 측정(4,503), 전압(3,850), 신호(3,453), 센서(3,198) 順

[ 그림/표 ] 바이오메디컬 키워드(상위 20개)



순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	배터리/NNG	4,908	11	데이터/NNG	2,174
2	측정/NNG	4,503	12	상태/NNG	2,118
3	전압/NNG	3,850	13	전류/NNG	2,037
4	신호/NNG	3,453	14	소자/NNG	2,000
5	센서/NNG	3,198	15	모듈/NNG	1,954
6	측정하/VV	2,696	16	유기/NNG	1,876
7	화합물/NNG	2,691	17	온도/NNG	1,842
8	시스템/NNG	2,620	18	전지/NNG	1,811
9	정보/NNG	2,490	19	제어/NNG	1,786
10	피부/NNG	2,463	20	셀/NNG	1,762

- ④ (발사체) 주요산업과 별개로 발사체 산업은 300건이며, 주요 키워드는 정보(124), 에어로졸(115), 생성(98), 신호(85), 케이스(79) 順

[ 그림/표 ] 발사체 키워드(상위 20개)



순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	정보/NNG	124	11	센서/NNG	69
2	에어로졸/NNG	115	12	위치/NNG	65
3	생성/NNG	98	13	전력/NNG	64
4	신호/NNG	85	14	히터/NNG	63
5	케이스/NNG	79	15	물질/NNG	63
6	공기/NNG	75	16	본체/NNG	62
7	데이터/NNG	74	17	타이어/NNG	59
8	제어/NNG	73	18	상태/NNG	57
9	공간/NNG	71	19	배터리/NNG	57
10	시스템/NNG	71	20	공급/NNG	55

### (3) 주요산업 vs 주요산업외 데이터 키워드 현황

□ 특허데이터 59,956건中 주요산업은 22,171건(37.0%)이고, 주요산업외는 37,785건 (63.0%)

- 주요산업은 정보, 신호, 데이터, 시스템, 배터리 順인 반면, 주요산업외는 전극, 전지, 수지, 배터리, 모듈 順으로 차이를 보임

[ 그림/표 ] 주요산업 vs 주요산업 외 키워드(상위 10개)



주요산업			주요산업 외		
순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	정보/NNG	10,113	1	전극/NNG	19,961
2	신호/NNG	7,355	2	전지/NNG	18,677
3	데이터/NNG	7,339	3	수지/NNG	12,149
4	시스템/NNG	7,232	4	배터리/NNG	9,571
5	배터리/NNG	5,895	5	모듈/NNG	9,468
6	전극/NNG	5,551	6	리튬/NNG	9,156
7	측정/NNG	5,166	7	케이스/NNG	8,880
8	모듈/NNG	5,011	8	중량/NNG	8,826
9	소자/NNG	5,005	9	셀/NNG	8,684
10	전압/NNG	4,596	10	조립/NNG	8,664

**(4) 주요산업 및 핵심품목 데이터 현황 : 산업분류(KSIC) 코드 기준**

□ (주요산업) 약 90% 이상이 '바이오메디컬' 산업으로 확인

- (핵심품목) 특허가 일부 핵심품목에 몰려있는 반면, 빅데이터서비스/비대면 융복합 서비스, AI/로봇 SW, 로봇/데이터 융합서비스는 0%로 특허가 전무해 정부 지원이 필요한 분야
  - (바이오메디컬) 기능성 향장 및 식품이 약 80%로 가장 높고, 의약 바이오 소재가 약 8%로 확인
  - (차세대무선통신융합) 무선 네트워크가 약 6%

[ 표 ] 주요산업 및 핵심품목 분포

주요산업	핵심품목	건수	비중
차세대무선통신융합		2,209	6.4
	스마트부품 및 기기	173	0.5
	무선 네트워크	2,029	5.9
	무선플랫폼 서비스	7	0.0
	빅데이터서비스/비대면 융복합 서비스	0	0.0
지능형로봇		1,089	3.2
	AI/로봇 SW	0	0.0
	자동화 HW	748	2.2
	지능형 이동시스템	341	1.0
	로봇/데이터 융합서비스	0	0.0
바이오메디컬		30,988	90.4
	의약 바이오 소재	2,722	7.9
	기능성 향장 및 식품	27,394	79.9
	산업바이오 및 생활건강 소재	3	0.0
	진단 및 융복합 바이오시스템	869	2.5
합계		34,286	100.0

주 : 단위는 건수와 %

- ① (차세대무선통신융합) 핵심품목은 스마트부품 및 기기, 무선 네트워크, 무선플랫폼 서비스, 빅데이터서비스/비대면 융복합 서비스 4가지로 재분류함

[ 표 ] 스마트부품 및 기기

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
26129	기타 반도체소자 제조업	차세대 무선통신 융합	스마트부품 및 기기
26295	전자감지장치 제조업		
26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업		
27212	전자기 측정, 시험 및 분석기구 제조업		
26224	전자부품 실장기판 제조업		

[ 표 ] 무선 네트워크

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
26429	기타 무선 통신장비 제조업	차세대 무선통신 융합	무선 네트워크
26422	이동전화기 제조업		
61220	무선 및 위성통신업		

[ 표 ] 무선플랫폼 서비스

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
26429	기타 무선 통신장비 제조업	차세대 무선통신 융합	무선플랫폼 서비스
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업		
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업		
63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업		

[ 표 ] 빅데이터서비스/비대면 융복합 서비스

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	차세대 무선통신 융합	빅데이터 서비스/ 비대면 융복합 서비스
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업		
63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업		
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업		

② (지능형로봇) 핵심품목은 AI/로봇 SW, 자동화 HW, 지능형 이동시스템, 로봇/데이터 융합 서비스 4가지로 재분류함

[ 표 ] AI/로봇 SW

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	지능형로봇	AI/로봇 SW
58211	유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업		
58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업		
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업		
70121	전기·전자공학 연구 개발업		
70129	기타 공학 연구개발업		

[ 표 ] 자동화 HW

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
27215	기기용 자동측정 및 제어장치 제조업	지능형로봇	자동화 HW
27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업		
28111	전동기 및 발전기 제조업		
28119	기타 전기 변환장치 제조업		
28121	전기회로 개폐, 보호 장치 제조업		
29294	주형 및 금형 제조업		
25941	볼트 및 너트류 제조업		
26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업		
26129	기타 반도체소자 제조업		
26211	액정 표시장치 제조업		
29280	산업용 로봇 제조업		
29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업		
70121	전기·전자공학 연구 개발업		
70129	기타 공학 연구개발업		

[ 표 ] 지능형 이동시스템

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
27211	레이더, 항행용 무선기기 및 측량기구 제조업	지능형로봇	지능형 이동시스템
29280	산업용 로봇 제조업		
31312	무인 항공기 및 무인 비행장치 제조업		
31322	항공기용 부품 제조업		
70121	전기·전자공학 연구 개발업		
70129	기타 공학 연구개발업		

[ 표 ] 지능형 이동시스템

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업	지능형로봇	로봇/ 데이터 융합서비스
62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업		
58211	유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업		
58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업		
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업		

③ (바이오메디컬) 핵심품목은 의약 바이오 소재, 기능성 향장 및 식품, 산업바이오 및 생활건강 소재, 진단 및 융복합 바이오시스템 4가지로 재분류함

[ 표 ] 의약 바이오 소재

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
70113	의학 및 약학 연구개발업	바이오 메디컬	의약 바이오 소재
21101	의약품 화합물 및 향생물질 제조업		
21210	완제 의약품 제조업		
21220	한의학품 제조업		

[ 표 ] 기능성 향장 및 식품

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
10797	건강 기능식품 제조업	바이오 메디컬	기능성 향장 및 식품
20423	화장품 제조업		
10795	인삼식품 제조업		
20499	그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업		
70111	물리, 화학 및 생물학 연구개발업		

[ 표 ] 산업바이오 및 생활건강 소재

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
21102	생물학적 제제 제조업	바이오 메디컬	산업바이오 및 생활건강 소재
13999	그 외 기타 분류 안된 섬유제품 제조업		
20312	복합비료 및 기타 화학비료 제조업		
20422	치약, 비누 및 기타 세제 제조업		
20499	그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업		
70111	물리, 화학 및 생물학 연구개발업		

[ 표 ] 진단 및 융복합 바이오시스템

산업분류코드	산업분류명	주요산업	핵심품목
27213	물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업	바이오 메디컬	진단 및 융복합 바이오 시스템
21300	의료용품 및 기타 의약 관련제품 제조업		
70111	물리, 화학 및 생물학 연구개발업		

(5) 평가등급별 데이터 키워드 현황

□ (A등급) 전체데이터중 7,017건이며 전체의 12%에 해당

- 주요 키워드는 전지(4,190), 전극(4,004), 배터리(2,137), 필름(2,030), 수지(1,986) 순임

[ 그림/표 ] A등급 키워드(상위 20개)



1	전지/NNG	4,190	11	이차전지/NNG	1,480
2	전극/NNG	4,004	12	소자/NNG	1,458
3	배터리/NNG	2,137	13	양극/NNG	1,390
4	필름/NNG	2,030	14	막/NNG	1,361
5	수지/NNG	1,986	15	입자/NNG	1,303
6	모듈/NNG	1,928	16	전압/NNG	1,296
7	화합물/NNG	1,817	17	시스템/NNG	1,244
8	리튬/NNG	1,667	18	분리/NNG	1,225
9	금속/NNG	1,630	19	음극/NNG	1,214
10	셀/NNG	1,540	20	중량/NNG	1,208
10	시스템/NNG	71	20	공급/NNG	55

□ (B등급) 전체데이터중 26,031건으로 가장 많고 전체의 43%에 해당함

- 주요 키워드는 전극(10,411), 전지(8,270), 정보(6,848), 수지(6,745), 시스템(6,161) 순임

[ 그림/표 ] B등급 키워드(상위 20개)



순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	전극/NNG	10,411	11	제어/NNG	4,297
2	전지/NNG	8,270	12	화합물/NNG	4,254
3	정보/NNG	6,848	13	공기/NNG	4,207
4	수지/NNG	6,745	14	조립/NNG	4,179
5	시스템/NNG	6,161	15	상태/NNG	4,122
6	모듈/NNG	5,898	16	필름/NNG	3,931
7	신호/NNG	5,459	17	케이스/NNG	3,873
8	중량/NNG	5,118	18	온도/NNG	3,865
9	데이터/NNG	4,710	19	셀/NNG	3,822
10	배터리/NNG	4,507	20	열/NNG	3,750

□ (C등급) 전체데이터中 13,260건으로 전체의 22%에 해당함

- 주요 키워드는 전극(4,336), 전지(3,384), 시스템(2,970), 수지(2,921), 정보(2,912) 순임
- C등급과 B등급의 키워드가 거의 유사하게 나타나 산업분류가 겹치는 것으로 유추 가능

[ 그림/표 ] C등급 키워드(상위 20개)



순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	전극/NNG	4,336	11	데이터/NNG	2,353
2	전지/NNG	3,384	12	중량/NNG	2,239
3	시스템/NNG	2,970	13	배터리/NNG	2,052
4	수지/NNG	2,921	14	온도/NNG	2,030
5	정보/NNG	2,912	15	공조/NNG	1,953
6	신호/NNG	2,839	16	조립/NNG	1,911
7	모듈/NNG	2,676	17	제어/NNG	1,896
8	공기/NNG	2,570	18	반응/NNG	1,874
9	케이스/NNG	2,433	19	셀/NNG	1,859
10	화합물/NNG	2,409	20	상태/NNG	1,844

□ (평가등급 없음) 전체데이터中 13,648건으로 전체의 약 23%임

- 주요 키워드는 배터리(6,770), 전극(6,761), 전지(5,932), 셀(3,983), 모듈(3,977) 순으로 나타남

[ 그림/표 ] 분류없음 키워드(상위 20개)



순위	키워드	빈도	순위	키워드	빈도
1	배터리/NNG	6,770	11	수지/NNG	2,621
2	전극/NNG	6,761	12	케이스/NNG	2,556
3	전지/NNG	5,932	13	조립/NNG	2,481
4	셀/NNG	3,983	14	적층/NNG	2,444
5	모듈/NNG	3,977	15	전압/NNG	2,336
6	리튬/NNG	3,368	16	분리/NNG	2,307
7	이차전지/NNG	2,825	17	열/NNG	2,281
8	양극/NNG	2,790	18	막/NNG	2,120
9	화합물/NNG	2,780	19	정보/NNG	2,042
10	음극/NNG	2,679	20	물질/NNG	2,020

## 2) 감성분석

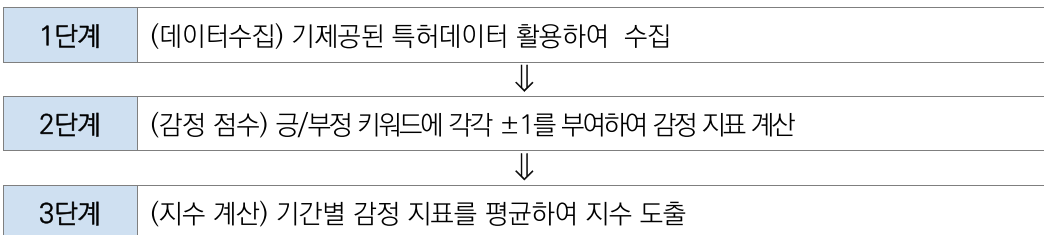
※ 키워드 중 긍정 및 부정 태그를 통해 감성분석을 실시

### (1) 개요

- 최근 언어 처리에 대한 연구가 증가하면서 text를 처리하는 NLP(Natural Language Process) 기술이 발전하고 뉴스 검색·수집하고 가공하여 데이터 생성이 가능
- 앞서 살펴본 빈도분석 및 감성분석은 키워드 중심의 업종별 특징을 살펴볼 수 있는 반면 감성분석을 정량적 데이터로 산출하면 정량 및 정성 데이터를 모두 지수 산출에 이용 가능함
  - 감성분석은 긍정 키워드를 +1, 부정 키워드를 -1로 점수를 부여하여 각각 수집된 기사의 정량적 점수로 산출함
- 이를 대전 주요산업 Score(Distep News Sentiment Index)라고 명명함
  - 단순 지수 공표에 그치지 않고, 지수 변동의 주요 동인을 파악할 수 있는 자연어 처리 기법의 하나인 형태소분석 및 토픽모델링 결과도 보여줌(\*빈도분석, 감정분석)

### (2) 분석방법

- 감성 점수를 Text의 점수로 사용하여 주요산업 Score로 나타내며, 산출과정을 요약하면 다음과 같음



- 분석에 포함되는 단어 중 감성분석을 하기 위해 키워드 선정함
  
- 전체 단어는 39,380건중 100번 이상 언급된 3,905건을 선정하였고, 긍정과 부정을 의미하는 키워드를 기준에 맞춰 분류함
  - 2회 이상 체크한 긍정 키워드는 688건, 부정 키워드는 206건임
    - ※ 긍정/부정에 대한 키워드는 5회이상 체크한 것을 기준으로 2회 이상 긍정 또는 부정 의견을 적은 키워드만 분석 키워드로 선정(DISTEP, 분석자)
  
- 감성분석은 긍정 키워드를 +1, 부정 키워드를 -1로 하여 지표화 하는 방법으로 긍정 키워드와 부정 키워드의 개수가 위와 같이 차이가 날 경우에는 긍정 값이 유독 높을 수 있음
  - 최종 분석에 사용한 키워드는 긍정과 부정을 비슷하게 긍정 키워드를 210개(최종 209개), 부정 키워드를 206개로 맞춰 분석함
  - 긍정 키워드 최종에서 '발명' 키워드는 서두에 의례적으로 쓰여서 제외함(예: 본 발명은~)
  
- 긍정 키워드와 부정 키워드의 기준
  - (긍정어) 에너지원(우라늄, 태양광, 바이오매스 등), 물질의 성질을 나타내는 단어(내구성, 투명성 등), 긍정어와 함께 사용되는 동사(도모하\*, 극대화하\*, 용이하\* 등), 부정어 관련 억제하는 동사(방지하\*, 최소화하\* 등), 보호관련 용어(보안, 보존, 보호, 유지 등), 유용하게 쓰이는 물질(유산균, 히알루론산, 에탄올 등)

[ 표 ] 긍정 키워드(209개)

최종 긍정 키워드

포함하다, 방법, 제조, 제공하다, 배터리, 내부, 모듈, 방향, 특징, 정보, 시스템, 가능하다, 우수하다, 사이, 설치되다, 연결되다, 이차전지, 데이터, 효과, 제어, 상세하다, 반응, 구비되다, 구비하다, 센서, 제조하다, 향상, 공정, 결합되다, 촉매, 실시, 특성, 방지하다, 프레임, 제어하다, 제조되다, 공급, 공중합체, 중합체, 연결, 결합, 관리, 지지, 동시, 구동, 공급하다, 개시되다, 용이하다, 생성하다, 생성, 향상되다, 포함되다, 코어, 나노, 디스플레이, 제공되다, 개선, 파우치, 하우징, 조절하다, 안정성, 제어부, 장착되다, 기능, 분석, 방지, 효율, 조절, 연결하다, 강도, 리드, 구체적, 가이드, 선택되다, 열가소성, 유지하다, 실링, 작동, 자동, 일정, 수용, 하우징, 다양하다, 함유하다, 개시하다, 에너지, 효과적, 어셈블리, 공급되다, 보호, 네트워크, 활성, 센싱, 변화, 환경, 유동, 검사, 대응하다, 도전, 수용하다, 추출물, 설치하다, 검출, 무선, 연장되다, 유리, 지지하다, 통과하다, 마련되다, 개선되다, 적용하다, 유효, 검출하다, 개선하다, 설치, 최소화하다, 균일하다, 실시간, 일체, 생성되다, 순환, 개재되다, 제공, 함유, 감소시키다, 탄성, 자동차, 내구성, 분석하다, 정확하다, 결합하다, 투입하다, 스마트, 커넥터, 효율적, 유지, 유용하다, 획득하다, 신규한, 선택적, 안전, 내열성, 수용되다, 안전성, 확인하다, 추출하다, 안정적, 확보하다, 적용되다, 장점, 인접하다, 예방, 수소, 난방, 보강, 일정하다, 치료, 증가시키다, 모니터링, 저감, 필요하다, 간단하다, 뛰어나다, 개방되다, 달성하다, 생산, 메타, 송풍, 투명, 가상, 전환, 연장, 해결하다, 개시제, 개방, 연결부, 재생, 추출, 관통하다, 미백, 연속, 예측, 적용, 투입, 인증, 태양광, 신속하다, 디지털, 관리하다, 순차적, 유전자, 구동축, 신뢰성, 필요, 콘텐츠, 연속적, 안전하다, 태양, 생산성, 빠르다, 세척, 적합하다, 절감하다, 보정, 선택, 안착, 가공성, 정제, 유지되다

- (부정어) 반응을 저해하는 환경(고온, 고압 등), 환경오염 관련 키워드, 부산물 관련 키워드(잔류, 폐액 등), 부정어와 함께 쓰이는 동사(유출되\*, 노출되\* 등), 부서지거나 깨지는 의미의 키워드(파손되\*, 절곡하\* 등)

[ 표 ] 부정 키워드(206개)

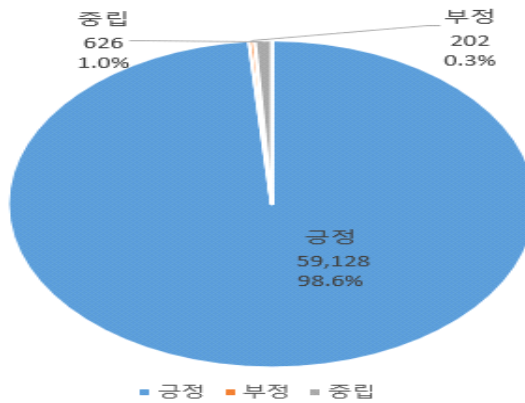
최종 부정 키워드

부재, 분리, 산화물, 방전, 전이, 에어로졸, 충격, 고온, 비용, 미세, 주름, 소음, 부하, 문제, 저하, 불량, 손상, 이물질, 절곡, 화재, 노출되다, 고장, 오염, 고압, 자외선, 질환, 폐수, 장애, 억제, 유출, 하중, 폐기물, 문제점, 엔드, 슬러지, 미만, 손실, 마스크, 약물, 절단, 담배, 사고, 편차, 오차, 지연, 반대, 누설, 변색, 결함, 파손, 약취, 잔류, 무지, 서열, 배기가스, 배기, 이산화탄소, 간섭, 바이러스, 불순물, 위험, 과제, 마찰, 균열, 경보, 부식, 도핑, 노이즈, 오존, 충격성, 절단하다, 휘발성, 유해, 마모, 이탈, 노출, 흡연, 폭발, 환자, 탈수, 싱크, 침전, 오류, 부작용, 충돌, 저하되다, 요철, 변이, 저밀도, 누수, 경계, 침투, 타격, 과전류, 냄새, 강제, 정전기, 경화물, 하수, 독성, 정전, 유출되다, 아웃, 오염물질, 지진, 착색, 폐쇄하다, 과열, 어렵다, 아마, 종료, 제동, 제한하다, 절삭, 폐쇄, 암모니아, 잡음, 감기다, 미세하다, 재난, 균, 부반응, 손상되다, 저압, 파괴, 누출, 합성수지, 사막, 냉각되다, 퇴화, 세균, 함유, 한계, 과도하다, 분진, 잔존, 에러, 누적, 폐액, 경질, 고습, 트러블, 불활성, 약류, 질병, 염증, 복잡하다, 발진, 비정상, 저해, 중단, 화염, 장애물, 지하, 쓰레기, 증상, 절단되다, 유해가스, 피복, 과전압, 부상, 이물, 감염, 단점, 스트레스, 방법, 공격, 구취, 비스페놀, 파손되다, 역류, 누전, 이탈되다, 탈모, 경고, 오염되다, 저하시키다, 유해물질, 폐쇄되다, 불화, 비정상적, 피해, 화기, 제약, 잔류하다, 저속, 오작동, 저해하다, 바이어스, 왜곡, 우려, 착색제, 침입, 누액, 위험성, 방전되다, 배제하다, 제한되다, 과부하, 절곡하다, 불량률, 민감, 비활성, 침전물, 불법, 피로

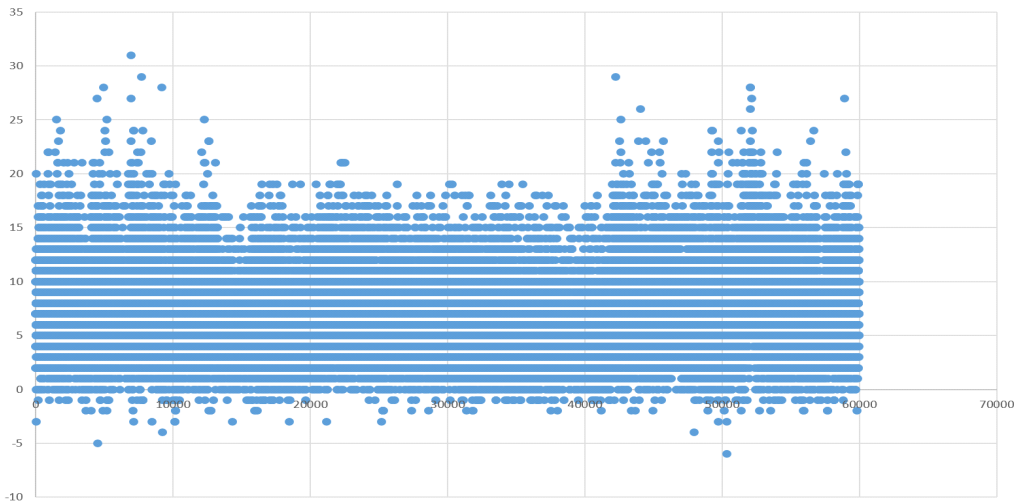
### (3) 분석결과

□ (감성지표 분포) 감성지표는 -6점부터 31점까지 나타남

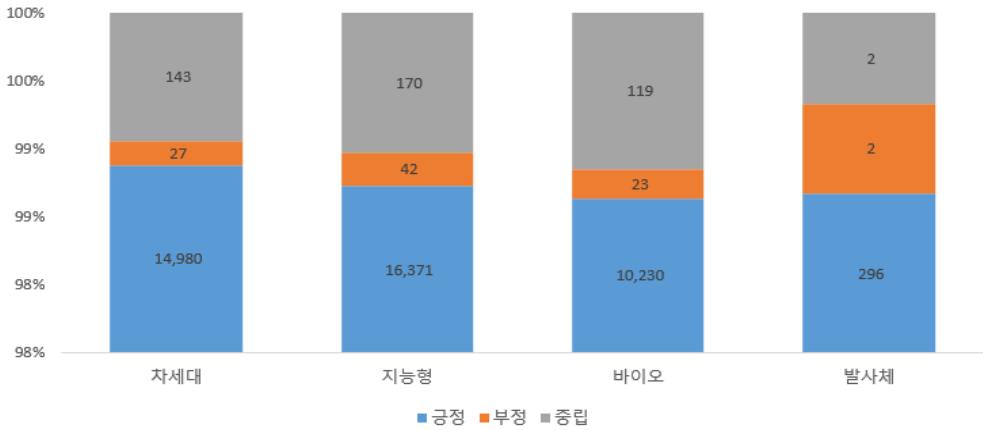
- -6점부터 -1점까지는 부정지표, 0점은 중립, 1점부터 31점까지는 긍정지표
- 긍정 감성이 전체의 98.6%(59,128건)로 대부분의 데이터가 긍정지표를 보임
- 0점인 중립 감성은 626건, 부정 감성은 202건으로 나타남



[ 그림 ] 감성지표 비율



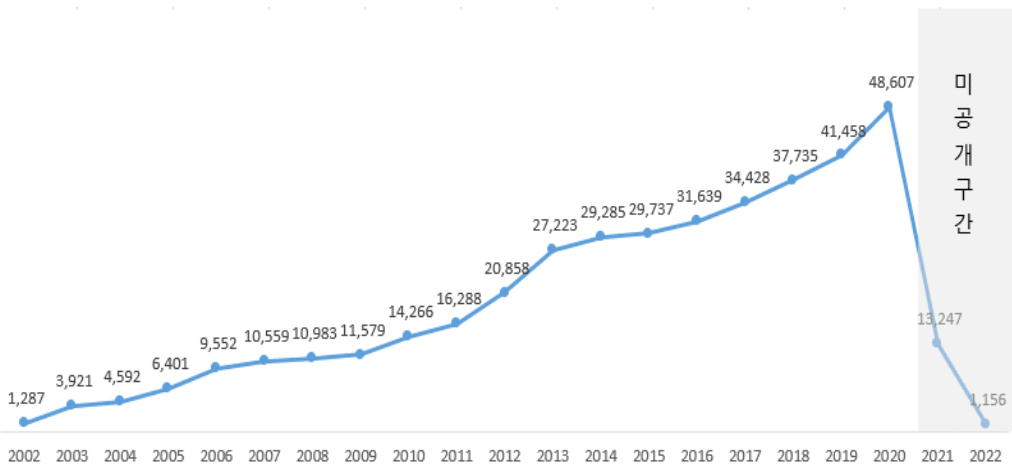
[ 그림 ] 감성지표 분포



[ 그림 ] 주요산업별 감성지표 분포

□ (연도별 추이) 감성지표는 특허등록의 데이터와 유사한 값을 보이며, 2020년 감성지표도 48,607점으로 가장 높은 값을 기록

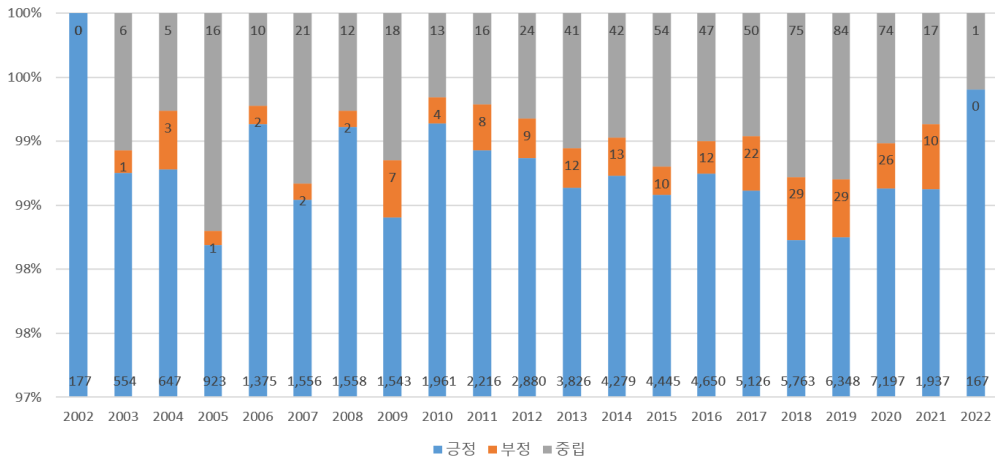
- 감성지표는 특허데이터의 특성상 기존 기술의 개선 또는 이전에 없던 기술을 필요에 의해 개발하기 때문에 긍정값이 월등하게 높음
- 다른 데이터 분석과 달리 감성지표의 음성값(마이너스 값)이 나타나지 않음
  - 소셜데이터(SNS, 뉴스, 블로그 등)를 수집하여 분석하는 경우에는 비슷하거나 부정 점수가 높음



[ 그림 ] 연도별 감성지표

□ (연도별 분포) 긍정 점수가 압도적이며, 부정 지표는 매우 일부분만 나타남

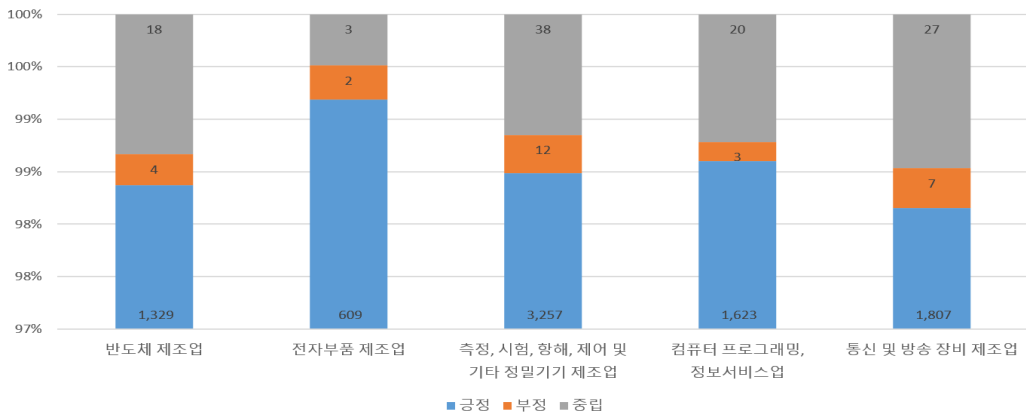
- (긍정지표) 제일 낮은 2005년의 경우에도 98% 이상이 긍정임
- (부정지표) 가장 많은 해는 2018년과 2019년 모두 29건임



[ 그림 ] 연도별 긍정/부정 분포

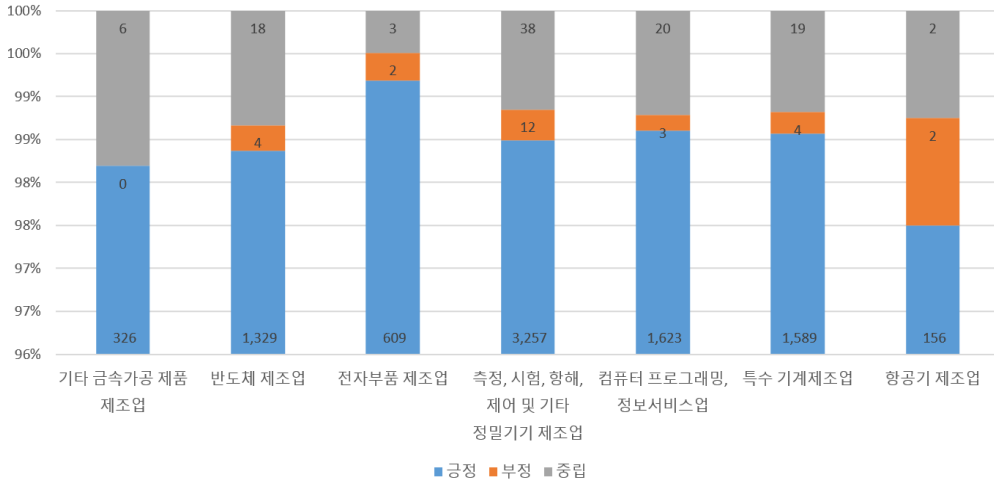
□ (핵심품목별) 차세대무선통신융합과 지능형로봇에서는 전자부품, 바이오메디컬은 섬유제품의 긍정비율이 높음

- (차세대무선통신융합) 전자부품이 99% 이상 긍정 비율을 보임



[ 그림 ] 차세대무선통신융합 감성지표

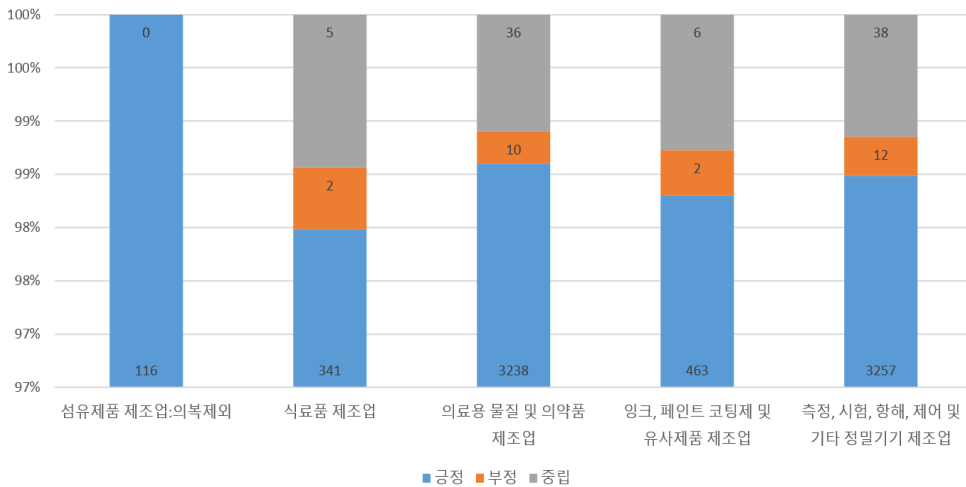
- (지능형로봇) 전자부품이 99% 이상 긍정 비율을 보인 반면 항공기 제조업은 98% 정도로 상대적으로 낮은 비율을 보임



[ 그림 ] 지능형로봇 감성지표

- (바이오메디컬) 섬유제품에서 긍정비율이 매우 높음

- 의료용 물질 및 의약품 제조업도 상대적으로 높은 긍정 비율을 보이고, 식품 제조업이 조금 낮게 나타남



[ 그림 ] 바이오메디컬 감성지표

□ 주요 특허내용

- (긍정지표) 1점부터 최대 31점까지 분포한 가운데 이 중 25점 이상인 데이터는 전체의 17건임
  - 긍정지표 상위권에 있는 특허 내용을 살펴보면, 다음 표와 같음

no.	특허 내용	산업
1	태양광 트랙커의 각도 조절장치	, 지능형
2	국내환경에 맞게 고효율의 확장성과 유지관리를 기반으로 미래형 모듈러 데이터 센터 구축을 위한 한국형 에너지 절감 모듈러 데이터센터 기술이 절실히 필요	차세대, 지능형
3	소프트박스형 무선제어 조명장치	-
4	스마트기기를 이용한 악기 관리 서비스 제공 시스템	차세대, 지능형, 바이오
5	입체구역표시장치를 이용한 장애인 주차구역 제어 및 단속 시스템, 그리고 이를 기반한 장애인 주차구역 제어 및 단속 방법	-
6	객체 감지 기반의 범죄 예방을 위한 CCTV 장치 및 시스템, 이를 이용한 정보 수집 방법	-
7	냉각수 비산량을 조절하는 장치를 갖춘 냉각탑의 집합적 배열구성과 주위환경 변수를 고려한 냉각탑의 개별 운전제어를 통해, 냉각요구 부하 대비 실질적인 냉각비용을 절감시키는 냉각탑 집합체 구성이 개시	-
8	시약관리 시스템을 활용한 시약관리 장치	차세대, 지능형
9	농업용 액상 타입의 액체 분사 장치와 분말타입의 입체 살포 장치를 구비할 수 있도록 구성됨과 동시에 영농현장에서 교체가 용이하고 간단하게 탈부착이 가능하도록 개선된 농업용 드론	지능형
10	화재감지기로 유입되는 상시 전원을 구동 전원으로 이용하여 현재 온도정보를 외부로 무선 송출할 수 있는 화재감지기 체결형 스마트 어댑터로부터 수집된 온도패턴을 분석하여 화재상황을 판단함으로써, 화재감지기의 오동작에 상관없이 화재 관리를 보다 안정적이고 신뢰성 있게 제공할 수 있도록 해 주는 화재관리 시스템	차세대, 지능형, 바이오
11	교육용 태양광 발전 실험장치	-
12	태양광 트랙커	-
13	차량용 시트 공조장치	-
14	차량용 시트 공조장치	-
15	히터코어 및 상기 히터코어가 장착된 자동차용 공조장치	-
16	열교환기용 튜브	-
17	범용 다기능 하천 수문관측 장치	차세대, 지능형, 바이오

● (부정지표) -6점부터 -1점까지 분포한 가운데 이 중 -3점 이하인 데이터는 전체의 15건임

no.	특허 내용	산업
1	배기증기 재순환식 종량제 감량건조기	지능형
2	정전기와 초음파가 물속에 있는 바이러스 및 세균을 살균 소독하고 중금속 및 기타 이물질의 입자에 마이크로 버블이 붙어 부상하면 부상한 불순물을 월류선으로 넘치게 함	지능형
3	동관(C) 지지부재인 서포트 슬리브(30) 구조가, 강성 저항구조와 견고한 고정구조로 이루어지면서 서로 유기적 구조관계가 되도록 함	-
4	각종 오펜수의 PIT이나 탱크 내부로부터 기화되거나 배관에서 발생하는 악취 및 유해가스를 자연 배기 방식에 의해 제거	-
5	텔레비전이나 모니터 등과 같은 가전기기의 테두리 부재로 사용되는 하나 이상의 절곡 리브를 갖는 알루미늄바를 절곡하는 기술	지능형
6	점퍼선이나 송전선로의 외력에 의해 처지는 경우에도 탄성에 의해 장력을 완화시켜 점퍼선이나 송전선로가 끊어지거나 파손되지 않게 하는 기술	-
7	지중 매설용 송전선로의 전선연결대는 지중관로에 전기적으로 접속되는 제1 송전선로와 제2 송전선로의 이탈을 지연시키고 제1 송전선로와 제2 송전선로로 외력이 작용하여 이탈하려고 할 때 장력을 완화시키거나 충격을 흡수하여 송전선로의 파손을 방지	-
8	발수성을 가지는 칫솔모 및 이를 포함하는 칫솔에 관한 것	-
9	전체 전이금속 중 니켈의 원자 비율이 80atm% 이상이고, 전이금속 중 적어도 하나 이상의 원소가 입자 중심에서부터 표면까지 점진적으로 변화하는 농도 구배로 존재하는 리튬 복합전이금속 산화물 입자를 포함	-
10	과충전으로부터 전지를 보호하기 위한 정전압 소자를 포함하는 이차전지	-
11	전지 케이스에 양극/분리막/음극 구조의 전극 조립체를 내장하고 전해액으로 함침시켜 밀봉한 구조의 리튬 이차전지	-
12	공간 방역 자동 소독 장치	-
13	정수처리에서 여과지에 가압공기부상법을 부가하여 효율적으로 수처리를 수행할 수 있는 장치	-
14	납축전지의 각셀에 담겨지는 전해액의 누출을 방지하며, 전해액이 다른 셀로 유입되는 것을 방지할 수 있게 한 납축전지	-
15	합성수지체를 열융착시키는 용착기 특히, 납축전지의 전조와 카바를 용착시키는 용착기에 있어서의 열판	-

### 3) 클러스터분석

#### (1) 클러스터(Cluster analysis) 의미

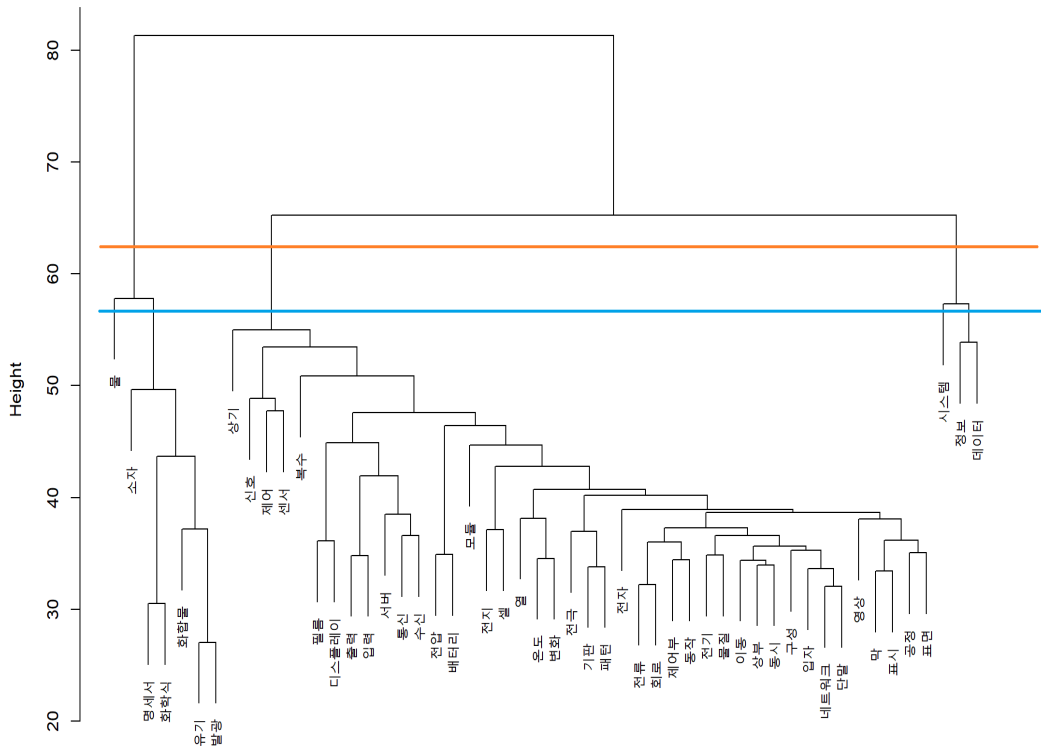
- (의미) 주어진 데이터들의 특성을 고려해 데이터 집단(클러스터)을 정의하고 데이터 집단의 대표할 수 있는 대표점을 찾는 것으로 데이터 마이닝의 한 방법
- 데이터 중 유사한 문서를 찾아 관련 높은 키워드를 찾고, 연관된 사업의 특징을 찾음

#### (2) 클러스터 분석 결과

- 묶인 그룹별로 가장 유사한 특허 문서에서 나온 키워드로 해석할 수 있으며, 같은 그룹 안에 있으면서 하단까지 묶인 키워드는 더 많은 개수로 그룹을 분리하여도 같은 그룹으로 묶임
- ① (차세대무선통신융합) 3개 또는 5개의 클러스터로 묶으면 아래의 표와 같이 키워드가 분류됨
- 물 / 소자, 명세서, 화학식, 화합물, 유기, 발광
- 상기, 신호, 제어, 센서, 복수, 필름, 디스플레이, 출력, 입력, 서버, 통신, 수신, 전압, 배터리, 모듈, 전지, 셀, 열, 온도, 변화, 전극, 기판, 패턴, 전자, 전류, 회로, 제어부, 동작, 전기, 물질, 이동, 상부, 동시, 구성, 입자, 네트워크, 단말, 영상, 막, 표시, 공정, 표면
- 시스템 / 정보, 데이터

[ 표 ] 차세대무선통신융합 클러스터

클러스터	키워드				
3개 (주황색 선 참고)	물, 소자, 명세서, 화학식, 화합물, 유기, 발광	상기, 신호, 제어, 센서, 복수, 필름, 디스플레이, 출력, 입력, 서버, 통신, 수신, 전압, 배터리, 모듈, 전지, 셀, 열, 온도, 변화, 전극, 기판, 패턴, 전자, 전류, 회로, 제어부, 동작, 전기, 물질, 이동, 상부, 동시, 구성, 입자, 네트워크, 단말, 영상, 막, 표시, 공정, 표면		시스템, 정보, 데이터	
5개 (파란색 선 참고)	물	소자, 명세서, 화학식, 화합물, 유기, 발광	상기, 신호, 제어, 센서, 복수, 필름, 디스플레이, 출력, 입력, 서버, 통신, 수신, 전압, 배터리, 모듈, 전지, 셀, 열, 온도, 변화, 전극, 기판, 패턴, 전자, 전류, 회로, 제어부, 동작, 전기, 물질, 이동, 상부, 동시, 구성, 입자, 네트워크, 단말, 영상, 막, 표시, 공정, 표면	시스템	정보, 데이터



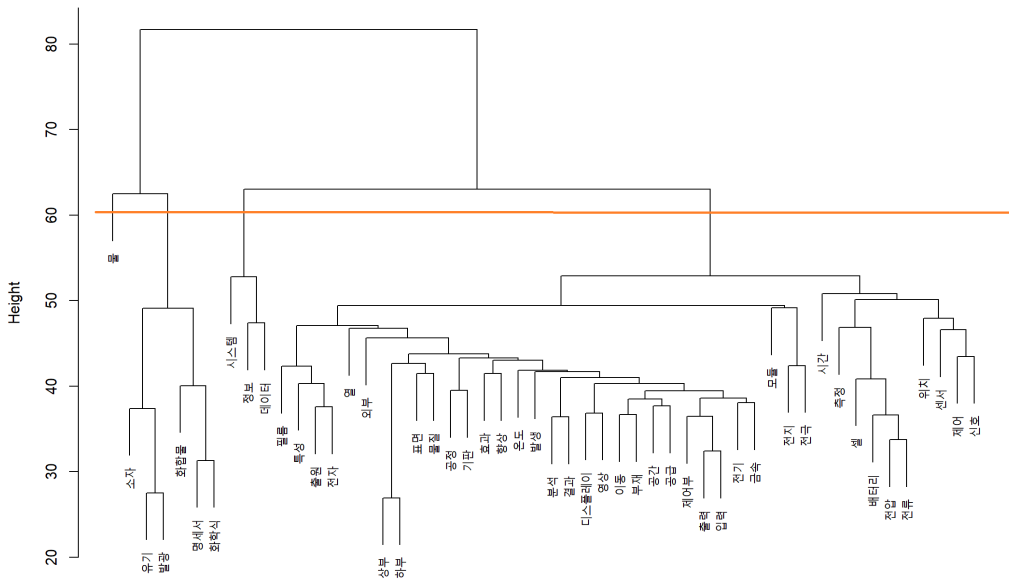
[ 그림 ] 차세대무선통신융합 클러스터 분석

② (지능형로봇) 4개의 클러스터로 묶으면 아래와 같이 키워드가 분류

- 물
- 소자, 유기, 발광, 화합물, 명세서, 화학식
- 시스템, 정보, 데이터
- 필름, 특성, 출원, 전자, 열, 외부, 상부, 하부, 표면, 물질, 공정, 기판, 효과, 향상, 온도, 발생, 분석, 결과, 디스플레이, 영상, 이동, 부재, 공간, 공급, 제어부, 출력, 입력, 전기, 금속, 모듈, 전지, 전극, 시간, 측정, 셀, 배터리, 전압, 전류, 위치, 센서, 제어, 신호

[ 표 ] 지능형로봇 클러스터

클러스터	키워드		
4개 (주황색 선 참고)	물	소자, 유기, 발광, 화합물, 명세서, 화학식	시스템, 정보, 데이터
			필름, 특성, 출원, 전자, 열, 외부, 상부, 하부, 표면, 물질, 공정, 기판, 효과, 향상, 온도, 발생, 분석, 결과, 디스플레이, 영상, 이동, 부재, 공간, 공급, 제어부, 출력, 입력, 전기, 금속, 모듈, 전지, 전극, 시간, 측정, 셀, 배터리, 전압, 전류, 위치, 센서, 제어, 신호



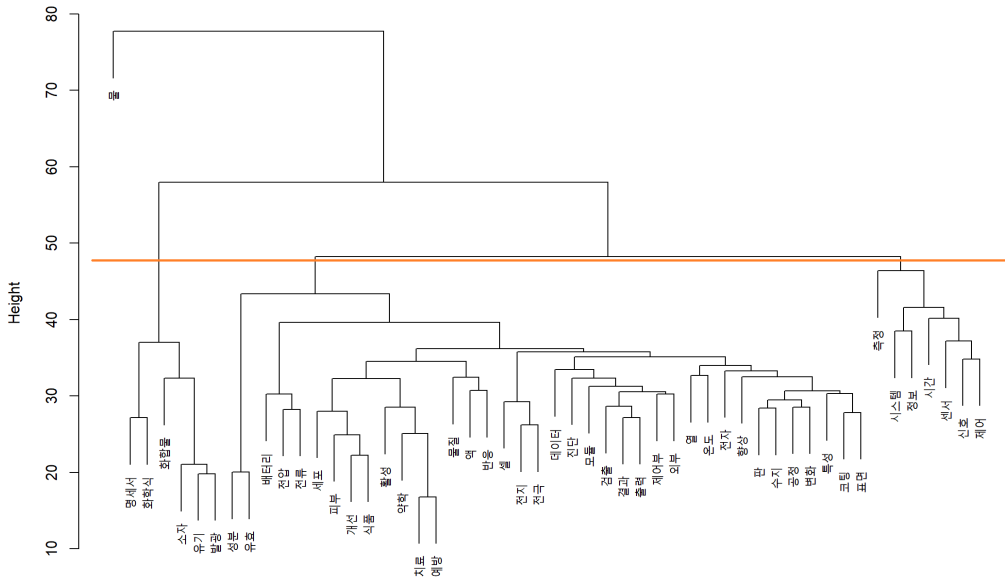
[ 그림 ] 지능형로봇 클러스터

③ (바이오메디컬) 4개의 클러스터로 묶으면 아래와 같이 키워드가 분류

- 물
- 명세서, 화학식, 화합물, 소자, 유기, 발광
- 성분, 유효, 배터리, 전압, 전류, 세포, 피부, 개선, 식품, 활성, 약학, 치료, 예방, 물질, 액, 반응, 셀, 전지, 전극, 데이터, 진단, 모듈, 검출, 결과, 출력, 제어부, 외부, 열, 온도, 전자, 향상, 판, 수지, 공정, 변화, 특성, 코팅, 표면
- 측정, 시스템, 정보, 시간, 센서, 신호, 제어

[ 표 ] 바이오메디컬 클러스터

클러스터	키워드		
4개 (주황색 선 참고)	물	명세서, 화학식, 화합물, 소자, 유기, 발광	성분, 유효, 배터리, 전압, 전류, 세포, 피부, 개선, 식품, 활성, 약학, 치료, 예방, 물질, 액, 반응, 셀, 전지, 전극, 데이터, 진단, 모듈, 검출, 결과, 출력, 제어부, 외부, 열, 온도, 전자, 향상, 판, 수지, 공정, 변화, 특성, 코팅, 표면
			측정, 시스템, 정보, 시간, 센서, 신호, 제어



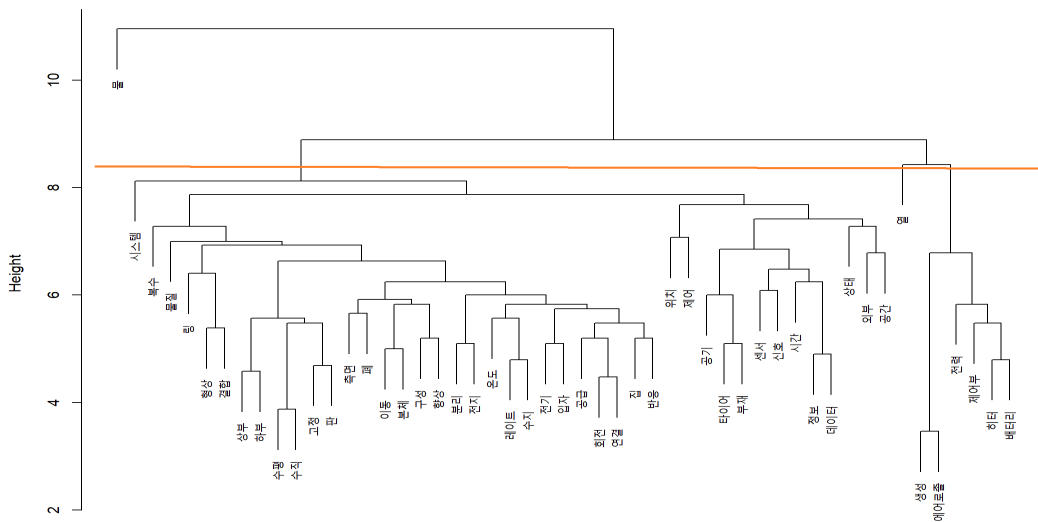
[ 그림 ] 바이오메디컬 클러스터

④ (발사체) 4개의 클러스터로 묶으면 아래와 같이 키워드가 분류됨

- 물
- 시스템, 복수, 물질, 링, 형상, 결합, 상부, 하부, 수평, 수직, 고정, 판, 측면, 폐, 이동, 본체, 구성, 향상, 분리, 전지, 온도, 레이트, 수지, 전기, 입자, 공급, 회전, 연결, 집, 반응, 위치, 제어, 공기, 타이어, 부재, 센서, 신호, 시간, 정보, 데이터, 상태, 외부, 공간
- 열
- 생성, 에어로졸, 전력, 제어부, 히터, 배터리

[ 표 ] 발사체 클러스터

클러스터	키워드	
4개 (주황색 선 참고)	물	시스템, 복수, 물질, 링, 형상, 결합, 상부, 하부, 수평, 수직, 고정, 판, 측면, 폐, 이동, 본체, 구성, 향상, 분리, 전지, 온도, 레이트, 수지, 전기, 입자, 공급, 회전, 연결, 집, 반응, 위치, 제어, 공기, 타이어, 부재, 센서, 신호, 시간, 정보, 데이터, 상태, 외부, 공간
	열	생성, 에어로졸, 전력, 제어부, 히터, 배터리



[ 그림 ] 발사체 클러스터

## 4) 토픽분석

### (1) 개요 및 의미

- (의미) 문서에 포함된 키워드를 분석하여 문서 간의 주제를 찾는 데이터분석 방법
- (구성) 전체 특허 문서 59,956건과 키워드 간의 문서 단어 행렬 DTM (Document-Term Matrix)을 구성하여 분석
  - 문서와 단어 사이의 행렬을 만들어 문서와 단어간의 관계를 수치화하여 확인해보는 분석 방법임
- 전체 문서 59,956건과 키워드 1,296개의 매트릭스를 작성

num	보/VV	발명/NNG 포함하/VV	있/VA	관하/VV	장치/NNG	방법/NNG	부/NNG	따르/VV	전극/NNG	하/VV	단계/NNG	형성되/VV	?
1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
4	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
5	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
6	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
7	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
11	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
12	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
13	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
14	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
15	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
16	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
17	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
18	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
19	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
20	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
21	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
23	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
24	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0

[ 그림 ] 매트릭스 구성 예시

- 토픽분석은 유사한 문서끼리 묶어서 그룹별 주제어를 추천해주는 분석 방법으로 토픽모델링 이라고도 함
  - 키워드를 통해 유사한 특허 문서를 유추할 수 있음

## (2) 분석 결과

□ (차세대무선통신융합) 아래와 같이 5개의 토픽을 선정함

- (topic 1) 태양전지, 광학렌즈, 유리 접착, 위상차 필름
- (topic 2) 태양광 발전 모듈
- (topic 3) 소결 자석의 제조 방법
- (topic 4) 아크릴 점착제 조성물 및 제조방법, 폴리프로필렌 수지 조성물, 콘크리트 혼화제의 제조방법, 폴리실록산-폴리카보네이트 공중합체 및 그 제조방법
- (topic 5) 파우치형 이차전지(전지케이스), 터치 스크린 패널

[ 표 ] 차세대무선통신융합 토픽분석 결과

	topic 1	topic 2	topic 3	topic 4	topic 5
1	가공성	결정되다	거치다	하중	대향하다
2	투명성	태양	패키지	수지층	수납
3	둘러싸다	발전	자석	열교환	모서리
4	증착	투과	케이싱	삽입하다	프로파일
5	난연성	말단	형성시키다	모노머	공중합
6	안착되다	지수	컬럼	공중합	말단
7	수소	누설	프로펠러	열교환기	알칼리
8	투과	경도	수소	수용성	스크린
9	외관	마스크	방출	지수	투과
10	방출	설계	상대적	감지되다	누설

□ (지능형로봇) 아래와 같이 5개의 토픽을 선정함

- (topic 1) 도로 돌발 상황 알림 시스템, 복합센서를 이용한 화물의 보안 운송 시스템
- (topic 2) 복수의 구동기(Actuator) 및 복수의 구동기에 의해 움직임(Motion)이 제어되는 플레이트를 포함하는 모션 플랫폼(Motion-platform)을 제어하기 위한 방법
- (topic 3) 복수의 교환식 배터리에 대한 효율적 사용 분배가 이루어질 수 있도록 하는 배터리 분배 장치, 인공 신경망의 학습 전처리 방법
- (topic 4) 차량 실내의 오염정도를 감지하는 센싱수단, 차량 공조장치용 송풍기 케이스
- (topic 5) 전극 조립체의 제조 방법

[ 표 ] 지능형로봇 토픽분석 결과

	topic 1	topic 2	topic 3	topic 4	topic 5
1	수율	품	레벨	평면	접합
2	수지층	위상	안내	반복	투명성
3	사고	웹	결정되다	수지층	웹
4	예방	반복	투명성	예방	수준
5	경도	결정되다	걸리다	스크롤	헤더
6	웹	투명성	수지층	회수하다	반복
7	회수하다	수지층	반대	경도	수지층
8	스크롤	회수하다	사고	사고	경도
9	투명성	경도	스크롤	탭	결정되다
10	결정되다	수준	헤더	헤더	정상

□ (바이오메디컬) 아래와 같이 5개의 토픽을 선정함

- (topic 1) 차량용 라디에이터에서 냉각수를 배출시키는 드레인 장치의 구조, 차량용 공조 장치
- (topic 2) L,D 폴리유산이 혼합된 스테레오 콤플렉스 폴리유산의 혼합물로 이루어진 생분해성 수지 조성물
- (topic 3) 피부 미백, 탄력, 주름개선, 보습 또는 항염증용 조성물
- (topic 4) 스티렌계 열가소성 탄성체 조성물, 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 블록 공중합체 및 무기물을 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물
- (topic 5) 에스테르염을 포함하는 코팅 물질로 구성된 코팅층을 포함하는 봉합사 및 그것의 제조방법, 열가소성 폴리에스테르계 엘라스토머의 제조방법

[ 표 ] 바이오메디컬 토픽분석 결과

	topic 1	topic 2	topic 3	topic 4	topic 5
1	유입되다	합체	식품	합체	합체
2	교환	내열성	약학	열가소성	가하다
3	차량용	레이	주름	공중	세포
4	냉각수	가공성	미백	그래프	전자
5	유동	함량	산화	혼합물	첨가하다
6	출구	유리	탄력	스티렌	향하다
7	선택적	방전	보습	에틸렌	함유
8	송풍	뛰어나다	추출물	시안	에스테르
9	방전	부착되다	재생	분자	억제하다
10	변화	에틸렌	안전하다	부타디엔	공중

### (3) 전문가 자문 결과

- (차세대무선통신융합) 전문가의견으로 도출된 토픽 결과와 해당 산업과의 기술적 유사성이 부족하다는 점이 있었음. 차세대무선통신융합의 확대된 개념으로 태양전지를 유관 산업으로 볼 경우 하기 표와 같이 3개의 핵심요소기술을 도출할 수 있음
  - 전반적으로 토픽이 차세대무선통신융합과의 기술적으로 거리가 있어 보인다는 한계점이 있음
    - 도출된 토픽자체가 다수의 특허를 대변하기는 어려우며 토픽 검출 결과와 토픽별 키워드 간 상관관계 규명에 어려움이 있음
  - 태양전지와 같은 경우 자율주행차 등에 사용하니 확대된 개념으로 동일 산업으로 볼 수 있음
  - topic1, topic2, topic3, topic5의 기술은 상호연관이 있어서 요소기술 명칭을 통합해서 표현 하는게 바람직함
  - topic4의 경우 토픽자체가 좌동의 명칭이 범위가 협소하고 너무 디테일한 기술분야임 좀 더 광의의 토픽이 필요함
  - 대전 기업에서 주로 양산, 개발하는 차세대무선통신융합(초연결우주, 무선통신융합) 분야를 발굴함에 있어 선도적인 원천기술 발굴을 도울 수 있는 생산, 양산 관련 아이템 발굴이 요구됨

요소기술 결과	R&D과제 명칭
태양전지, 광학렌즈, 유리접착, 위상차 필름	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 박막형 차세대 태양전지 모듈 개발</li> <li>○ 초소형, 고해상도비구면플라스틱광학렌즈개발</li> <li>○ 내구성이 강하고 이종재료 접착/접합기술</li> <li>○ 얇고 내구성이 향상된 저비용 액정 코팅 위상차 필름 기술</li> </ul>
태양광 발전 모듈	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태양광 발전 시스템 제어 및 원격 모니터링기술</li> <li>○ 수명개선 효율 증대를 위한 전력변환 장치(인버터) 기술</li> </ul>
파우치형 이차전지 (전지케이스), 터치 스크린 패널	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 파우치의 전지의 저장 특성 및 수명을 증가시킬 수 있는 파우치형 전지 케이스 기술</li> <li>○ 이미지 선명도가 높고 내구성이 우수한 저비용 저소비 터치스크린 패널 기술</li> </ul>

□ (지능형 로봇) 하기 표와 같이 3개의 핵심요소기술을 도출함. 단, 전반적으로 주어진 요소 기술 결과 및 키워드 클러스터로부터 지능형로봇과 상관성을 파악하기 어려운 점이 있었음

요소기술 결과	R&D과제 명칭
도로 돌발 상황 알림 시스템, 복합센서를 이용한 화물의 보안 운송 시스템	○ 화물 안전 및 보안 운송을 위한 복합센서 활용 이동 시스템 개발
복수의 구동기 (Actuator) 및 복수의 구동기에 의해 움직임 (Motion)이 제어되는 플레이트를 포함하는 모션 플랫폼 (Motion-platform)을 제어하기 위한 방법	○ 고자유도 모션 플랫폼 (Motion-platform) 제어 시스템 개발
복수의 교환식 배터리에 대한 효율적 사용 분배가 이루어질 수 있도록 하는 배터리 분배 장치, 인공 신경망의 학습 전처리 방법	○ AI를 활용한 지능형 교환식 배터리 시스템 개발

□ (바이오메디컬) 하기 표와 같이 3개의 핵심요소기술을 도출함. 단, 전반적으로 클러스터별 도출 키워드가 바이오메디컬 분야와 직접적인 관계가 적어 과제 발굴을 위한 요소기술 도출에 애로가 있었음

- 도출된 키워드가 바이오메디컬 분야 중에서는 의공학 기술 분야에 해당되는 용어들이 많아 보임
- 작성한 요소기술은 특허대상 토픽모델링으로 도출된 키워드를 중심으로 도출한 기술로, 바이오 메디컬 분야를 대표하는 유망기술로 보기는 어려움

요소기술 결과	R&D과제 명칭
피부 미백, 탄력, 주름개선, 보습 또는 항염증용 조성물	○ 피부재생/항노화 기능 보유 면역세포(또는 줄기 세포) 유래 고기능성 바이오소재(또는 조성물)
스티렌계 열가소성 탄성체 조성물, 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 블록 공중합체 및 무기물을 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물	○ 열가소성 복합소재를 이용한 친환경.기능성.생분해성의료기기/의료용품 조성물
에스테르염을 포함하는 코팅 물질로 구성된 코팅층을 포함하는 봉합사 및 그것의 제조방법, 열가소성 폴리에스테르계 엘라스토머의 제조방법	○ 에스테르 생산을 위한 고농도 바이오 미생물 균주 개발기술 ○ 바이오폴리에스터 합성을 위한 유기산 단량체 생산 미생물 세포공장 개발

## IV 주요산업의 산업연관분석

### 1 >> 전후방산업 파급효과

#### 가. 산업연관분석 기법

- 산업연관표는 일정기간(보통 1년) 동안 국민경제 내에서의 재화와 서비스의 생산 및 처분 과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 행렬형태로 기록한 종합적인 통계표
  - 특히 노동, 자본 등 본원적 요소뿐 아니라 원재료, 연료 등과 같은 중간재의 산업간 흐름에 대한 정보를 제공
    - 산업 간의 상호연관관계와 최종수요 변화에 따른 파급효과 분석에 유용한 정보 제공
- 산업연관분석(interindustry analysis) 또는 투입산출분석(input-output analysis)은 생산 활동을 통하여 이루어지는 산업 간의 상호연관관계를 수량적으로 파악하는 분석방법
  - 산업연관표의 외생부문인 최종수요와 부가가치 항목이 내생부문인 산업별 중간투입 및 중간수요 구조에 어떠한 영향을 주는지 파악하는 것이 산업연관분석의 목적
  - 산업간 투입/산출 관계를 불변가격 기준으로 작성한 투입산출표를 활용하여 투입계수표\*를 도출하고, 투입계수표의 승수효과를 통한 수렴값으로 생산유발계수표를 추계한 후 이를 이용하여 생산 유발, 고용 유발, 부가가치 유발, 수입 유발 등 각종 유발계수들 및 유발액들을 계산할 수 있음

\*부문별 중간투입액을 총투입액으로 나눈 비율을 투입계수라 함

◆ 산업연관분석은 경제적 현상 및 파급효과를 분석하는데 매우 유용한 분석 기법

① (전방연쇄효과) 특정산업의 생산물이 기타산업에 중간재로 쓰이는 정도를 의미하며, 중간수요형과 최종수요형으로 구분

② (후방연쇄효과) 특정산업이 생산을 위해 他산업으로부터 중간재를 구매하는 정도를 의미하며, 제조업형과 원시산업형\*으로 구분

\* 제조업형은 생산을 위해 기타 산업의 중간재 투입이 많이 필요한 형태를 의미하며, 원시산업형은 중간재 투입이 크게 요구되지 않는 형태를 의미

③ (생산유발효과) 최종수요로부터 파생되는 파급효과를 의미

④ (물가파급효과) 최종수요 변동이 생산품 가격에 미치는 효과를 의미

⑤ (공급지장효과) 특정산업 산출액 1원 감소에 따른 他산업의 생산 감소분을 의미

## 나. 파급효과

□ (감응도계수) 1보다 높은 산업은 他산업의 생산활동에 중간재로 사용되는 산업일 뿐만 아니라 지역경제 활성화에 민감한 산업으로 판단 가능

- 전자부품제조업(2.22), 반도체제조업(2.13) 등의 순으로 1보다 높게 나타나면서 경제적 여건에 민감하게 반응하는 것으로 해석

□ (영향력계수) 특정산업의 최종수요 1단위가 발생할 경우에 주요산업의 생산활동에 미치는 영향 정도를 의미

- 일반적으로 생산과정에서 중간재를 사용하는 산업일수록 영향력 계수가 높고 영향력계수가 높은 산업일수록 그 산업의 생산활동이 他산업의 생산활동에 영향을 미치는 정도가 크다고 판단 가능
- 주요산업을 구성하고 있는 업종이 모두 영향력계수가 1보다 높은 것으로 분석되면서, 재화에 대한 최종수요가 경제 전체에 미치는 영향이 크다고 볼 수 있음. 다만, 바이오메디컬산업중 영향력계수가 가장 높게 나타났음

- (생산유발계수) 최종수요에 의해 무한히 반복되는 생산파급효과를 역행렬을 이용하여 측정
  - 서비스산업의 최종수요 1단위가 증가되었을 때 지역과 산업에 직(간)접적으로 유발하는 정도를 나타내며, 산업연관분석에 가장 기본이 된다고 볼 수 있음
  - 반도체제조업(0.065)산업의 생산유발계수가 가장 높고, 다음으로 전자부품제조업(0.049), 기타금속가공제품제조업(0.030) 등의 순으로 높음
  
- (부가가치유발계수) 산업의 최종수요 1단위의 증가에 따라 유발되는 부가가치의 정도
  - 부가가치유발계수가 높다는 것은 국가, 기업, 노동자의 소득증가가 높다는 것을 의미하게 되므로 전문가들은 각 산업의 부가가치 제고를 강하게 주문하고 있으며, 서비스산업도 예외는 아님
  - 반도체제조업(0.041)산업의 부가가치유발계수가 가장 높고, 다음으로 전자부품제조업(0.022), 기타금속가공제품제조업(0.015) 등의 순으로 높음

[ 표 ] 주요산업(KSIC 매칭기준)의 산업별 유발계수

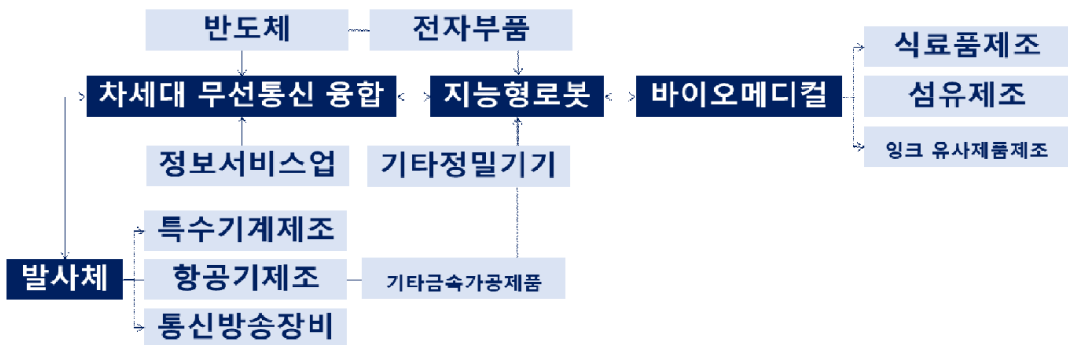
구 분	전방연쇄 효과 (감응도)	후방연쇄 효과 (영향력)	생산유발 효과	부가가치 유발	공급지장 효과	물가파급 효과
<b>차세대무선통신융합</b>						
반도체 제조업	2.131	1.849	0.065	0.041	0.038	0.070
전자부품 제조업	2.218	7.123	0.049	0.022	0.052	0.119
통신 및 방송 장비 제조업	1.252	4.717	0.021	0.011	0.035	0.072
측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기제조업	0.666	2.939	0.013	0.006	0.016	0.045
컴퓨터 프로그래밍 정보서비스업	1.044	3.493	0.024	0.002	0.022	0.056
<b>지능형로봇</b>						
기타 금속가공 제품 제조업	1.423	1.638	0.030	0.015	0.013	0.055
반도체 제조업	2.131	1.849	0.065	0.041	0.038	0.070
전자부품 제조업	2.218	7.123	0.049	0.022	0.052	0.119
측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기제조업	0.666	2.939	0.013	0.006	0.016	0.045

구 분	전방연쇄 효과 (감응도)	후방연쇄 효과 (영향력)	생산유발 효과	부가가치 유발	공급지장 효과	물가파급 효과
특수 기계제조업	0.784	3.651	0.010	0.005	0.019	0.058
항공기 제조업	0.755	2.414	0.010	0.007	0.003	0.040
컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업	1.044	3.493	0.024	0.002	0.022	0.056
연구개발업	-	-	-	-	-	-
바이오메디컬						
식료품 제조업	0.661	0.537	0.012	0.005	0.013	0.016
섬유제품 제조업·의복제외	0.593	0.602	0.013	0.007	0.010	0.022
잉크, 페인트 코팅제 및 유사제품 제조업	0.609	1.475	0.009	0.001	0.002	0.045
의료용 물질 및 의약품 제조업	0.942	0.524	0.032	0.018	0.003	0.045
측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기제조업	1.095	2.826	0.027	0.013	0.029	0.054
연구개발업	-	-	-	-	-	-
발사체						
잉크, 페인트 코팅제 및 유사제품 제조업	0.609	1.475	0.009	0.001	0.002	0.045
기타 금속가공 제품 제조업	1.423	1.638	0.030	0.015	0.013	0.055
반도체 제조업	2.131	1.849	0.065	0.041	0.038	0.070
전자부품 제조업	2.218	7.123	0.049	0.022	0.052	0.119
통신 및 방송 장비 제조업	1.252	4.717	0.021	0.011	0.035	0.072
측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기제조업	1.095	2.826	0.027	0.013	0.029	0.054
특수 기계제조업	0.784	3.651	0.010	0.005	0.019	0.058
항공기 제조업	0.755	2.414	0.010	0.007	0.003	0.040
컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업	1.044	3.493	0.024	0.002	0.022	0.056

### 다. 영향산업\*

\* 주요산업들과 상호연관성이 높으며, 생산유발 및 공급지장계수가 높은 산업으로 정의

- 경기침체 및 기초소재 공급 산업 위축으로 철강가공업 석유제품제조업, 석유화학가공산업, 자동차, 자동차부품에 대한 영향이 큼
- 대전지역 주요산업은 반도체제조업, 전자제품제조업, 정보서비스업, 기타정밀기기를 중심으로 생산유발 및 공급지장계수가 높음
  - 특히, 차세대 무선통신 융합, 지능형로봇산업은 산업 간 연쇄 영향을 더욱 증가시킬 것으로 예상
- 발사체의 연쇄후방효과가 높은 업종을 중심으로 생산유발계수가 높으며, 의료/건강과 밀접한 관계가 있는 바이오메디컬의 생산유발 및 공급지장계수도 높음



[ 그림 ] 주요산업 영향산업

- ☞ 현재 산업연관표의 분류체계에 의하면 주요산업은 별도의 기본부문 코드를 부여받아 못해 정확한 분석이 어려움
  - 이에 따라 부득이 다양한 가정을 도입해야 산업지원 등의 효과에 대한 분석이 가능
- ☞ 이처럼 분류 코드와 항목이 정확하게 일치하지 않을 경우에는 산출액과 같은 총량적 효과의 분석 시 분석의 정확도가 다소 낮아질 수 있음

## V 주요산업 정책과제

### 1 >> 차세대무선통신융합

#### 가. 산업개요

##### 1) 가치사슬<sup>15)</sup>의 정의

##### 가) 전후방산업 정의

- 전후방산업은 무선통신을 중심으로 스마트 소재, 부품, 장비 등의 제조업은 후방산업, 스마트 융합을 통한 융합 기술 및 서비스업은 전방산업에 해당
  - (분류) 차세대무선통신융합은 스마트부품 및 기기, 네트워크시스템, 무선서비스 플랫폼, 빅데이터서비스, 비대면융복합서비스 등으로 구분
  - (전방산업) 스마트 시큐리티, 스마트그린, 스마트 엔터테인먼트 산업으로 규정
  - (후방산업) IoT디바이스, IoT네트워크, IoT플랫폼, IoT스마트센서 등과 관련된 소재, 부품, 장비 산업 등으로 구성

[ 표 ] 차세대 무선통신 융합 전후방산업

전방산업	차세대 무선통신 융합	후방산업
스마트 시큐리티, 스마트 그린, 스마트 엔터테인먼트 등	스마트부품 및 기기, 네트워크시스템, 무선서비스 플랫폼, 빅데이터서비스, 비대면융복합서비스	IoT 디바이스, IoT 네트워크, IoT 플랫폼, IoT 스마트센서 등

15) 중소기업 로드맵 2021-2023(IoT), 중소기업벤처부, 2021

나) 산업 강점·약점

구분	주요 내용
강점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (고용) 전기전자 인력비중이 88.9%로 높고 정보통신, 기반기술 순으로 분포하며 채용 계획도 전기전자 중심</li> <li>• (시장) 산업은 IoT, AI 기반 스마트 가전으로 진화하면서 글로벌 연평균 성장률 4%로 성장 중이며, 대기업은 기술력과 브랜드 파워로 글로벌 대형시장을 석권하고 있어 IoT도 선도적으로 출시 중</li> <li>• (투자) ICT, IoT기반 제품 및 서비스개발과 제휴협력강화를 통한 생태계 구축에 주요, 정부는 친환경 제품 소비 확대 위한 제도 마련을 통한 인센티브 지급 추진 중</li> </ul>
약점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (고용) IoT가전 관련 정보통신 분야 인력 부족률이 상대적으로 높은 편에 해당되나 SW 산업기술인력이 IoT가전 산업으로의 유입 저조</li> <li>• (시장) 구글, 애플 등의 스마트 시장 진출 및 플랫폼 장악을 통한 시장독점화 위협이 되나 국내 시장은 100인미만 소규모 사업체가 79.1%로 대다수를 차지하여 글로벌 플레이어 대비 경쟁력이 미진</li> <li>• (투자) 프리미엄 가전과 IoT가전 위주로 발전에 따른 SW 전문인력을 중심으로 IoT 인력 수요가 증가하고 있으나, 관련 산업 전문인력 양성사업 부재</li> </ul>

2) 테크프로파일

구분	차세대무선통신융합 <sup>16)</sup>
정의 및 범주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네트워크 기능을 연결하고 제어기능을 탑재해 콘텐츠와 스마트 에너지 서비스를 제공 가능하게 하는 제품</li> <li>• IoT는 가전산업을 근간으로 신기술이 융합되어 나타난 신산업으로 본 프로파일에서는 전기·전자, 정보통신, 기반기술의 3개 분야로 구분             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (전기·전자) 가전생활·환경, 엔터테인먼트 등을 지원하며 네트워크 기능이 있는 가정용, 영상·음향, 조명기기로 분류</li> <li>- (정보통신) 주거공간 내 기기 통신의 홈네트워크, 보안, 에너지 기기로 분류</li> <li>- (기반기술) 가전 부품·부품품, 자동화·지능화를 위한 SW, 표준화로 분류</li> </ul> </li> </ul>
정부 정책 및 투자 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (산업부) IoT 가전 활성화를 위해 이종업간, 이기종간 협업·연동 추진 및 센서 개발 투자             <ul style="list-style-type: none"> <li>- '17년 IoT 가전 및 스마트홈 신시장 창출을 위해 가전사, 통신사 등 이종업 간 협업의 장 마련을 위해 민관합동 IoT 가전 및 스마트홈 융합 얼라이언스' 발족</li> <li>- 이기종 스마트가전 플랫폼/프로토콜 연동 게이트웨이 개발 및 에너지 자립형 스마트홈 관리시스템 구축 추진</li> <li>- '첨단 스마트센서 육성사업'에 2015년부터 6년간 1,508억 원 투자</li> <li>- '18년 IoT가전 발전전략을 통해 실증 프로젝트, 협업체계, AI·빅데이터를 활용한 중소·중견기업 역량제고 및 관련제도 개정을 추진</li> </ul> </li> <li>• (행안부) '19년 "정부사물인터넷 도입 가이드라인" 마련             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부사물인터넷 개념부터 표준기술 동향, 네트워크 및 디바이스 등의 도입 기준 등 실무에서 참조해야 할 구체적인 내용 포함</li> </ul> </li> <li>• (과기부) 다양한 제조사 기기 간 플랫폼 연동지원기술(미들웨어) 개발 및 상호 운용성·보안성 등 실증 테스트베드(IoT 오픈랩) 구축</li> </ul>

	국내	해외
<p>국내외 기업 동향</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT가전 사업체는 총 406개로 추정되며 전기전자 분야 기업이 51.5%로 가장 높은 비중 차지</li> <li>• (SKT) IoT 영역의 유망 파트너 및 솔루션 발굴과 사업화 지원을 위한 Open Innovation Program 운영             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업 간 거래(B2B) 영역의 M2M(기계 대 기계) 단말뿐 아니라 웨어러블이나 스마트 앱세서리 등 기업과 소비자 간 거래(B2C) 영역의 다양한 기기를 지원</li> <li>- 편리한 홈(가정 내 가전제품 및 홈 기기 원격 제어), 안전한 홈(도어락 상태확인 및 가스 원격 제어 등), 즐거운 홈(음악, TV와 연계된 엔터테인먼트) 구축이 목표</li> </ul> </li> <li>• (LG U+) 홈 IoT 서비스에 AI기능 연동 및 공공사업 스마트시티 산업 IoT 분야까지 확대</li> <li>• (KT) AI 스피커와 연동한 스마트홈 서비스와 더불어 스마트 빌딩, 스마트에너지 분야로 서비스 확대</li> <li>• (삼성전자) 스마트폰 기술력에 기반하여 가전제품과 부품, 서비스 경쟁력 구비</li> <li>• (LG전자) 스마트 'ThinkQ' 앱을 통해 IoT 홈 제품을 종합적으로 모니터링하고 제어             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트폰으로 휘센 에어컨, 트롬세탁기, 스마트TV, 냉장고, 공기청정기를 제어하는 등 IoT홈 시장에 상당한 성과를 창출</li> <li>- '스마트싱큐 허브'를 통해 모든 가전제품을 유기적으로 연결하고, IoT홈 생태계를 확장시켜 나간다는 전략</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (GOOGLE) 인수합병(M&amp;A) 및 기업들과의 제휴를 통해 스마트홈 시장에 진출             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사물 인터넷 시대를 대비해 2014년에 NEST를 3조 원에 인수하며 IoT홈 생태계 구축을 위해 노력</li> <li>- IoT홈에서 NEST와 연동해 활용할 수 있는 제품 등을 선별해 매장에서 판매할 예정</li> </ul> </li> <li>• (APPLE) 스마트홈 기기의 호환성 문제를 해결하기 위해 주로 스타트업에 대상으로 소규모 인수합병 추진, 우수한 기술력 확보             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2015년 세계개발자컨퍼런스 (WWDC) 에서 애플 홈킷이라는 IoT홈 API를 공</li> </ul> </li> <li>• (SONY) 도쿄전력(TEPCO)과 제휴를 하고 가전제품에 사물인터넷 기술을 적용하여 연결하는 홈오토메이션 사업에 진출</li> <li>• (AT&amp;T) 이용자가 스마트폰, 태블릿PC, 데스크탑 등을 가정 내 모든 상황을 통제 할 수 있는 3G 및 Wi-Fi 기반의 통합형 가정관리 시스템인 'Digital Life' 서비스를 출시</li> </ul>
<p>국내외 유망 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (인공지능 스피커 기술) 코로나19로 인해 집에 머무는 시간이 늘어나며 인공지능 비서 플랫폼과 인공지능 스피커 경쟁 치열             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (Google) 동영상 시청, 날씨 정보 확인 등이 가능하도록 스크린이 탑재된 스마트스피커 '네스트 허브'와 '네스트 미니' 출시</li> <li>- (Amazon) 데이터 분석 플랫폼인 'AWS IoT', 인공지능인 '알렉사'와 알렉사를 탑재한 홈 IoT 허브인 '에코(Echo)' 스피커 등 개방형 IoT 사업 추진</li> <li>- 국내업체는 자사 AI·IoT 기술 기반 음성 제어 형태의 스마트홈 서비스 지속·강화 등 스마트홈 서비스 진출 활발</li> </ul> </li> <li>• (AI 가전제품) AI 기술을 활용하여 사용자가 기기를 관리하는 것이 아닌 기기가 사용자를 위하여 스스로 작동하는 소비자 경험 제공             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (삼성) 온디바이스 AI에 클라우드 AI를 결합, 소비자 사용 습관과 패턴을 스스로 학습해 기기가 먼저 적합한 세탁·건조 모드를 제안할 수 있는 인공지능 세탁기, 건조기 '삼성 그랑데 AI' 출시</li> <li>- (LG) 에어컨에 인공지능(AI) 기능을 대폭 강화하고, 공기청정 기능을 탑재하여 에어컨이 상황에 따라 변경되는 운전모드를 음성으로 알려주고 신제품은 실내에 사람이 있는지 없는지, 사람이 있다면 활동량은 얼마나 되는지를 감지하여 스스로 최적의 운전모드로 동작하는 2020년형 'LG 휘센 싱큐 에어컨' 출시</li> </ul> </li> </ul>	

	국내	해외																																											
시장현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 사물인터넷 시장은 2020년 13조 6,460억 원 규모에서 연평균 24% 성장하여 2023년 25조 9,970억 원 규모에 이를 것으로 전망 (단위: 천억 원)</li> </ul> <table border="1"> <tr><th></th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th></tr> <tr><td></td><td>137</td><td>169</td><td>210</td><td>260</td><td>322</td></tr> </table>		2020	2021	2022	2023	2024		137	169	210	260	322	<ul style="list-style-type: none"> <li>세계 사물인터넷 시장은 2020년 1조 2,170억 달러 규모에서 연평균 15% 성장하여 2023년 1조 8,520억 달러에 이를 것으로 전망 (단위: 백억 달러)</li> </ul> <table border="1"> <tr><th></th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th></tr> <tr><td>사물인터넷</td><td>122</td><td>140</td><td>161</td><td>185</td><td>213</td></tr> </table>		2020	2021	2022	2023	2024	사물인터넷	122	140	161	185	213																			
		2020	2021	2022	2023	2024																																							
		137	169	210	260	322																																							
		2020	2021	2022	2023	2024																																							
사물인터넷	122	140	161	185	213																																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 스마트홈 시장은 2020년 20조 9,310억 원 규모에서 연평균 8.6% 성장하여 2023년 26조 7,990억 원 규모에 이를 것으로 전망 (단위: 천억 원)</li> </ul> <table border="1"> <tr><th></th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th></tr> <tr><td>스마트홈</td><td>209</td><td>229</td><td>248</td><td>268</td><td>287</td></tr> </table>		2020	2021	2022	2023	2024	스마트홈	209	229	248	268	287	<ul style="list-style-type: none"> <li>주요국 스마트홈 시장 규모 및 보급률은 미국에서 가장 높게 나타남 (단위: 조 원, %, 2018)</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">시장규모</th> <th colspan="2">보급률</th> </tr> <tr> <th>국가</th> <th>연간 매출액</th> <th>국가</th> <th>보급률</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>미국</td> <td>20,529</td> <td>미국</td> <td>32.0</td> </tr> <tr> <td>중국</td> <td>6,984</td> <td>노르웨이</td> <td>31.6</td> </tr> <tr> <td>일본</td> <td>2,871</td> <td>에스토니아</td> <td>26.8</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>한국</td> <td>1,794</td> <td>한국</td> <td>20.6</td> </tr> <tr> <td>전세계</td> <td>18,710</td> <td>전세계</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	시장규모		보급률		국가	연간 매출액	국가	보급률	미국	20,529	미국	32.0	중국	6,984	노르웨이	31.6	일본	2,871	에스토니아	26.8	...	...	...	...	한국	1,794	한국	20.6	전세계	18,710	전세계	-
	2020	2021	2022	2023	2024																																								
스마트홈	209	229	248	268	287																																								
시장규모		보급률																																											
국가	연간 매출액	국가	보급률																																										
미국	20,529	미국	32.0																																										
중국	6,984	노르웨이	31.6																																										
일본	2,871	에스토니아	26.8																																										
...	...	...	...																																										
한국	1,794	한국	20.6																																										
전세계	18,710	전세계	-																																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>국내에는 통신사업자들과 가전업체들이 스마트홈 기술을 중심으로 사물인터넷 초기 시장을 주도하고 있으며 출시 제품·서비스는 주로 원격 조작 또는 모니터링 수준에 머물고 있음</li> </ul>																																													

기술전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트홈(홈IoT) 생태계는 '①유무선 네트워크 인프라 구축 → ②주거형 스마트 디바이스 → ③스마트 디바이스 간 커넥티비티를 위한 통신 표준화 → ④스마트 디바이스 운영 플랫폼 → ⑤이용자 관점 플랫폼 컨트롤 디바이스 → ⑥이용자 가치제공 스마트 콘텐츠'의 6대 요소로 구성</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">스마트IoT 관련 산업군</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 가전 대기업은 기술력과 브랜드 파워로 TV, 냉장고 등 글로벌 대형 가전 시장을 석권하고 있으며, IoT 가전도 선도적으로 출시             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주방기기(전기밥솥, 후드 등), 환경기기(공기청정기, 정수기 등) 등을 중심으로 IoT, AI 등을 탑재하여 일부 제품 개발 진행 중이나 인력·투자 등 대응역량 부족으로 IoT 가전으로의 전환 저조</li> <li>- 센서 기업은 전자부품에서 IoT가전의 핵심부품을 공급해야 하나, 영세하고 기술력이 선진국의 65% 수준이며, 특히 소재와 설계 기술이 취약하여 대부분 센서소자(감지+신호처리)를 수입하여 단순 가공 및 조립하는 수준</li> </ul> </li> <li>선진국에서는 다양한 응용 분야에 IoT와 지능화 기술을 접목하여 새로운 마켓플레이스 및 융합서비스 산업 창출             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (초연결, 지능화) 단일 기업, 단일 응용서비스 내의 연결뿐만 아니라 기업과 기업, 응용도메인 간으로 사물이 대규모로 초연결되고, 사물이나 응용 서비스가 관리와 판단 외에도 자율학습을 통해 지능화할 전망</li> </ul> </li> </ul>

- (분산화, 개방화) 클라우드에 의한 집중 처리뿐만 아니라 점검 네트워크/ 디바이스로 응용 기능이 시행 간 분산 처리되고, 하드웨어와 다양한 응용 플랫폼이 오픈 소스화되어 개인화 및 산업용 서비스가 확산될 전망

• 2027년에 총 46,744명의 산업기술인력이 필요할 것으로 예상되며 이 중 전기·전자 분야의 필요인력이 89.8%(41,955명)로 가장 많이 필요할 것으로 전망  
 - 정보통신 2,402명, 기반기술 2,387명의 인력이 필요할 것으로 예상

(단위: 명, %, %p)

구분	산업기술인력		증가인력	연평균증가율 2018-27	기여율	기여도
	2017(A)	2027(B)	(B)-(A)			
전기·전자	27,225	41,955	14,730	4.4	91.4	3.9
정보통신	1,614	2,402	788	4.1	4.9	0.2
기반기술	1,796	2,387	591	2.9	3.7	0.2
합계	30,634	46,744	16,109	4.3	100.0	4.3

	법	기준, 규격, 요인	실증 인프라
타 산업 연계 반영요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 산업 활성화를 위한 '사물정보통신 진흥법' 제정</li> <li>- IoT산업 진흥을 위한 법적 근거를 마련하고 체계화된 지원체계 구축 목표</li> <li>- IoT산업 진흥을 위한 인프라 조성 및 혁신 생태계 구현, 규제 완화, 안전한 IoT 기술·서비스 이용 도모</li> <li>- 사물정보통신 제품과 서비스를 안전하게 이용할 수 있는 기반 조성에 필요한 사항 규정</li> <li>- SI와 융복합 서비스를 위한 지능형 사물정보 통신 기술 개발과 고도화를 지원</li> <li>- 산업 레퍼런스 확보를 위한 제품 우선 구매, 연구개발사업·시범사업 참여 및 규제특례 지원</li> <li>- 사물정보통신 서비스 편의성·안정성·신뢰성을 확인할 수 있는 품질인증 제도를 통해 안전한 IoT 기술·서비스 활용이 가능하도록 보호조치 의무 포함</li> <li>- 정부 IoT 거버넌스 확립으로 정책 연속성을 보장하고 불필요한 중복 규제 및 지원 최소화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사물인터넷 표준은 크게 네트워크, 플랫폼 그리고 서비스 분야로 나뉘어 개발됨</li> <li>- 사물인터넷 서비스에서 사물들 사이의 상호운용성은 매우 중요한 요소</li> <li>- 서로 다른 벤더에 의해 개발된 사물들 사이의 상호운용성을 위해서 표준 필수</li> <li>- (IoT 플랫폼) OCF(Open Connectivity Foundation)와 OMG(Object Management Group)가 있으며 OCF는 개방형 IoT 플랫폼 표준화, OIC 핵심구조, 인터페이스, 프로토콜, 서비스 등의 정의를 포함, OMG는 데이터통신, 보안, IFML(상호작용 흐름 모델링 언어) 등 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인천 스타트업파크는 IoT 실증지원랩을 구축하고 실증 공간/장소 매칭, 테스트 인프라 활용, 플랫폼/망연동 기술 지원 및 테스트 필드 통합관제 등 IoT 테스트필드 운영</li> <li>- 실증 장소/자원 제공기관의 현안 해결을 위한 신기술 및 IoT 기업의 혁신 제품·솔루션에 장소·비용 등 실증 기회 제공</li> <li>서울시는 마곡을 스마트시티 시범(실증)단지로 지정하고 소셜벤처 기업 등이 참여하는 스마트 리빙랩 구축·운영</li> <li>- 민간협력을 기반으로 리빙랩을 구현하고 마곡 전역을 기술·서비스 실험공간화하여 개발된 기술·서비스의 지속적 피드백이 가능한 지역 밀착형 실증환경 조성</li> </ul>

## 나. 정부부처 사업 현황

### 1) 관련 정책·사업 추진 현황

□ 차세대 무선통신 융합 산업 육성·지원 주요 정책 동향

동향	구분	주요내용
사물인터넷(IoT) 가전 주요 발전전략('16.7)	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (R&amp;D투자) 반도체·센서 개발 위한 향후 5년간 민관합동 약 5천억원 R&amp;D 투자</li> <li>• (서비스 개발)빅데이터 활용 사용패턴 등 분석을 통한 지능형 홈서비스 개발</li> </ul>
	인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 향후 5년간('16~'20) 1,300명의 IoT 분야 전문인력 양성 - IoT가전제품·플랫폼 개발자(500명), IoT 반도체·센서 분야 학석사(800명)</li> </ul>
IoT 가전산업 발전전략('18.3)	기업지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (국내보급확대) 신축아파트 건설 시 IoT 스마트홈 제품 도입</li> <li>• (인센티브제공) 에너지신3산업 연계로 IoT가전을 통한 에너지절약 및 인센티브 제공</li> <li>• (해외진출지원) 실증랩 구축, K-스마트시티 해외진출과 연계</li> <li>• (해외기업매칭) 반도체 글로벌 기업과 국내 반도체·센서 기업간 매칭</li> <li>• (부품 개발) 중소기업 개발 지원 위한 IoT 가전용 공통 활용 부품·모듈 개발 보급</li> <li>• (거버넌스) 「IoT 가전 명품화 지원단」 발족('17.1월)</li> <li>• (세제·금융) R&amp;D 세액공제 대상 확대, 제조-IoT(311억)·반도체펀드(2,000억) 투자</li> <li>• (기업협력 플랫폼 구축) (융합얼라이언스 구축) 제품 간 상호연계 및 서비스 발굴·확대, (대중소협업 확대) 중소 기업에 대기업 플랫폼 개방, 제품개발 지원</li> <li>• (IoT반도체 생태계 조성) 팹리스 - 파운드리 업계간 협력 강화</li> </ul>
	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (실증지원) 스마트 홈서비스 확대 및 중소 가전사 등의 사업화 레퍼런스 제공을 위한 대규모 공동주택 실증 프로젝트 추진</li> </ul>

16) 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023 IoT(중소벤처기업부, 2020), 미래신성장 5대 산업 표준기반 R&D 추진전략 발표회 (국가기술표준원, 2018.05.), 스마트 농업과 변화하는 비즈니스 생태계(삼정KPMG, 2020.03.), IoT가전 산업 분석 및 산업기술인력 조사 보고서(산업통상자원부, 2021.05.20.), IoT가전 산업기술인력 수요전망(산업통상자원부, 2021.05.20.), 인프라/플랫폼(인천스타트업파크 홈페이지, 2021.05.20. 검색), 마곡 M-밸리 스마트시티 시범(실증)단지 조성(서울시 홈페이지, 2021.05.10.)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (제도개선) ‘홈네트워크 설비 기술기준(산업·국토·과기부 공동고시)’을 IoT, 클라우드, ESS 등 신기술 반영하여 개정</li> <li>• (효율등급제) 에너지 효율 등급제 기준에 IoT 가전 추가 확대</li> <li>• (데이터지원) 소비자 이용 패턴 등 빅데이터 분석 통한 신제품·서비스 발굴 지원 (빅데이터 연구센터(전품연))</li> <li>• (해외인증) 국내 인증시험기관과 중국, 미국, 일본 등 해외 기관과의 상호 인정 체계 구축 확대</li> </ul>
	인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문인력 양성을 위한 IoT 산학 연계교육 확대 및 재직자 대상 IoT 가전·플랫폼 개발자 양성 프로그램 운영</li> </ul>
	기업지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (협업체계) ‘스마트 홈 발전 협의회’ 발족, ‘전자 IoT 협업 센터(전자진흥회 內)’ 운영 확대</li> <li>• (기술개발) 중소형 IoT 가전 및 핵심부품 등 기술 개발 (IoT가전, IoT 센서, 홈 로봇)</li> <li>• (금융 지원) 신산업 민간공동펀드를 활용하여 IoT 가전 등 신산업 분야 벤처기업 창업 및 M&amp;A 활성화 지원</li> <li>• (세제 혜택) 투자 세액 공제 대상에 IoT 가전, 스마트홈 지속 확대</li> <li>• (스마트시티 수출 연계) LH 등 스마트시티 해외 수출 시 국내 스마트 홈 기기, 설비업체 동반 진출 지원</li> </ul>
한국판 뉴딜 종합계획('20.7)	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탄소·분산형 에너지 확산 위한 에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축</li> <li>- (스마트 전력망) 전력수요 분산 및 에너지 절감을 위해 아파트 500만호 대상 AMI* 보급</li> </ul> <p>* AMI(Advanced Metering Infrastructure) : 양방향 통신이 가능한 지능형 전력계량기</p>
디지털 기반 산업혁신성장 ('20.8)	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (제조-서비스 융합) 주요 제조업의 강점을 활용한 제조 기반 신서비스 창출* 등 제조-서비스 융합을 촉진하여 미래 신성장동력 창출</li> <li>• (지능형 신제품/신개념 서비스 창출) (신제품) AI 기술을 접목하여 스스로 작동 제어하는 고부가가치 지능형 신제품 개발 지원 확대</li> </ul>
	인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (산업AI 융합인재) 제조분야 디지털 전환(Digital Transformation)을 선도할 업종 전문성과 AI·빅데이터 활용 역량을 보유한 ‘Change Agent’ 양성</li> <li>• (재직자) 업종 전문성을 보유한 재직자 중심의 AI 빅데이터 교육을 강화해 산업 현장 중심의 AI 빅데이터 전문인력 양성</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (연구인력) AI 빅데이터 전문인력난을 해소하기 위해 석·박사급 연구인력 양성 확대</li> <li>• (무역·통상) 급변하는 무역 통상 환경에 대응하기 위해 디지털 통상규범, 데이터 비즈니스 등 디지털통상 교육 과정 개설 운영</li> </ul>
--	---

## 2) 부처별 인력양성사업 추진 현황

### 가) (산업부) AI 융합형 산업현장기술인력 혁신역량강화

#### □ 개요

- (법령상 근거) · 산업기술혁신촉진법 제20조2(산업기술인력의 활용 및 공급)
- 추진경위
  - '20. 7월 한국판 뉴딜전략 수립(AI·SW 핵심인재 10만명 양성)
  - '19.12월 인공지능 국가전략 수립
  - '19.10월 대통령 'AI 기본구상' 발표
  - '19. 6월 제조업 르네상스 비전 및 전략 수립
  - '19. 3월 제7차 산업기술혁신기본계획 수립
  - '18. 8월 혁신성장 전략투자방향 발표
  - '17. 7월 국정과제 34번(고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성) 및 국정과제 38번(주요산업 경쟁력 제고로 산업경제의 활력 회복)
- (총사업비) 총 410억원('21년~'25년) / '21년 총 5,000백만원
- (사업기간) '21년~계속
- (사업 수혜자) AI융합산업 관련 중소·중견기업의 재직·퇴직자 또는 취업 예정자
- (지원 내용) · 교육과정 및 커리큘럼 개발비, 교육훈련 운영비, 교육관리시스템(LMS) 운영비, 인건비, 간접비 등
  - \* 사업비 편성내역은 평가위원회를 통해 검토·조정 가능

#### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 중소·중견기업 산업기술인력의 AI 기술활용 역량 강화를 위해, 주요산업 -AI융합

분야의 인재 양성 추진

\* (예시) 미래형자동차(자율주행차), 지능형 반도체, 지능형 로봇 등

- 에듀테크를 접목한 재직자 교육과정 개발을 통해 집체식 교육과정의 온라인(비대면) 교육 전환 촉진

\* (에듀테크) IT 기술과 교육 서비스가 융합해 새로운 학습 경험을 제공하는 혁신 교육방식 (예: AI·빅데이터 기술을 활용한 어댑티브 러닝)

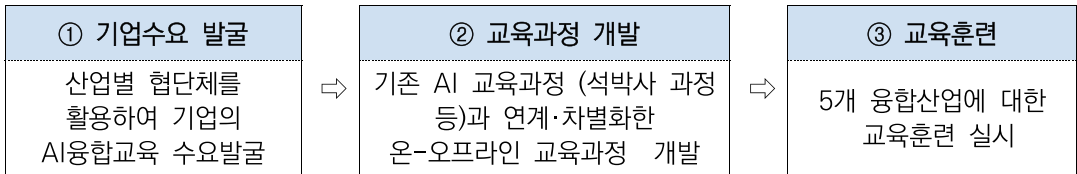
● (사업내용) 기존 주요산업 분야와 AI 기술을 연계·활용하기 위한 온·오프라인 연계 교육과정 개발 및 교육훈련 지원

- 既추진 중인 우수 석박사 교육프로그램(산업혁신인재성장지원사업) 등을 기반으로 교육콘텐츠·전문가 풀(Pool) 등을 활용하여 재직·퇴직자 대상의 온·오프라인 교육과정 개발 및 교육훈련 운영

① (기업수요 발굴) 산업별 협단체 등을 활용하여 기업의 AI 교육·활용 수요 발굴

- 기업수요와 함께 기존 석·박사 인재양성사업의 AI 교육과정 등을 종합·검토하여 교육과정 개발 및 교육훈련에 반영

\* 산업혁신인재성장지원사업 (반도체, 기계, 소재 등 41개 분야 석박사 인재양성)



② (교육과정 개발) 에듀테크를 활용하여 기업 재직자들이 업무에 구애받지 않고 손쉽게 참여할 수 있는 온·오프라인 교육과정 개발

- 하나의 교육과정은 반드시 ①온라인을 통한 AI 기초교육과 ②오프라인을 통한 AI-산업활용 교육으로 구성

\* 산업과 관련이 없는 단순 AI 교육과정 개발 및 운영은 불가

- '21년 상반기 중 온·오프라인으로 구성된 교육과정을 산업별 4개 이상 개발하고(5개 산업 총 20개 과정 신규개발), 이를 활용한 교육훈련을 실시

③ (교육훈련) 5개 융합산업에 대한 온·오프라인 교육훈련 실시

구 분	내 용																								
교육 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 제조업 분야의 전문지식을 갖추고 있는 산업기술인력 (재직·퇴직자 및 경력단절자)</li> <li>- 산업분야에 대한 일정 수준 이상의 전문지식을 갖추고 있어, AI 지식의 습득을 통해 해당 산업의 새로운 부가가치 창출이 가능한 <b>층</b> (최소 5년 이상의 산업분야 근무경력 필수)</li> </ul>																								
교육 기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정별 45시간 이상</li> <li>- 온라인 : 2주 이내, 15시간 내외 (최소 10시간 이상)</li> <li>- 오프라인 : 1주 이내, 30시간 내외</li> </ul>																								
교육 인원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총 1,250명 AI-주요산업 융합인재 양성 (5개 산업 × 250명)</li> <li>- 교육과정별 인원은 15명 이내로 구성</li> </ul>																								
교육 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재직자 교육의 효과성 제고를 위한 「온라인+오프라인」 형태의 교육을 통해 AI관련 기초지식 습득 후 기존산업에 특화된 융합·심화교육 실시</li> <li>* 산업과 관련이 없는 단순 AI 교육과정 개발 및 운영은 불가</li> <li>* 교육의 실적 수준 제고를 위하여, 온라인 교육결과에 대한 교육생 평가를 통해 일정 수준 이상의 역량을 확보한 경우에 한하여 오프라인 심화교육 실시</li> <li>- (온라인) 해당 산업에서 필요시 되는 AI관련 교육과정을 온라인 과정보다 마이클러닝 형태의 사전·기초교육 실시</li> <li>- (오프라인) 既추진중인 우수 석박사 교육프로그램* 및 우수 교수진을 활용, 기존 주요산업에 특화된 AI융합 심화교육 및 프로젝트 기반 교육 실시</li> <li>* 산업혁신인재성장지원사업 (반도체, 기계, 소재 등 41개 분야 석박사 인재양성)</li> </ul> <p style="text-align: center;">〈 교육과정 운영방식 (예시) 〉</p> <table border="1" data-bbox="336 1188 1196 1676"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">온라인 교육 (2주 이내)</th> <th colspan="2">오프라인 교육 (1주 이내)</th> </tr> <tr> <th>사전교육</th> <th>기초교육</th> <th>심화교육</th> <th>프로젝트기반 교육 (Project Based Learning, PBL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주요 내용</td> <td>교육에 필요한 사전지식에 대한 교육생별 편차를 고려하여 선별적으로 선택 가능한 학습</td> <td>사전교육을 이수 하였거나, 동등 역량을 확보한 교육생들에게 본격적인 기초 교육 학습</td> <td>기초교육과정의 심화 및 필요한 실습 등을 병행</td> <td>지금까지 학습한 교육 내용을 바탕으로 현업에 적용 가능한 프로젝트를 수행</td> </tr> <tr> <td>교육 방법</td> <td>모바일</td> <td>온라인 (동영상)</td> <td>실습 교육</td> <td>프로젝트 기반 교육</td> </tr> <tr> <td>기간</td> <td colspan="2">1주~2주 (15시간 내외(최소 10시간))</td> <td>3일 (18시간 내외)</td> <td>2일 (12시간 내외)</td> </tr> </tbody> </table>	구분	온라인 교육 (2주 이내)		오프라인 교육 (1주 이내)		사전교육	기초교육	심화교육	프로젝트기반 교육 (Project Based Learning, PBL)	주요 내용	교육에 필요한 사전지식에 대한 교육생별 편차를 고려하여 선별적으로 선택 가능한 학습	사전교육을 이수 하였거나, 동등 역량을 확보한 교육생들에게 본격적인 기초 교육 학습	기초교육과정의 심화 및 필요한 실습 등을 병행	지금까지 학습한 교육 내용을 바탕으로 현업에 적용 가능한 프로젝트를 수행	교육 방법	모바일	온라인 (동영상)	실습 교육	프로젝트 기반 교육	기간	1주~2주 (15시간 내외(최소 10시간))		3일 (18시간 내외)	2일 (12시간 내외)
구분	온라인 교육 (2주 이내)		오프라인 교육 (1주 이내)																						
	사전교육	기초교육	심화교육	프로젝트기반 교육 (Project Based Learning, PBL)																					
주요 내용	교육에 필요한 사전지식에 대한 교육생별 편차를 고려하여 선별적으로 선택 가능한 학습	사전교육을 이수 하였거나, 동등 역량을 확보한 교육생들에게 본격적인 기초 교육 학습	기초교육과정의 심화 및 필요한 실습 등을 병행	지금까지 학습한 교육 내용을 바탕으로 현업에 적용 가능한 프로젝트를 수행																					
교육 방법	모바일	온라인 (동영상)	실습 교육	프로젝트 기반 교육																					
기간	1주~2주 (15시간 내외(최소 10시간))		3일 (18시간 내외)	2일 (12시간 내외)																					

[ 표 ] AI융합형 산업현장기술인력 혁신역량강화 수행기관 선정현황('21)

산업분야	주관기관	참여기관
주요사업	기계	전북테크노파크 (사)캠텍종합기술원 한국전자기술연구원 전북새만금산학융합원 (주)비즈웨어코리아
	섬유패션	한국표준협회 경기섬유산업연합회 부산섬유패션산업연합회 한국생산기술연구원 한국섬유개발연구원 ECO융합섬유연구원
	차세대 디스플레이	한국디스플레이산업협회 경희대 산학협력단 고려대 산학협력단 호서대 산학협력단 한양대 산학협력단
	조선	거제대 산학협력단 디에스엠이정보시스템(주) 한국조선해양기자재연구원 부경대학교
미래유망 신산업	미래형 자동차	한국전자정보통신산업진흥회 현대엔지비
	디지털메디컬	단국대 산학협력단 한국글로벌메디컬사업협동조합 한국웨어러블협동조합
	반도체	한국반도체산업협회 명지대학교 렛유인
	IoT	한국전자기술연구원 지능정보산업협회 글로벌소프트웨어캠퍼스(주)

□ 기대효과

- (기업역량 강화) 주요산업분야 경험을 가진 산업기술인력 대상 AI융합교육('21년 1,250명)을 통해 기업 혁신역량 강화를 지원
  - 기존 주요산업과 인공지능 기술의 결합을 통한 국내 제조 및 제조와 연관된 산업의 디지털 전환을 조기 실현
- (일자리 전환) 현장인력의 리스킬(Re-skill)·업스킬(Up-skill)을 통해 AI 융합인력으로 육성·재배치하여 일자리 전환 촉진 및 효율적 인력 활용
- (인력양성 방식 개선) 에듀테크를 접목한 재직자 교육과정 개발을 통해 기존의 집체식 교육에서 코로나19에 대응한 비대면·디지털 교육으로의 전환 촉진

## 나) (산업부) 산업혁신인재성장지원(R&D)

### (1) 지능형 홈케어산업 전문인력양성<sup>17)18)19)</sup>

#### □ 개요

- (법령상 근거) 「산업기술혁신촉진법」, 「산업기술혁신산업 공통 운영요령」, 「산업기술혁신사업 사업비의 산정, 관리 및 사용, 정산에 관한 요령」, 「산업기술혁신사업 보안관리요령」, 「산업기술혁신사업 연구윤리·진실성확보 등에 관한 요령」, 「국가연구개발사업 간접비 계상기준 고시」등
- (총 사업비) 66억원('20~'25) / ('21년 예산) 1,330백만원
- (사업기간) '20.3.1~'25.2.28(총5년)
  - 1차년도 : '20.3.1~'21.2.28(12개월)
- (지원내용) 인건비, 교육과정 개발·운영비, 산·학프로젝트, 전문가 활용비, 재료비 등
- 추진체계
  - (참여대학) 대구대, 중앙대, 순천향대
    - \* 대구대는 일반대학원에 석·박사과정의 'IT융합공학과'를 신설하고 정보통신대학, 재활과학대학 교수진이 참여해 융복합 커리큘럼과 교과목을 개발해 교육과정을 운영
  - (기업참여) 산업계 수요 반영 위한 지능형 홈케어산업 관련 기업 컨소시엄 형태로 참여
  - (지원내용) 석사과정의 재학기간 동안 인건비 매월 100만원 지원, 수업료 25~35% 감면, 각종 연구활동 지원, 실무교육 및 교육연계지원, 국내외 학술대회 참가지원, 캡스톤 디자인 대회 등 다양한 지원과 행사 참여 기회 부여

#### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 급변하는 기술트렌드 및 미래 유망 신산업 육성을 위해 지능형 ICT융합기술에 케어 서비스를 결합하여 미래 주거공간 첨단화를 이끌 수 있는 현장 응용기술 전문인력 양성
  - IoT, AI, 로봇 등 핵심 ICT기반 기술을 활용한 지능형 홈케어산업 석·박사 전문인력양성
    - \* 지능형 홈케어 주요 산업 분야 : 리빙케어(주거공간), 베이비케어(영유아돌봄), 펫케어(반려동물돌봄), 뷰티케어(스킨-헤어케어), 실버케어(노인건강)

17) 지능형 홈케어산업 전문인력양성사업 시행계획(안), 산업부 제조산업정책관 전자전기과, 2019.12

18) 경북도, 지능형 홈케어산업 전문인력양성사업 선정!, 대구대학교 홈페이지, 2020.3.17

19) KIAT 사업공고 홈페이지, 2020

- (사업목표) '25까지 총 150명 석·박사급 전문인력양성
  
- ① **지능형 홈케어 산업 핵심기술 석·박사 융합교육과정 운영**
  - (교육대상 및 규모) 지능형 홈케어 산업 핵심기술 관련 대학원 석·박사 인력 양성(연 30명 이상)
  - (교육과정) 지능형 홈케어산업 분야 융합형 석·박사 교육과정 운영
    - \* 다학제간 융합 교육과정 운영 및 실습 위주의 외부 단기 교육과정 운영
  - (교과운영) 산업계 인력 수요 전망 및 산업체 요구를 반영하여 지능형 홈케어 분야별 융합교육 과정 운영
    - \* 교육과정을 핵심ICT기술과 홈케어 분야를 포함한 융합 교과과정 운영
  
- ② **현장 맞춤형 인재양성을 위한 산학프로젝트 운영**
  - (수요도출) 산업계 최신동향, 현장 중심 직무역량 등에 대한 현장 수요도출을 통해 교육과정, 산학프로젝트 등 사업추진 전반에 반영
    - (참여기업) 컨소시엄 기업을 활용한 현장수요도출 전략, 현장수요를 반영한 수혜학생 선발, 교육 개발·운영(이론 및 실습 교육 전반), 수혜(참여)학생 멘토링 및 산·학 연계 전략 제시 등
    - (총괄운영위원회) 교육과정 및 교재개발, 학생 선발·관리, 성과제고 방안 마련 등 전 과정에 대한 의사결정(10인 내외, 컨소시엄기업 소속 전문가 포함必)
  - (현장 실무형 인력 양성) 산업계 수요 맞춤형 프로젝트 수행을 통한 현장 실무형 인력양성 및 산업계 유입 촉진
    - (산학연계) 산업계와 공동으로 애로기술해결, 핵심기술 개발 등을 수행하며 기획설계 역량 및 창의적 문제해결 능력 함양
    - (현장실습) 컨소시엄기업 또는 지능형 홈케어 관련 기업의 현장 실습프로그램 개발·운영하여 현장 적응력 제고
  
- ③ **현장 수요 및 기술 트렌드를 고려한 단기교육 과정 운영**
  - (단기교육과정) 현장 요구 수준의 실무 기술역량 체득 및 빠른 기술트렌드의 현장적용을 위한 단기 집중 교육과정 개발·운영
    - \* 석·박사 과정생 및 지능형 홈케어 산업 분야 전공 희망인력 대상 교육·운영

- (우수 강사진 확보) 참여기관 교수 및 전문가, 타 대학 교수 및 산업체 현장경력을 보유한 기술 전문인력\* 외부강사 필수 활용
  - \* 전문인력 : 지능형 홈케어산업 핵심기술 관련 업체 및 융합교육 경험 보유자로 산업체·연구소 등 재직 (또는 퇴직)자(10년 이상 경력) 및 관련 교육기관 전문 강사 등
- (인프라 활용 지원) 컨소시엄 인프라 공유 및 지역 인프라, 전문교육기관 등과 연계하여 지능형 홈케어산업 핵심기술 관련 既 보유 인프라(실습장비 등) 활용

#### ④ 고용연계 유도 및 성과확산·제고 시스템 구축

- (고용연계) 대학원생 직무 적응력 제고 및 고용연계 유도를 위한 구체적 방안 제시(Ex. 컨소시엄 기업으로의 고용연계 등)
- (만족도 조사) 본 사업으로 배출된 인력 및 컨소시엄의 만족도 조사 등 성과분석 실시, 조사결과를 차년도 계획에 반영
- (산업 기여도) 컨소시엄기업의 설문조사를 통해 수렴된 현업의 활용도 도출 및 분석하여 산·학 프로젝트 등 차년도 계획에 반영
- (성과제고) 주관기관이 참여기관을 자체 평가하여 사업비 차등지원 등 성과제고 방안 마련
- (성과확산) 산·학·연 네트워크 구축 및 우수 교육과정, 산학연계 성과, 우수인력-기업 연계 채용 모범사례 등의 공유를 위한 전문가 포럼 등 운영

#### □ 기대효과<sup>20)</sup>

- '25년까지 총 66억 원의 국고를 투입해 6대 홈케어 중점분야의 새로운 시장 창출을 위한 IoT, AI, 로봇 등 핵심 ICT 기반기술 활용 전문인력양성 총 150명의 석·박사급 전문 인력 양성

## (2) 산업별 인적자원개발협의체(SC)<sup>21)</sup>

### □ 개요

- (법령상 근거) 산업발전법 제12조(기업경영자원의 개발 촉진 등) 및 동법 시행령 제5조(산업 부문별 인적자원개발협의체의 구성 및 운영 방법 등)

20) 우리대학, 지능형 홈케어 산업 전문인력양성사업 선정, 대구대학교 홈페이지, 2020.3.13

21) 2021년 산업별 인적자원개발협의체 사업 시행계획, KAIT, 2021

- ('21년 사업비) 정부출연 45억 원/년
  - 과제당 지원규모 : 225백만 원 내외
    - \* 인건비와 간접비의 합계는 정부출연금의 50% 이내로 계상
    - \* 참여율 75% 이상인 참여인력 1명 반드시 포함
- (사업기간)'21.06.01. ~ '24.05.31. (36개월)
- (지원분야) 신산업·주요산업·산업기반 등 3개 분과 20개 산업분야

□ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 산업계 주도로 인력 수요를 체계적으로 발굴하여 정부 및 인력양성 기관에 전달함으로써 산업계 수요에 맞는 인력양성에 기여
  - 해당 산업 분야의 대표성이 있으며, 「산업발전법」 제12조 제2항에서 정한 업무\* 수행이 가능한 사업자 단체 및 법인
    - \* ①인력 수급 및 교육훈련 수요에 관한 분석 ②자격 및 직무능력에 관한 기준의 개발 및 제언 ③교육 훈련 프로그램의 개발

① 산업별 인적자원개발협의체 구성 및 운영

- 산업체·사업자단체·교육훈련기관·연구기관·노동조합 등 30인 이하로, 전체 위원 6/10 이상은 중소·중견기업을 대표하는 위원으로 구성
  - \* 정기회의는 반기별 1회, 임시회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때 소집(산업발전법 시행령 제 5조)

② 산업별 인력수급 및 교육훈련수요에 관한 분석

- 산업별 인력정책 효과성 제고를 위한 인력수급 및 교육훈련수요에 관한 분석 등을 통한 인력 정책지원 기초자료 제공

③ 산업별 특화 교육훈련프로그램 개발

- 산업현장에서 요구하는 전문인력 양성을 위하여 기업 수요를 반영한 교육훈련프로그램 개발

④ 공통 직무표준 및 자격기준의 개발

- 인력수급실태조사 및 산업계 의견 수렴 등을 통하여 한국표준직업분류·NCS·자격 신설 등 개발·개선

⑤ 중소기업 인식개선 등을 통한 채용 지원

- 직무설명회, 일자리박람회, 중소기업 홍보 등 산업별 특성에 맞는 채용 지원 활동 추진

⑥ 산업 특성에 맞는 자율특화과제 수행

- 일자리 미스매치 해소, 산학협력 활성화(공학교육혁신센터 등) 지원, 퇴직인력 재취업 지원 등 산업별 특성에 맞는 자율과제 1개 이상 수행
- (SC지원 산업 분야 재편) 2021년 전문가 자문 등을 거쳐 20개 산업분야로 개편하였으며, 신산업·주요산업·산업기반 등 3개 분과로 구조화했으며 신산업의 전자(IoT가전) 분야 신설

[ 표 ] SC 산업분야 개편(안)

현행		개편	
산업분야	사무국(기관)	분과	산업분야
1.	한국반도체산업협회	신산업	1. 반도체 / 개편
2. 자동차(부품)	한국자동차산업협동조합		2. 자동차 (미래차) / 개편
3. 전자	한국전자정보통신산업진흥회		3. 전자 (IOT 가전) / 개편
4. 나노	나노융합산업연구조합		4. 탄소·나노 / 개편
5. 바이오	한국바이오협회		5. 바이오 / 유지
6. 의료기기	한국의료기기공업협동조합		6. 의료기기 / 유지
7. 로봇	한국로봇산업협회		7. 로봇 / 유지
			8. 이차전지 / 신설
8. 건설기계	한국건설기계산업협회	주요산업	9. 산업기계 / 개편
9. 철삭공구	대구기계부품연구원		10. 제조장비 / 개편
10. 플랜트	한국플랜트산업협회		11. 플랜트 / 유지
11. 조선	한국조선해양플랜트협회		12. 조선 / 유지
12. 철강	한국철강협회		13. 철강 / 유지
13. 디스플레이	한국디스플레이산업협회		14. 디스플레이 / 유지
14. 섬유	한국섬유산업연합회		15. 섬유 / 유지
15. 광융합	한국광산업진흥회		
16. SW	한국소프트웨어산업협회	산업기반	16. SW / 유지
17. 부리	한국생산기술연구원		17. 부리 / 유지
18. 신재생에너지	한국신재생에너지협회		18. 신재생에너지 / 유지
19. 디자인	한국디자인진흥원		19. 디자인 / 유지
20. 3D 프린팅	3D융합산업협회		20. 3D 프린팅 / 유지
21. 에너지절감	한국멤스협회		
22. e-biz	한국IT비즈니스진흥협회		
23. 이러닝	한국에듀테크산업협회		

### 3) 부처별 인력양성사업 추진 현황 요약

부처	사업명	구분	주요내용
	AI 융합형 산업현장기술인 력 혁신역량강화	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령) 산업기술혁신촉진법 제20조3</li> <li>• (예산) 총410억원('21~'25)/ ('21) 5,000백만원</li> <li>• (사업기간) '21~계속</li> </ul>
		사업목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 중소·중견기업 산업기술인력의 AI 기술활용 역량 강화를 위해, 주요산업 -AI융합 분야*의 인재 양성 추진</li> <li>• (추진내용) 재직자, 퇴직자, 취업생 대상 기존 주요산업 분야와 AI 기술을 연계·활용하기 위한 온·오프라인 연계 교육과정 개발 및 교육훈련 지원</li> </ul>
		기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (기업역량 강화) AI융합교육 통해 기업 혁신역량 강화</li> <li>• (일자리 전환) 리스킬, 업스킬 통한 일자리 전환 촉진</li> <li>• (인력양성 방식 개선) 에크테크 접목 재직자 교육과정 개발</li> </ul>
산업혁신인재성 장지원(R&D) / (과제) 지능형 홈케어 산업 전문인력양성		개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령) 산업기술혁신촉진법, 산업기술혁신산업 공동 운영요령 등</li> <li>• (예산) 2,000백만원('21) / (사업기간) '20~'25</li> </ul>
		사업목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 유망신산업 육성 위한 지능형 ICT융합기술에 케어서비스를 결합한 미래 주거공간 첨단화를 이끄는 현장 응용기술 전문인력 양성</li> <li>• (추진내용) 지능형 홈케어 산업 핵심기술 석·박사 융합교육과정 운영, 현장맞춤 인재양성 위한 산학프로젝트 운영, 현장 수요·기술 트렌드 고려 단기교육 과정 운영, 고용연계 유도 시스템 구축</li> </ul>
		기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (IoT가전 전문인력 양성) '25년까지 총 66억 원의 국고를 투입해 총 150명의 석·박사급 전문 인력 양성</li> </ul>
산업혁신인재성 장지원(R&D) / 산업별 인적자원개발협 의체(SC)		개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령) 산업발전법 제12조</li> <li>• (예산) 정부출연 45억 원/년('21)/ ('21) 5,000백만원</li> <li>• (사업기간) '21~'24</li> </ul>
		사업목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 산업계 주도 인력 수요를 발굴과 정부 및 인력양성 기관에 전달함으로써 산업계 수요에 맞는 인력양성에 기여</li> <li>• (추진내용) 산업별 인적자원개발협의체 구성 및 운영, 산업별 인력 수급 및 교육훈련수요 분석, 산업별 특화 교육훈련프로그램 개발, 공통 직무표준 및 자격기준 개발, 중소기업 인식개선 통한 채용지원 등</li> </ul>
		기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (산학계 수요기반 맞춤 전문인력양성) 산업계 수요의 시그널 기능 강화로 인력 미스매치 완화</li> <li>• (산업수요 기반 인력양성정책 마련) 종합적인 관점에서 SC 역량 배양 및 산업계 수요 맞춤형 인력양성에 부합하는 인력 정책 시행</li> </ul>
주요 키워드	IoT 산업 재직자 대상 AI기술역량강화(SW) 위한 온오프라인 연계 교육 운영 중	대학원 내 석박사 대상 산업계 수요 기반 단기 소부장, 융합 응용 교과 과정을 운영 중이나 미래수요 대응보다 현업 애로사항 중심	산업별인적자원개발협의체(SC) 산업 분야에 IoT가전이 포함되며 IoT가전 인력양성 교육 프로그램 개발 활성화 기대

## 다. SWOT 분석

### 1) SWOT 분석 결과

		외부역량	
		강점(S)	약점(W)
내부역량	고용	<ul style="list-style-type: none"> <li>인력비중이 88.9%로 높고 정보통신, 기반 기술 순으로 분포하며 채용계획도 전기전자 중심</li> <li>정보통신분야 기업은 연구개발, 시험평가 검증 인력의 요구도가 높고, 기반 기술은 설계디자인 중심</li> <li>전기전자에 대한 인력수요가 높으며, 대졸인력에 대한 수요가 높음(80%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT중심이 되는 정보통신분야 기업은 500인 이상 기업규모가 0.0%수준으로 부족</li> <li>기존기업의 경우 생산기술 및 생산인력의 구성비가 높고 설계 디자인은 기반기술과 유사</li> <li>IoT관련 정보통신 분야 인력 부족률이 상대적으로 높고, IoT 전체적으로도 타 산업대비 양적 부족이 큰 편</li> </ul>
	시장	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존산업은 IoT, AI 기반 스마트로 진화하면서 글로벌 연평균 성장률 46%로 성장 중</li> <li>대기업은 기술력과 브랜드 파워로 글로벌 대형시장을 석권하고 있으며 IoT도 선도적으로 출시중</li> <li>전기전자, 정보통신, 기반 기술 기업이 5:2:3으로 분포 전자 가전 중심으로 기업이 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존제품의 경우 보급율이 높아 저성장 추세이며, 프리미엄제품과 IoT 위주로 발전</li> <li>국내 생산제품의 경우 각국 보호무역으로 생산비 절감을 위한 해외생산 비중이 높아지고 있음</li> <li>100인 미만 소규모 사업체가 79.1%로 대다수를 차지하며, 정보통신 10~19인, 전기전자의 경우 500인이상이 많음</li> </ul>
	투자	<ul style="list-style-type: none"> <li>정부는 친환경 가전제품 촉진을 위한 인센티브 지급</li> <li>ICT, IoT기반 제품 및 서비스개발과 제휴협력강화를 통한 생태계 구축에 주요</li> <li>정부의 스마트시티 사업 및 IoT실증사업 투자를 통한 다양한 제품의 실증화 진행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT의 인력 부족률에도 불구하고 IoT산업 전문인력 양성사업 부재</li> <li>IoT을 발전시키기 위한 보안기술 및 보안산업의 미성숙과 센서 등 IoT기반 핵심부품 경쟁력이 선진국 대비 부족</li> <li>IoT산업의 특성상 경력직 부족률 역시 크며, 기성인력의 전자, 정보통신, SW, 마케팅 등 업종·직무전환교육 필요</li> </ul>
기회(O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>선진국에서 다양한 응용분야에 IoT와 지능화 기술을 접목 새로운 마켓플레이스 및 융합서비스 창출</li> <li>산업부의 IoT 및 스마트홈 신시장 진출을 위한 기업간 협업의 장 유도 (융합 알라이언스)</li> <li>정부의 친환경 제품 소비 확대를 위한 정부 인센티브 지급</li> <li>현재의 보안, 안전 및 에너지 관리 서비스를 넘어 새로운 콘텐츠 소비형태의 신개념 서비스 창출</li> <li>다양한 제조사 기간 플랫폼 연동기술 개발 및 상호 보완성 등 실증테스트베드(IoT 오픈랩) 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 설계 디자인 전문인력 육성을 통한 기반기술 강화</li> <li>스마트 육성을 위한 AI, IoT 연구사업화 전문인력 육성</li> <li>친환경 IoT 개발을 위한 석박사 연구인력 육성</li> <li>실증테스트베드 기반 IoT 시험평가 인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 산학연계 정보통신 연구인력 육성</li> <li>IoT 정보통신 엔지니어 육성을 통한 스타트업 지원</li> <li>기존 소규모에 대한 기술 및 인력지원을 통한 고부가가치화 추진</li> <li>IoT 종합경쟁력 향상을 위한 산업전문인력 양성 사업 추진</li> </ul>
위협(T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품간 표준화가 부족 IoT 상호 연결 증대 및 표준화 추진 필요</li> <li>탄소중립, 기후변화 등 글로벌 친환경에 대한 요구 증가</li> <li>IoT연결로 사생활등 보안 위협과 중요성 강화</li> <li>미국, 유럽, 중국 등 정보통신기술과 제조 기술을 융합한 IoT관련 시장에 대한 혁신적 조처와 시범사업 등 투자</li> <li>구글, 애플 등의 스마트 시장 진출 및 플랫폼 장악을 통한 시장독점화 위협</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 산학연 표준화 얼라이언스 구축 및 표준화 전문인력 육성</li> <li>기존 IoT에 대한 친환경 제품 전환을 위한 재직자 연구인력 역량 향상</li> <li>IoT취업연계형 융합보안 개발전문가 육성</li> <li>제조경쟁력 향상을 위한 IoT 생산기술 R&amp;D 연구자 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 정보통신 분야 표준화 얼라이언스 구축</li> <li>소규모 IoT기업의 탄소중립 대응을 위한 산학연 연구회 운영</li> <li>IoT 보안이슈 극복을 위한 산(기존인력)학(신인)연(출연연) 과제연계형 핵심기술 개발</li> <li>IoT 플랫폼이해 및 대응을 위한 SW전문인력 육성</li> </ul>

## 2) 산업기술 혁신 인재 육성 방향성 도출

### □ 차세대무선통신융합

- 차세대 무선통신융합산업에 대한 혁신인재, 기존인력, 지역산업관점 육성 방향성 설정을 통해 정책과제를 제시
  - (혁신인재관점) 디자인 경쟁력 기반, 스마트 연구인력 육성
  - (기존인력관점) 종합경쟁력 관점, 혁신인재 육성
  - (지역산업관점) 지역 스마트 강소기업 육성을 위한 인력지원시스템 구축

[ 표 ] 차세대무선통신융합 산업 SWOT 세부전략별 실행관점

전략	SWOT 분석	관점
지속성장 (SO)	• IoT 설계 디자인 전문인력 육성을 통한 기반기술 강화	혁신인재
	• 스마트 육성을 위한 AI 연구사업화 전문인력 육성	혁신인재
	• 친환경 IoT 개발을 위한 석박사 연구인력 육성	혁신인재
	• 실증테스트베드 기반 IoT 시험평가 인력 육성	지역산업
우회전략 (ST)	• 산학연 표준화 얼라이언스 구축 및 표준화 전문인력 육성	지역산업
	• 기존 IoT에 대한 친환경 제품 전환을 위한 재직자 연구인력 역량 향상	기존인력
	• 취업연계형 융합보안 개발전문가 육성	기존인력
역량강화 (WO)	• 제조경쟁력 향상을 위한 IoT 생산기술 R&D 연구자 육성	기존인력
	• 산학연계 정보통신 연구인력 육성	혁신인재
	• 정보통신 앵커기업 육성을 통한 스케일업 지원	지역산업
	• 기존 소규모 가전에 대한 기술 및 인력지원을 통한 고부가가치화 추진	지역산업
방어전략 (WT)	• IoT 종합경쟁력 향상을 위한 산업전문인력 양성사업 추진	기존인력
	• 정보통신 분야 표준화 얼라이언스 구축	지역산업
	• 소규모 IoT기업의 탄소중립 대응을 위한 산학연 연구회 운영	지역산업
	• 보안이슈 극복을 위한 산(기존인력)학(신입)연(출연연) 과제연계형 핵심 기술 개발	기존인력
	• 플랫폼 이해 및 대응을 위한 SW전문인력 육성	혁신인재

## 라. 차세대무선통신융합 산업기술 혁신인재 육성전략

### 1) 혁신인재 육성 정책과제

#### 가) 디자인 경쟁력 기반 스마트 연구인력 육성

□ 친환경 가전 육성을 위한 AICT·설계 R&D 융합 연구인력 육성

- (현황 및 필요성) 전통적으로 가전 시장을 주도하던 대기업뿐만 아니라 중소기업도 친환경 IoT 기술을 토대로 새롭게 시장에 뛰어들면서 제품은 점차 다양화되고 있으며 AICT 융합형 인재의 필요성 확대
  - 독자 IoT 플랫폼을 가지지 못한 중소기업 IoT 제품의 경우에는 공용 플랫폼을 통해 다양한 IoT 기기의 연동을 구현하는 사례가 증가
    - \* 특히 중국 제조사로부터 OEM(위탁생산)이나 ODM(주문자상표부착) 방식으로 제품을 공급받는 중소기업들이 주로 택할 수 있는 방법임(IT 동아A, 2020)
  - 2027년에 IoT 분야에 총 46,744명의 산업기술인력이 필요할 것으로 예상되며 이 중 전기·전자 분야의 필요인력이 89.8%(41,955명)로 가장 많이 필요할 것으로 전망(IoT 가전 산업 기술 인력통계, 2018)
    - \* 정보통신 2,402명, 기반기술 2,387명의 인력이 필요할 것으로 예상

[ 표 ] IoT 산업기술인력 전망

(단위: 명, %, %p)

구분	산업기술인력		증가인력	연평균증가율	기여율	기여도
	2017(A)	2027(B)	(B)-(A)	2018-27		
전기·전자	27,225	41,955	14,730	4.4	91.4	3.9
정보통신	1,614	2,402	788	4.1	4.9	0.2
기반기술	1,796	2,387	591	2.9	3.7	0.2
합계	30,634	46,744	16,109	4.3	100.0	4.3

- (주요사업내용) 친환경 제조 분야 디지털 전환(Digital Transformation)을 선도할 업종 전문성과 AI·빅데이터 활용 역량을 보유한 'Change Agent' (산업 AI 융합인재) 양성
  - (재직자) 업종 전문성을 보유한 재직자 중심의 AICT·설계 R&D 교육을 강화해 산업 현장 중심의 친환경 가전 전문인력 양성
    - \* IoT 관련 기관 간 협업을 통해 업종별 특성을 고려한 전문 IoT가전 교육 프로그램 개발 확산

- \* '국가인적자원개발 컨소시엄 지원사업' 등 활용(고용부, 한국산업인력공단)
- \* 계약학과를 활용해 IoT 가전 온 오프라인 교육 도입
- (연구인력) 친환경 가전 R&D 전문인력난을 해소하기 위해 석 박사급 연구인력 양성 확대
  - \* 석·박사급 AI 인력을 양성하기 위한 중소기업계약학과 신설('21)
  - \* 업종별 특화 R&D 전문인력 양성 프로그램을 확대하고 친환경 가전 특화형 전문인력 양성 프로그램 신설 추진
  - \* 고급 연구인력 양성을 위한 (가칭)『IoT 산업대학원』 지정 검토
- (기대효과) 디지털 경영, 비즈니스 혁신 등 교육을 통해 기업 전반의 AICT·설계 및 R&D 과제를 기획할 변화인재(Change Agent) 확대 기여

#### □ ESG 경영 대응 친환경 가전 연구인력 육성

- (현황 및 필요성) 환경, 사회적, 지배구조(ESG)가 가전업계 경영 화두로 부상하면서 제품 생산부터 회수과정에 이르기까지 친환경 요소를 강화하는 추세
  - 2000년 초반부터 시작된 웰빙 열풍은 친환경 가전제품 시장 형성에 큰 영향을 미침. 인구 고령화, 삶의 질을 추구하는 소비자 심리에 따라 친환경 가전제품은 지속적인 성장세를 유지 중
  - 삼성전자는 TV 생산 과정에서 탄소 저감뿐만 아니라 제품 수명 주기 전반에 걸쳐 자원 순환이 이뤄지도록 하는 친환경 정책을 강화 중
    - \* 태양광이나 실내조명을 활용해 충전하는 솔라셀을 적용한 친환경 리모컨도 도입
    - \* 구형 스마트폰을 집에서 사물인터넷(IoT)을 제어하는 콘트롤 타워로 이용하는 '갤럭시 업사이클링 앳 홈' 프로젝트도 제안함. 물 사용이 많은 세탁기와 건조기, 식기세척기에 인공지능(AI)을 적용해 자원을 절약하는 기술도 확대해갈 것임
  - LG전자는 TV와 세트로 사용하는 사운드 바 제품에도 친환경 요소를 대폭 강화
    - \* LG전자는 TV 제조 과정에서 유해물질 모니터링을 강화하고 유해물질 대체 기술을 지속 확보 중. 협력사 친환경 관리 프로그램도 운영하며 입고되는 부품의 유해물질 함유 여부를 철저히 검증
  - 코웨이는 소비자가전전사회(CES)에서 IoT 기능을 더한 정수기를 선보임. 사용자가 스마트폰 앱으로 정수기 필터 수명 등 전반적인 기능을 점검할 수 있다는 것이 특징
- (주요사업내용) ESG 경영에 따라 IoT 가전의 산업혁신 인재를 위한 대학 필수 이수 과목을 제시하고, 각 분야별 전문가 그룹을 구성을 통한 강의 개발 및 지원
  - IoT 가전의 세부 분야별 ESG 표준 강의범위 지정 및 강의록 제작 후 강의 녹화 및 배포

- \* 수혜대상: 이공계 대학 3~4학년생 혹은 대학원생 중에서 IoT 가전 분야에 진출 희망 학생
  - \* 추진체계(지원·수행 주체) 등: IoT 가전 강의 공유대학 인재양성 프로그램 연구단 선정. 산업부와 관련 연구조합 및 산학연 전문가로 구성된 자문위원의 도움으로 영상 강의자료 수집, 제작, 배포
  - ESG 경영 대응을 위한 친환경 가전 분야 교육 특성을 고려하여 지속적·안정적으로 시설·장비 운용이 가능한 거점 기관 확보·공유(전 부처)
    - \* 실험·실습 필수, 시설(GMP)·장비 구축 및 운영의 어려움, 고비용 실습 등
    - \* 지역 TP, 연구지원단 등과 연계하여 지역별 활용 가능한 시설 정보 공유
  - 고정된 프로그램 방식은 지양하고, 사업 체계 개선(전 부처)
    - \* 사업운영인력의 빈번한 교체, 이직으로 운영 노하우 축적·교육의 질 제고에 어려움
- (기대효과) 4차 산업혁명과 디지털 시대에 맞게 비대면 강의와 실험 실습 등 대면 강의를 혼합형을 제공함으로써 ESG에 맞춘 차세대 IoT 가전 전문 인재 확보

## 나) 종합경쟁력 관점 혁신인재 육성

### □ 고부가가치 가전 개발을 위한 연구인력 역량 강화

- (현황 및 필요성) IoT와 가전의 융합을 통해 가전 선진국의 지위를 지속적으로 유지하며, 동시에 전통 가전을 AIoT 가전 생태계로 전환 및 확장하기 위한 가전 AIoT 고도화 기술 개발 전문 인력 양성이 필요
  - IoT가 탑재된 가전제품이 유망하며, DNA(Data-Network-AI) 가치사슬에서 가장 핵심인 빅데이터 생산 및 수집과 이를 활용한 지능형 서비스 창출에서 AIoT는 핵심 요소(전자신문, 2020)
  - 최근 제4차 산업혁명과 함께 AIoT가 도래하였으나 선행연구그룹을 활용한 설계전문 인력을 체계적으로 적시에 양성하는 정책은 미흡
  - 스마트홈(홈IoT) 생태계는 ‘①유무선 네트워크 인프라 구축 → ②주거형 스마트 디바이스 → ③스마트 디바이스 간 커넥티비티를 위한 통신 표준화 → ④스마트 디바이스 운용 플랫폼 → ⑤이용자 관점 플랫폼 컨트롤 디바이스 → ⑥이용자 가치제공 스마트 콘텐츠’의 6대 요소로 구성



[ 그림 ] IoT 관련 산업군

- (주요사업내용) AIoT 융합 고도화 기술의 수요기반 설계 전문가 양성
  - 유·무선랜과 5G 통신망 등을 통해 개방형 IoT 클라우드와 연계되며, 가전들 간에 정보를 소통할 수 있는 인공지능기반 가전 AIoT 인력 양성
    - \* (양성 대상 산업인재) 가전 AIoT 고도 기술 개발 전문가
    - \* (수혜 대상) 학부 4학년 취업예정자, 석·박사, 직무전환 및 재교육 희망자
    - \* (교육기간) 선행과정(4주), 설계 전문 엔지니어 양성 과정(10주)
    - \* (추진체계) 수요기반 전문가 양성과 채용연계를 통한 일자리 창출

[ 표 ] 프로그램 설계 프로세스

절차	AIoT 수요조사	선행과정 개설 및 운영	전문과정 교육생 선발	AIoT 설계전문가 과정 개설 및 운영	수요기업 채용연계
내용	기업 방문, 전화 및 이메일 수요조사	AIoT 전문분야별 100인 선발 및 기본 교육	수요기업 참여 교육생 선발	AIoT 고도 기술 설계 엔지니어 양성과정 개설 및 10주 집중 교육	수료생 자소서 첨삭, 발표 스킬 교육과 기업 취업 연계
목표	300개사 이상	4주	차수별 100인	비영리 SW(AI)-SoC전문인력 양성 기관	취업률 90%

- (기대효과) 가전 AIoT 전문인력 양성을 통해 전통 가전의 지능화 전환 촉진 및 전문인력 양성을 통한 신산업 일자리 창출
  - 인공지능 결합 AIoT 기술경쟁력을 바탕으로 세계 가전 시장의 지속적 기술 우위와 시장 확대를 기대

□ 스마트 가전 대응 위한 보안 연구인력 육성

- (현황 및 필요성) 포스트 코로나 시대 진입에 따라 디지털 전환 및 원격근무 등 증가로 정보보안 기업 수 및 시장이 확대되면서 정보보안 인력 수요는 증가

- 세계 사물인터넷(Internet of Things, 이하 IoT) 시장은 2017년 현재 8천억 달러 규모에서 2022년에는 1조 4천억 달러 규모로 성장할 것으로 전망되며, 보안 하드웨어 및 소프트웨어 시장도 각각 연평균 15.1% 및 16.6% 성장할 것으로 전망(한국 IDC전망)
- 국내외 IoT 산업의 급격한 성장과 비례하여 IoT 기반의 다양한 제품 및 서비스에 대한 보안 위협 역시 급격히 증가할 것으로 예상
- 글로벌 IT 리서치 기관인 가트너에서는 전 세계 IoT 보안 지출 규모가 2018년에는 5억 4,700만 달러에 달할 예측됨. 이와 같은 IoT 산업의 성장을 지원하기 위해 미국, 유럽, 일본, 중국 등 각 나라에서는 IoT 산업 육성 및 활성화 정책(가트너 전망)
  - \* 정보보안기업 수: '17년 332개 → '18년 464개 → '19년 473개 → '20년 531개
  - \* 정보보안기업 매출액: '19년 3조 3,187억원 → '20년 3조 9,074억원(한국정보보호산업협회, 2021)<sup>22)</sup>
- 정보보안 기업 육성을 통한 IoT 가전 보안경쟁력 향상을 위해서는 지속적인 기술개발 인력 확보 및 유지를 위한 지원 필요
  - \* 정보보안 기업 기술개발 시 애로사항: 기술개발인력 확보 및 유지 55.6%
  - \* 정보보안 기업 시장확대를 위한 정부지원 필요 부문: 기술개발 지원 29.7%, 전문인력 양성 21.5% (한국정보보호산업협회, 2021)<sup>23)</sup>

[ 표 ] 보안 경쟁력 제고를 위한 산학연 연계 기반 핵심기술 역량 강화

2022		2030
<ul style="list-style-type: none"> <li>- IoT 커넥팅으로 정보보안 문제가 대두되면서 규제 강화</li> <li>- 지능형 네트워크 보안 관련 시장이 커지면서 전문인력 수요 급증</li> </ul>	VS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보보안 난제 해결 가능한 산학연 융합형 인재 역량 제고로 IoT 스마트 기술 산업 확산에 기여</li> <li>- IoT 보안 핵심기술 보유로 선도 시장 선점</li> </ul>

- (주요사업내용) 스마트 가전 보안 전문인력 양성을 위한 IoT 산학 연계교육 확대 및 재직자 대상 IoT 가전·플랫폼 개발자 양성 프로그램 운영
- 수요기반 보안 프로젝트를 기획하고 산학연 컨소시엄을 통하여 해결할 수 있는 역량 강화 과정 구축
- (프로젝트 기획 및 운영) 수요에 기반한 도전적인 보안 연계 프로젝트들을 지속적으로 발굴하고 산학연 기반 컨소시엄을 구성하여 보안 난제 해결

22) 2020년 국내 정보보호산업 실태조사(한국정보보호산업협회, 2021.02.)

23) 2020년 국내 정보보호산업 실태조사(한국정보보호산업협회, 2021.02.)

- (지속적인 Follow-up 교육과정 구축) 진행 프로젝트들의 필요기술들을 기반으로 산학연 IoT 보안 신기술 인재양성 종합계획을 수립하고, 이를 근거로 기업, 대학, 연구기관들을 중심으로 보안 교육 프로그램 구축

[ 표 ] 프로그램 개발 프로세스

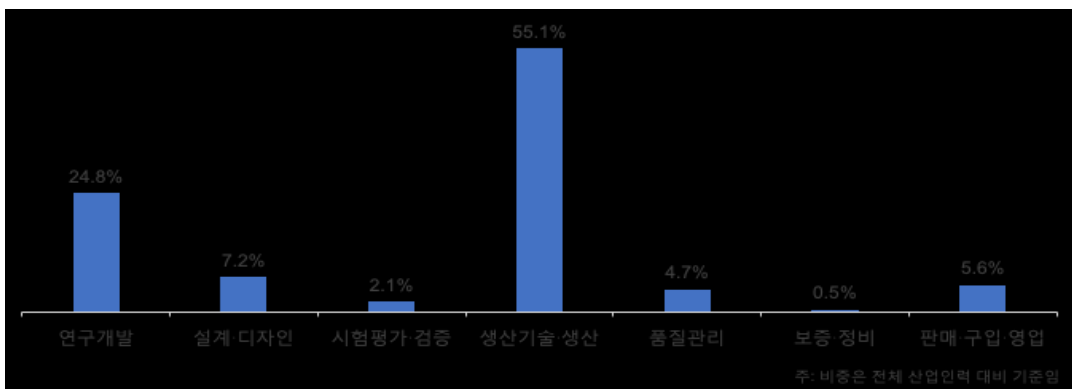
절차	IoT 난제 수요조사	난제 프로젝트 선별	적정 팀 2배수 선발	1차 결과 기반 50% 프로젝트 지속 지원	선행과정 개설 및 운영
내용	기업 방문, 전화 및 이메일 수요조사	⇒ 기획 전문가들을 기반으로 난제 프로젝트 선별	⇒ 산학연 컨소시엄 기반으로 매칭 팀 선정	⇒ 1차 결과 기반 프로젝트의 50%만 계속 지원, 이때 필요 기술 리스트 선정하여 과정 개설 수요로 도출	⇒ IoT 고도 기술 설계 엔지니어 양성과정 개설 및 장·단기 집중 교육 후 취업연계
목표	300개사 이상	10개 프로젝트 선별	적정기간 동안 1차 목표 도출	난제 해결 및 필요 교육기술 도출	단기 또는 장기 과정개설

- (기대효과) 홈·가전 IoT 제품 개발자 및 제조사가 개발단계부터 보안을 고려한 개발이 가능. 가전 보안산업 성장에 따른 인력수요 확대에 따라 가전분야에 우수 인력 유입을 재유인하는 선순환 구축

### 다) 지역 스마트 강소기업 육성을 위한 인력지원 시스템 구축

#### □ 스마트산업에 대한 표준, 인증 시험 지원을 위한 시험평가인력 육성

- (현황 및 필요성) 스마트 산업은 광범위하지만, 인증, 평가 인력은 타 분야 대비 부족하여 인력 양성 강화 필요
  - 산업기술인력 중 정보통신 분야에서 시험평가/검증의 연평균 증가율이 9.2%로 평균 4.3% 대비 가장 높은 것으로 분석(IoT 가전 산업기술인력통계, 2018)
    - \* 정보통신분야 연평균증가율 : 시험평가/검증 9.2%, 설계/디자인 5.6%, 연구개발 5.1%, 품질관리 3.5%, 보증/정비 2.8%, 구매/영업/시장조사 2.5%, 생산기술/생산 0.5%
  - (직무별) 생산기술·생산 인력이 가장 높은 55.1%를 차지하고 있고, 다음으로 연구개발 인력 24.8%, 설계·디자인 인력 7.2%, 구매·영업·시장조사 인력 5.6%의 순으로 나타남. 반면에 품질관리(4.7%), 시험평가·검증(2.1%), 보증·정비(0.5%) 인력은 5% 미만의 구성비를 나타내는 것으로 분석
    - \* 분야별로는 전기전자의 경우는 생산기술·생산(58.1%) 인력의 구성비가 다른 분야보다 높은 반면에 정보통신의 경우는 연구개발(50.0%) 및 시험평가·검증 (3.5%), 보증·정비(1.9%), 구매·영업·시장조사(13.8%) 인력의 구성비가 높게 분석
    - \* 기반기술의 경우는 설계·디자인(8.4%), 품질관리(7.4%) 인력의 구성비가 상대적으로 높게 분석



[ 그림 ] 직무별 산업기술인력 구조

주: 비중은 전체 산업기술인력 대비 기준임

- (주요사업내용) 현장 맞춤형 시험평가 인재양성을 위한 산학프로젝트 운영
  - (수요도출) 산업계 최신동향, 현장 중심 직무역량 등에 대한 현장 수요도출을 통해 교육과정, 산학프로젝트 등 사업추진 전반에 반영
    - \* (참여기업) 컨소시엄 기업을 활용한 현장수요도출 전략, 현장수요를 반영한 수혜학생 선발, 교육 개발·운영(이론 및 실습 교육 전반), 수혜(참여)학생 멘토링 및 산·학 연계 전략 제시 등
    - \* (총괄운영위원회) 교육과정 및 교재개발, 학생 선발·관리, 성과제고 방안 마련 등 전 과정에 대한 의사결정(10인 내외, 컨소시엄기업 소속 전문가 포함)
  - (현장 실무형 인력 양성) 산업계 수요 맞춤형 시험평가 프로젝트 수행을 통한 현장 실무형 인력양성 및 산업계 유입 촉진
    - \* (산학연계) 산업계와 공동으로 애로기술해결, 핵심기술 개발 등을 수행하며 기획설계 역량 및 창의적 문제해결 능력 함양
    - \* (현장실습) 컨소시엄기업 또는 지능형 홈케어 관련 기업의 현장 실습프로그램 개발·운영하여 현장 적응력 제고
  - (우수 강사진 확보) 참여기관 교수 및 전문가, 타 대학 교수 및 산업체 현장경력을 보유한 기술전문인력\* 외부강사 필수 활용
    - \* (전문인력) 지능형 홈케어산업 핵심기술 관련 업체 및 융합교육 경험 보유자로 산업체·연구소 등 재직(또는 퇴직)자(10년 이상 경력) 및 관련 교육기관 전문 강사 등
- (기대효과) 인증, 표준, 평가 직무 분야의 선도적 역할뿐만 아니라 ICT 산업 발전에 기여하고, 양질의 전문인력 양성과 일자리 창출에 기여

□ 지역 간 탄소중립, 정보통신, 표준화 분과 등 이슈 대응을 위한 네트워크형 인력교류채널 마련

- (현황 및 필요성) 차세대 반도체와 차세대 디스플레이 및 IoT가전은 전 국가적 사업으로 일정 규격이 정해진 강의로 교육이 가능하여 관계기관 간 협력을 통한 네트워크 형성 마련 필요
  - 개별 대학에서 강의하는 방식이 아닌 분야 최고의 전문 교수가 주제별 강의 진행을 통해 디지털 공유대학 형식으로 양질의 강의를 전국적으로 공유하는 것이 효과적
  - 차세대 기술에 대한 교육이므로 강의 담당 교수는 교육 및 강의 방향 설정이 어려운 실정
    - \* 국가적 차원에서 양질의 교육 및 강의 생산 지원을 하고, 제작된 강의를 폭넓게 활용할 수 있는 방안 마련 필요

- 현 교육 및 강의 시스템은 양질의 강의가 특정 학교 내에서만 이루어지므로 국가적 차원에서의 IoT 가전 인력양성 파급 효과는 매우 제한적
- (산업기술인력 양성의 문제점) ‘빠른 기술주기에 대응하는 인력양성체계 부족’(63.1점), ‘미래의 기술 수요 예측 및 정보 미흡’(62.6점), ‘산업현장 수요와 괴리있는 인력양성체계 답습’(58.5점)의 순으로 나타남(산업기술인력통계, 2020)
- 2027년에 총 46,744명의 산업기술인력이 필요할 것으로 예상되며, 분야는 전기·전자 인력(89.8%), 직무는 생산기술·생산 인력의 비중(52.3%)이 가장 높은 수준에 이를 전망
  - \* 분야별로는 전기·전자 41,955명, 정보통신 2,402명, 기반기술 2,387명 순으로 많은 인력이 필요

[ 표 ] 분야별 산업기술인력

구분	산업기술인력(명)	연평균 증가율(%)	기여율(%)	기여도(%p)
	2027			
전자전자	41,955	4.4	91.4	3.9
정보통신	2,402	4.1	4.9	0.2
기반기술	2,387	2.9	3.7	0.2
합계	46,744	4.3	100.0	4.3

- (주요사업내용) 주요 산업분야 경험을 가진 산업기술인력 대상 혁신역량 강화 지원 및 인력 교류 체계 마련
  - 기존 주요산업과 인공지능 기술의 결합을 통한 국내 제조 및 제조와 연관된 산업의 디지털 전환을 조기 실현할 수 있도록 교육지원 및 관계기관 간 네트워크 형성
    - \* (인력교류채널 마련) 각 지역별 대학 산학협력단을 중심으로 공급자(대학, 인력양성프로그램 공급자), 수요자(기업), 정부가 참여하는 협력체계 구축
    - \* 직무역량 분석 및 교육과정 개발, 대학-기업 간 맞춤형 인력양성 협력 지원, 공급자 간 교육내용·규모에 대한 협의 등 추진
    - \* 가전, 통신, 서비스, 건설사 등이 참여하는 스마트 홈 발전 협의체를 운영하여 이업종 간 협업을 촉진
    - \* ①기술 로드맵 및 중소기업 기술 지원, ②빅데이터 기반 홈 서비스 창출, ③규제, 표준화 논의, ④스마트 홈 단지 건설 및 실증 등 협력 필요



[ 그림 ] 네트워크 협의체 구축 예시

- \* (무역·통상) 급변하는 무역 통상 환경에 대응하기 위해 디지털 통상규범, 데이터 비즈니스 등 디지털통상 교육과정 개설 운영
- \* (일자리 전환) 현장인력의 리스킬(Re-skill)·업스킬(Up-skill)을 통해 디지털메디컬 융합인력으로 육성·재배치하여 일자리 전환 촉진 및 효율적 인력 활용
- \* (인력양성 방식 개선) 에듀테크를 접목한 재직자 교육과정 개발을 통해 기존의 집체식 교육에서 코로나 19에 대응한 비대면·디지털 교육으로의 전환 촉진
- 현장 수요 및 기술 트렌드를 고려한 단기교육 과정 운영
  - \* (단기교육과정) 현장 요구 수준의 실무 기술역량 체득 및 빠른 기술트렌드의 현장적용을 위한 단기 집중 교육과정 개발·운영
  - \* 석·박사 과정생 및 지능형 홈케어 산업 분야 전공 희망인력 대상 교육·운영
- (인프라 활용 지원) 컨소시엄 인프라 공유 및 지역 인프라, 전문교육기관 등과 연계하여 지능형 가전 산업 핵심기술 관련 既보유 인프라(실습장비 등) 협력
- (기대효과) 4차 산업혁명 시대에 필요한 디지털메디컬의 산학연계를 통해 동반 협력 네트워크 구축 및 유기적 컨소시엄 기반 조성

## 2) 지속적 혁신인재 육성을 위한 제언

- 첫째, 지속적으로 양질의 보안 인력 양성을 유도할 수 있는 단일 컨트롤타워 구축 필요
  - 현재 분권형 형태를 띠고 있는 정보보안 인력양성 시스템은 업무처리의 중복성과 업무영역의 모호성 등으로 인한 효과성 및 효율성 저하를 초래
    - 국가차원의 연방형 체제 구축 및 보안 분야 간 통합 및 조정을 통하여 정보보안 인력양성 체제를 개선 필요
    - 정보보안교육을 위한 산학프로그램 개발 시 기업과 학계의 상호이해를 통한 세밀한 사전 및 중전략이 필요
    - 정부 관계자는 산학프로그램에서 기업 니즈가 충족되지 않는 것과 관련해, 학계역량에 의존하기보다는 기업이 교육프로그램에 필요
  - 정보보안과 관련된 정보공유, 의식고취, 전문교육, 고용 4단계 사이클을 포함하는 장기적 관점의 단계별 추진계획이 필요
- 둘째, 교육기관 커리큘럼의 장기 계획 검토 및 실무활용도를 지속적으로 평가하여 교육 프로그램에 대한 기여도 개선 필요
  - 학계는 교육프로그램 개선을 위해 기업자원과 연계한 실무과목 도입 필요
    - 기업과의 협의를 거쳐 실무에 우선적으로 필요한 과목 개설하고, 기업과 연계하여 인턴십에 의한 학점대체과목을 개설하는 방안도 가능
      - \* 미국에서는 정부주도로 학제 간 성격을 갖는 IoT 교육 프로그램을 개발하고 있음
- 셋째, 인력양성과 관련해 장기적 관점의 투자를 늘릴수 있도록 정부의 지원이 필요
  - 전 국가적으로 필요로 하는 수준 높은 표준강의를 효율적으로 개발해서 전국적으로 배포함으로써 필요로 하는 전국의 학생들에게 수준 높은 강의 공급 가능
  - 각 대학의 교수는 표준강의에 대면 강의를 추가로 실시해서 학생들 요구와 지역적 특성에 따른 각종 요구사항을 제공 가능
  - 정부도 소비자 체감 서비스 발굴 및 실증 프로젝트 추진
    - 새로운 서비스의 원활한 시장 진출을 위한 제도 개선, 관련 업계 간 개방형 혁신 생태계 조성을 위한 인력 양성 필요

## 2 >> 지능형로봇

### 가. 산업개요

#### 1) 가치사슬의 정의

##### 가) 전후방산업 정의

□ 가치사슬<sup>24)</sup>

- (지능형로봇 제품·서비스 관점) 산업구조는 B2C, B2B, B2G가 모두 존재하며 적용분야는 4차산업 발전과 더불어 지속적으로 증가 추세
  - (분류) 지능형로봇 산업은 제조용 로봇, 전문 서비스용 로봇, 개인 서비스용 로봇으로 구분
  - (전방산업) 산업현장의 제조업용 로봇, 교육·엔터테인먼트 등의 개인서비스형 로봇과 수술·재활을 목적으로 하는 전문서비스 로봇
  - (후방산업) 구조부품·부분품, 로봇용 센싱부품·부분품 등의 하드웨어와 데이터 분석시스템, 디바이스 인터페이스 등 소프트웨어 존재

[ 표 ] 지능형로봇 전후방산업

전방산업	지능형로봇	후방산업
제조업, 서비스업 등 전산업 분야	제조용 로봇 전문 서비스용 로봇 개인 서비스용 로봇	인공지능, 5G+, 로봇부품 및 부분품, 임베디드SW, 로봇SW, 자동화SW, 지능화SW, 로봇 시스템 통합

24) 중소기업로드맵(2021-2023)(지능형로봇), 중소기업벤처부, 2020

나) 산업 강점·약점

구분	주요 내용
강점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (고용) 2028년까지 제조로봇 9,348명, 기반기술 5,527명, 전문서비스로봇 4,535명, 개인서비스로봇 819명의 인력이 증가할 것으로 예상</li> <li>• (시장) 국내 스마트 로봇 시장은 연평균 33.5% 성장하여 2024년 1조 5,896억 원에 이를 것으로 전망</li> <li>• (투자) 삼성전자, LG전자, KT, 우아한형제, 한컴로보틱스 국내 대기업을 중심으로 웨어러블 로봇, AI 가정용 로봇, 스마트홈 로봇, 배달로봇 등 서비스 로봇 개발 중</li> </ul>
약점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (고용) 학력별로 대졸과 석박사 인력의 부족률이 높고, 특히 전문·개인서비스 로봇에서 그리고 소규모 기업과 대기업에서 석박사 부족률이 현저히 높음</li> <li>• (시장) 국내 로봇 기업 중 매출 규모 100억 원 미만의 기업 비율이 약 97%로 산업 기반이 취약한 상황</li> <li>• (투자) 연구개발 추진 방식은 자체 연구개발이 63.2%, 정부 지원 R&amp;D 사업 참여 12.6%로 대부분을 차지하며, 대학 등 외부와 공동연구 또는 공동투자와 기술 도입은 상대적으로 낮은 수준</li> </ul>

2) 테크프로파일

구분	지능형로봇 <sup>25)</sup>					
정의 및 범주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 외부환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작 하는 기계장치에 대한 제품, 부품 및 이와 관련된 기술</li> <li>• 지능형로봇은 크게 제조·서비스(비제조용)으로 나뉘며, 서비스로봇은 개인서비스, 전문서비스로 구분</li> </ul>					
	<p style="text-align: center;"><b>생태계 구성 현황</b></p> <p>생태계 구성 현황은 후방 산업(소재·부품, SW, AI+IoT+5G)이 로봇제조사(제조용, 개인서비스/전문서비스)로 이어지며, 이는 시스템 통합을 거쳐 수요 분야(제조업, 서비스업)로 연결되는 구조를 보여줍니다.</p>					
	<table border="1"> <tr> <td>제조용 로봇</td> <td>• 생산·출하 등의 작업 수행 로봇</td> </tr> <tr> <td>서비스 로봇</td> <td>• (전문서비스 로봇) 국방, 의료 등에서 다수를 위해 전문작업 수행 로봇 • (개인서비스 로봇) 가사, 건강, 교육 등 생활 전반의 개인 지원 로봇</td> </tr> <tr> <td>기반기술</td> <td>• 로봇을 구성하는 핵심요소 기술 및 로봇산업이 다양한 분야로 확산되기 위한 표준화 인증 기술 분야</td> </tr> </table>	제조용 로봇	• 생산·출하 등의 작업 수행 로봇	서비스 로봇	• (전문서비스 로봇) 국방, 의료 등에서 다수를 위해 전문작업 수행 로봇 • (개인서비스 로봇) 가사, 건강, 교육 등 생활 전반의 개인 지원 로봇	기반기술
제조용 로봇	• 생산·출하 등의 작업 수행 로봇					
서비스 로봇	• (전문서비스 로봇) 국방, 의료 등에서 다수를 위해 전문작업 수행 로봇 • (개인서비스 로봇) 가사, 건강, 교육 등 생활 전반의 개인 지원 로봇					
기반기술	• 로봇을 구성하는 핵심요소 기술 및 로봇산업이 다양한 분야로 확산되기 위한 표준화 인증 기술 분야					

정부 정책 및 투자 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업적으로 육성하기 위한 정책을 입법적으로 지원하기 위해 <b>지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법('08)</b> 제정             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지능형로봇의 개발과 보급을 촉진하고 그 기반을 조성하여 지능형로봇산업의 지속적 발전을 위한 시책을 수립·추진함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가경제에 이바지함을 목적</li> </ul> </li> <li>• 정부는 코로나19로 극심한 경기침체 극복 및 구조적 대전환 대응을 위해 「<b>한국판 뉴딜 종합계획('20.07)</b>」 발표             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초산업의 데이터·5G·AI 활용·융합 가속화를 위해 1·2·3차 초산업 5G·AI 융합 확산, 5G·AI 기반 지능형 정부 등 목표 제시</li> </ul> </li> <li>• 정부는 코로나19의 위기를 새로운 도약의 기회로 만들기 위한 <b>코로나 이후, 새로운 미래를 준비하는 과학기술 정책방향('20.08)</b> 발표             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (소셜로봇) 인간과 상호작용하고 피드백을 줄 수 있는 개인서비스 로봇</li> <li>- (인간보조로봇) 인간 근로자와 협동하거나 사람의 인식, 운동기능을 보조하여 노동부담을 완화하는 로봇</li> </ul> </li> <li>• 로봇산업 글로벌 4대 강국 도약을 목표로 3대 제조업 중심 제조로봇 확대보급, 4대 서비스 로봇 분야 집중 육성, 로봇산업 생태계 기초체력 강화를 추진과제로 한 「<b>제3차 지능형로봇 기본계획 2019-2023('19)</b>」 수립             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2021년 지능형 로봇 실행계획에서는 제조 및 서비스로봇의 연구개발 및 보급에 2,170억원을 투자하여, 감염병 확산, 물류량 급증 등에 따른 사회문제해결 중심의 연구개발에 착수하고 1,700대 이상의 로봇 보급 추진</li> </ul> </li> <li>• 유망 신산업 분야에 대한 '선제적 규제혁신 로드맵' 구축의 일환으로 '20.10월 「<b>로봇산업 선제적 규제혁신 로드맵</b>」 수립             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (협동로봇) 작업장에 설치과정에서 제3자 인증이 필요했으나 사업주 책임 하에 설치가 가능토록 안전기준을 마련해 협동로봇 도입 활성화(고용부)</li> <li>- (실내배달로봇) 승강기와 무선통신 관련 안전기준이 없어 승강기 탑승이 제한되었으나, 안전기준을 마련하여 층간 이동지원(행안부, 산업부)</li> <li>- (수중청소로봇) 항만용역업에 활용하려면 선박보유를 해야하므로 활용이 어려웠으나, '20.1월 선박보유요구 조항을 삭제, 수중청소로봇을 활용한 선박청소 가능(해수부)</li> <li>- (개인정보) 보호 가이드를 마련해 향후 데이터 기반 로봇 서비스가 활성화 될 수 있도록 지원(개인정보보호위원회)</li> </ul> </li> <li>• 정부는 IT 강국을 넘어선 AI 강국으로의 도약을 위한 「<b>인공지능국가전략 ('19.12)</b>」 발표             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 활용 지원을 위한 대규모 고성능 컴퓨팅 자원 확충, 주요 지역거점에 AI 혁신 클러스터 구축, AI 스타트업 전주기 지원 등을 전략으로 제시</li> </ul> </li> </ul>				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">국내</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">해외</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (KT) 5G 기반의 스마트 팩토리 구축, 호텔 서비스 로봇 등의 사업을 추진 중이며, SK텔레콤은 '5G 다기능 협업 로봇', '5G 스마트 유연 생산 설비(Smart Base Block)' 등 추진 중</li> <li>• (삼성전자) 공 모양의 지능형 홈케어 로봇 볼리(Ballie) 공개</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (미국, 아마존) 아마존이 물류 로봇업체인 키바시스템즈를 인수 (2012년)한 이후 온라인 유통업계를 중심으로 로봇 자동화가 빠른 속도로 확산되고 있으며, 물류센터 자동화를 위해 세계 최대 규모 (13만대) 운송 로봇을 운영 중이며, 자율주행 배달로봇 테스트 중('19)</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	국내	해외	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (KT) 5G 기반의 스마트 팩토리 구축, 호텔 서비스 로봇 등의 사업을 추진 중이며, SK텔레콤은 '5G 다기능 협업 로봇', '5G 스마트 유연 생산 설비(Smart Base Block)' 등 추진 중</li> <li>• (삼성전자) 공 모양의 지능형 홈케어 로봇 볼리(Ballie) 공개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (미국, 아마존) 아마존이 물류 로봇업체인 키바시스템즈를 인수 (2012년)한 이후 온라인 유통업계를 중심으로 로봇 자동화가 빠른 속도로 확산되고 있으며, 물류센터 자동화를 위해 세계 최대 규모 (13만대) 운송 로봇을 운영 중이며, 자율주행 배달로봇 테스트 중('19)</li> </ul>
국내	해외				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (KT) 5G 기반의 스마트 팩토리 구축, 호텔 서비스 로봇 등의 사업을 추진 중이며, SK텔레콤은 '5G 다기능 협업 로봇', '5G 스마트 유연 생산 설비(Smart Base Block)' 등 추진 중</li> <li>• (삼성전자) 공 모양의 지능형 홈케어 로봇 볼리(Ballie) 공개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (미국, 아마존) 아마존이 물류 로봇업체인 키바시스템즈를 인수 (2012년)한 이후 온라인 유통업계를 중심으로 로봇 자동화가 빠른 속도로 확산되고 있으며, 물류센터 자동화를 위해 세계 최대 규모 (13만대) 운송 로봇을 운영 중이며, 자율주행 배달로봇 테스트 중('19)</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (LG ) 요리하고 음식을 나르는 로봇 '클로이'를 통해 무인 식당화 구현 계획</li> <li>• (KAIST) 프리미티브 기반의 제스처 생성 및 감성모델 기반의 감정표현 기술 연구</li> <li>• 제조로봇은 현대로보틱스(자동차), 로보스타(가전), 고영테크놀로지 (반도체)가 국내시장 주도</li> <li>• 서비스로봇은 대기업을 중심으로 스마트홈 로봇(LG전자), 자율주행 로봇(네이버), 웨어러블로봇(삼성전자, 현대차) 등 개발·시험 중</li> <li>• 부품·S/W는 SBB테크(감속기), 삼익THK(모터), 해성TPC(감속기) 등 기계 부품 업체의 로봇 부품시장 진입이 확대되고 있는 추세</li> <li>• 로봇청소기는 2001년에 최초 일렉트로룩스에 의해 출시된 후 2003년 LG전자 및 몇몇 중소기업에 의해 개발 판매되기 시작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (미국, Intuitive Surgical) 세계 최초 복강경 수술로봇(Da Vinci) 상용화로 전세계 수술로봇 시장 80%(’17) 장악</li> <li>• (일본, 화낙(FANUC)) 용접용 6축 다관절 로봇 및 병렬(Parallel) 로봇 선도기업이며, 로봇 생산공정 무인화 위한 자체적 생산 솔루션을 확보</li> <li>• (일본, 야스가와(YASKAWA)) 세계적 서보모터 제작 및 제어기술 보유, 병렬 로봇, 바이오메디컬 로봇 등 신시장 로봇 위주로 사업을 재편</li> <li>• (덴마크, 유니버설 로봇) 사람-로봇 상호 협업하는 새로운 형태의 제조로봇인 협동로봇 시장 창출</li> <li>• (일본, 소프트뱅크) 프랑스의 로봇 업체인 알데바란 로보틱스를 인수한 이후 휴머노이드형 로봇인 페퍼 (Pepper)를 출시하여 세계 소셜로봇 산업 분야를 선도</li> </ul>
<p>국내외 유망 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (인간로봇협업(Human-robot collaboration)기술) 인간로봇협업 핵심기술 선점 관련 연구개발 투자 증가             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인간의 작업을 동반하는 소형 로봇을 통해 인간의 안전한 작업환경을 보장하는 동시에 제조업 생산성 향상</li> <li>- 안전성, 유연성, 생산성 및 가격 경쟁력을 지닌 협업로봇 수요 급증 전망</li> </ul> </li> <li>• (언택트 로봇 기술) 코로나19 팬데믹에 대응하여 '언택트(비접촉, 비대면)' 수요가 큰 방역·안내·돌봄·배달용 로봇 분야 성장             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지능형 IoT 기반 로봇은 코로나19 바이러스 방역 등을 위해 서비스 로봇 분야인 공공위생·의료 분야, 물류·배송, 교육 분야 등에 적용 및 도입 확산</li> <li>- (방역로봇 기술) 소독 및 살균, 발열감지, 검체채취, 의료용품 및 폐기물 운송분야 등에서 주로 활용되며, 기존의 로봇 역할에 방역기능을 추가한 멀티형 로봇 상용화 사례 증가</li> <li>- (안내로봇 기술) 시 기반 안면인식, 음성인식, 다국어 지원, 감정인식 등이 가능한 소셜로봇이 활용되고 있으며, IoT 센싱, 5G 등으로 데이터기반 서비스도 가능해지는 추세</li> <li>- (돌봄로봇 기술) AI와 IoT기반 기술 융합으로 감정을 공유하는 휴머노이드 소셜 로봇이 대세이며 5G기반 클라우드 서비스로 진행 중</li> <li>- (배달로봇 기술) 시간·비용의 최소화 및 높은 효율성이 강점이며, 코로나19로 인하여 대면 접촉을 지양하는 사회적 분위기 속에 지능형 IoT 기반 로봇으로 고도화 중</li> </ul> </li> </ul>	

		해외																																							
시장현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 스마트 로봇 시장은 2018년 2,808억 원 규모로 평가되었으며 연평균 33.5% 성장하여 2024년 1조 5,896억 원에 이를 것으로 전망 (단위: 억 원)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발특구진흥재단의 보고서에 따르면 전 세계 인공지능(AI) 로봇 시장은 2018년 34억 9,000만 달러에서 연평균 성장률 28.8%로 증가하여, 2023년에는 123억 6,000만 달러에 이를 것으로 전망(원출처: MarketsandMarkets, Artificial Intelligence (AI) Robots Market)</li> <li>- 용도에 따라 군 및 방위, 재고 관리, 개인 지원 및 간병, 홍보 활동, 교육 및 엔터테인먼트, 농업, 연구 및 우주 탐사, 의료지원, 법집행기관, 산업, 기타로 분류 ( : 백만 달러)</li> </ul>																																							
		2020	2025	2030	2035																																				
	로봇	5,004	6,681	8,919	11,907																																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 로봇은 지난 5년간 연평균 11.5% 성장하여 '18년 6,650억 원 규모이며, 청소로봇을 제외하고는 물류로봇, 의료로봇 등은 시장 형성 초기 단계</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2018</th> <th>2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>군 및 방위</td> <td>418.5</td> <td>1,332.6</td> </tr> <tr> <td>재고관리</td> <td>416.3</td> <td>1,969</td> </tr> <tr> <td>개인 지원 및 간병</td> <td>412.6</td> <td>1,308.6</td> </tr> <tr> <td>홍보활동</td> <td>390.6</td> <td>1,520.7</td> </tr> <tr> <td>교육 및 엔터테인먼트</td> <td>368</td> <td>1,339.3</td> </tr> <tr> <td>농업</td> <td>335.7</td> <td>1,117.7</td> </tr> <tr> <td>연구 및 우주탐사</td> <td>308.1</td> <td>1,160.6</td> </tr> <tr> <td>의료지원</td> <td>286.3</td> <td>1,017.7</td> </tr> <tr> <td>법집행기관</td> <td>271.8</td> <td>826.5</td> </tr> <tr> <td>산업</td> <td>113.5</td> <td>328.1</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>168.6</td> <td>439.3</td> </tr> </tbody> </table>					2018	2023	군 및 방위	418.5	1,332.6	재고관리	416.3	1,969	개인 지원 및 간병	412.6	1,308.6	홍보활동	390.6	1,520.7	교육 및 엔터테인먼트	368	1,339.3	농업	335.7	1,117.7	연구 및 우주탐사	308.1	1,160.6	의료지원	286.3	1,017.7	법집행기관	271.8	826.5	산업	113.5	328.1	기타	168.6	439.3
		2018	2023																																						
	군 및 방위	418.5	1,332.6																																						
	재고관리	416.3	1,969																																						
	개인 지원 및 간병	412.6	1,308.6																																						
	홍보활동	390.6	1,520.7																																						
	교육 및 엔터테인먼트	368	1,339.3																																						
농업	335.7	1,117.7																																							
연구 및 우주탐사	308.1	1,160.6																																							
의료지원	286.3	1,017.7																																							
법집행기관	271.8	826.5																																							
산업	113.5	328.1																																							
기타	168.6	439.3																																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>부품, 센서 등의 로봇 기반 기술의 취약으로 인해 국내 로봇 시장의 성장성이 낮은 상태이지만 정부에서 소재, 부품, 장비에 대한 투자 실시에 따라 기술격차는 줄어들 것으로 예상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제공에 따라 소프트웨어, 하드웨어로 분류 (단위: 백만 달러)</li> </ul>																																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>아직 시장 규모가 작고 산업용 로봇에 비해 미래지향적인 서비스 로봇은 아직까지 노동력을 대체할만하지 않아 사람에게 의존해야 하는 면이 있어 장기적인 시각으로 시장규모를 키우기 위한 정부 정책적 지원이 필요</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2018</th> <th>2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>소프트웨어</td> <td>2,320</td> <td>8,120</td> </tr> <tr> <td>하드웨어</td> <td>1,170</td> <td>4,240</td> </tr> </tbody> </table>					2018	2023	소프트웨어	2,320	8,120	하드웨어	1,170	4,240																												
	2018	2023																																							
소프트웨어	2,320	8,120																																							
하드웨어	1,170	4,240																																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 다른 국가와 비교해보면, 국내 로봇산업의 경우 기술력에서는 일본, 시장규모에서는 중국에 밀리고 있으며, 스타트업 창업 또한 핵심기술 부족으로 미흡한 실정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전세계 산업용 로봇 시장은 2020년 446억 달러에서 2027년 1,017억 달러 규모로 연평균 12.5%씩 성장 전망 (단위: 십억 달러)</li> </ul>																																								
	2020	2021	2022	2023																																					
산업용 로봇	44.6	50.2	56.4	63.5																																					
	2024	2025	2026	2027																																					
산업용 로봇	71.4	8034	90.4	101.7																																					

		<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 로봇 시장은 2018년 1,780만 달러에서 연평균 25.5% 성장하여 2023년 5,530만 달러 규모에 달할 것으로 전망 ( : 백만 달러)</li> </ul> <table border="1" data-bbox="788 483 1204 639"> <tr> <td></td> <td>2018</td> <td>2019</td> <td>2020</td> </tr> <tr> <td>서비스로봇</td> <td>17.8</td> <td>23.2</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2021</td> <td>2022</td> <td>2023</td> </tr> <tr> <td>일반 서비스로봇</td> <td>36.8</td> <td>45.1</td> <td>55.3</td> </tr> </table>		2018	2019	2020	서비스로봇	17.8	23.2	26.7		2021	2022	2023	일반 서비스로봇	36.8	45.1	55.3																												
	2018	2019	2020																																											
서비스로봇	17.8	23.2	26.7																																											
	2021	2022	2023																																											
일반 서비스로봇	36.8	45.1	55.3																																											
<p>기술전망</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존의 산업용 로봇은 AI 융합을 통해 자동화의 영역을 넘어 인간의 움직임을 모방하고 스스로 학습하고 판단해서 작업하는 자율로봇으로 빠르게 진화예상             <ul style="list-style-type: none"> <li>미쓰비시는 스마트 학습 AI 개발을 통해 기존의 AI 기술 대비 학습 연산량을 대폭 줄여 저사양 하드웨어 로봇에도 탑재 가능하며, 학습 시간도 기존 방식 대비 1/10 수준으로 줄인 것으로 발표</li> </ul> </li> <li>포스트 코로나 시대 제조 현장의 인력 투입을 줄이고 전염 위험도를 낮출 수 있는 코봇을 통한 로봇 수요 및 관련 기술 개발 예상</li> <li>물류센터, 병원, 요양원등에 사용되는 물류로봇, 라스트마일 배송 로봇 관련 기술이 세분화되고 고도화 중</li> <li>개인 맞춤형 서비스에 대한 욕구가 커지고 노령인구증가에 따른 각종 사회문제가 대두되는 현대인의 일상 속에서도 별로 주목받지 못하던 서비스 로봇이 사람들의 건강과 안전을 보장하는 솔루션으로 급부상</li> </ul>																																													
<p>고용 및 인력수요 현황</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2028년에 총 4만 6,567명의 산업기술인력이 필요할 것으로 예상되며 이 중 제조로봇 분야의 필요인력이 50.2%(2만 3,355명)로 가장 많이 필요할 것으로 전망             <ul style="list-style-type: none"> <li>기반기술 1만 3,022명, 전문서비스로봇 8,305명, 개인 서비스로봇 1,885명의 인력이 필요할 것으로 예상</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">(단위: 명, %, %p)</p> <table border="1" data-bbox="334 1284 1210 1539"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">산업기술인력</th> <th rowspan="2">증가인력 (B)-(A)</th> <th rowspan="2">연평균증가율 2019-28</th> <th rowspan="2">기여율</th> <th rowspan="2">기여도</th> </tr> <tr> <th>2018(A)</th> <th>2028(B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>제조로봇</td> <td>14,008</td> <td>23,355</td> <td>9,348</td> <td>5.2</td> <td>46.2</td> <td>2.7</td> </tr> <tr> <td>전문서비스로봇</td> <td>3,770</td> <td>8,305</td> <td>4,535</td> <td>8.2</td> <td>22.4</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>개인서비스로봇</td> <td>1,066</td> <td>1,885</td> <td>819</td> <td>5.9</td> <td>4.0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>기반기술</td> <td>7,495</td> <td>13,022</td> <td>5,527</td> <td>5.7</td> <td>27.3</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>합계</td> <td>26,338</td> <td>46,567</td> <td>20,229</td> <td>5.9</td> <td>100.0</td> <td>5.9</td> </tr> </tbody> </table>	구분	산업기술인력		증가인력 (B)-(A)	연평균증가율 2019-28	기여율	기여도	2018(A)	2028(B)	제조로봇	14,008	23,355	9,348	5.2	46.2	2.7	전문서비스로봇	3,770	8,305	4,535	8.2	22.4	1.3	개인서비스로봇	1,066	1,885	819	5.9	4.0	0.2	기반기술	7,495	13,022	5,527	5.7	27.3	1.6	합계	26,338	46,567	20,229	5.9	100.0	5.9	
구분	산업기술인력		증가인력 (B)-(A)	연평균증가율 2019-28					기여율	기여도																																				
	2018(A)	2028(B)																																												
제조로봇	14,008	23,355	9,348	5.2	46.2	2.7																																								
전문서비스로봇	3,770	8,305	4,535	8.2	22.4	1.3																																								
개인서비스로봇	1,066	1,885	819	5.9	4.0	0.2																																								
기반기술	7,495	13,022	5,527	5.7	27.3	1.6																																								
합계	26,338	46,567	20,229	5.9	100.0	5.9																																								
<p>타 산업 연계 반영요인</p>	<p><b>법</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법(약칭: 지능형로봇법) 개정(‘20.03) 및 시행</li> </ul>	<p><b>기준, 규격, 요인</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>지능형로봇은 크게 로봇기능, 안전 및 성능평가, 호환성으로</li> </ul>	<p><b>실증 인프라</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>산업부는 2020년 5G 기반 첨단 제조 로봇의 시장 조기 진입과 S/W</li> </ul>																																											

	<p>(‘21.04)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 로봇산업의 지속적 발전을 위한 시책을 수립 · 추진함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가경제에 이바지함을 목적으로 함</li> <li>- “지능형 로봇”이란 외부 환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계장치(기계장치의 작동에 필요한 소프트웨어를 포함한다)를 말함</li> <li>- “지능형 로봇윤리현장”이란 지능형 로봇의 기능과 지능이 발전함에 따라 발생할 수 있는 사회질서의 파괴 등 각종 피해를 방지하여 지능형 로봇이 인간의 삶의 질 향상에 이바지 할 수 있도록 지능형 로봇의 개발 · 제조 및 사용에 관계하는 자에 대한 행동지침을 정한 것을 말함</li> </ul>	<p>나눌 수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘로봇지능’에는 환경/사람/물체를 인식하고, 조작하는 지능, 이 지능의 체계 및 평가 방법과 사람에 대한 위해 방지 등을 위한 로봇 윤리가 포함되어 있음</li> <li>- ‘안전 및 성능평가’에는 개인지원, 착용형, 무인 비행, 재활, 수술, 이동 로봇팔 등 안전성 및 기본적인 성능을 확보하기 위한 요구조건 및 성능에 관한 표준화가 포함되어 있음</li> <li>- ‘호환성’에는 로봇의 모듈화, 사람과 로봇 간 상호작용 등에 관한 기술로 설정</li> </ul>	<p>안전성 체계를 구축하기 위해 5G 무선환경 기반의 첨단 제조 로봇 실증연구센터 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2023년까지 총사업비 475억 원 투자</li> <li>• 대구시는 로봇산업진흥원을 유치하고 로봇산업 클러스터를 조성하여 로봇기술의 활용가능성을 현장에서 검증할 수 있도록 테스트베드 구축 및 운영 지원</li> <li>• 광주시는 고령노약자 친화형 라이프케어로봇 실증기반조성사업을 추진하여 시제품제작, 사용자 대상 실환경 실증, 유사 환경 실증 등 지원</li> </ul>
--	---	---	--

25) 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023 지능형 로봇(중소벤처기업부, 2021), 중소기업 기술로드맵 2019-2021 전략보고서: 지능형로봇(중소벤처기업부, 2019), 지능형 IoT 기반 서비스 로봇 활용사례와 시사점(정보통신산업진흥원, 2020.07.29.), 「2021 지능형 로봇 실행계획」및「2021 로봇산업 선제적 규제혁신 로드맵 실행계획」발표(산업통상자원부, 2021.04.29.), 미래전략산업 브리프 제11호(산업연구원, 2020.02), 제3차 지능형 로봇 기본계획(관계부처합동, 2019.08), 지능형 IoT 기반 서비스 로봇 활용사례와 시사점(정보통신산업진흥원, 2020.07.29.), 산업기술인력 수요전망 지능형로봇(산업통상자원부, 2020.04.), 인공지능(AI) 로봇 시장(연구개발특구진흥재단, 2020.02.), 기업지원가이드(로봇산업클러스터 홈페이지, 2021.05.19. 검색), 「고령노약자 친화형 라이프케어로봇 실증기반조성사업」기업지원사업 2차 공고문(광주과학기술원, 2020.10.26.), 한국판 뉴딜 종합계획(관계부처합동, 2020.07.14.), 코로나 이후 새로운 미래, 과학기술로 준비한다(과학기술정보통신부, 2020.08.05.), 인공지능 국가전략(관계부처합동, 2019.12), [마켓리포트] 코로나19에도 산업용 로봇 시장 성장 지속할 전망(테크월드뉴스, 2021.04.08.), 지난해 전문 서비스 로봇 시장 전년대비 32% 성장(로봇신문, 2020.09.25.)

## 나. 정부부처 사업 현황

### 1) 관련 정책·사업 추진 현황

□ 지능형 로봇 산업 육성·지원 주요 정책 동향

동향	구분	주요내용	
3차 지능형로봇 기본계획 2019-2023 (19.8)	기 반 구 축	제조업 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (모델개발) 업종별, 공정별로 실제 로봇활용이 가능한 공정 분야를 선별 후, 각 공정에 로봇 활용 표준모델 개발 추진</li> <li>• (컨설팅) 업종별 협·단체, 로봇SI* 기업 등이 협업하여 1,080社에 표준모델 기반으로 공정진단 등 컨설팅 제공</li> <li>• (실증) 로봇 활용이 시급한 뿌리, 섬유, 식·음료 업종부터 필요공정에 적합한 제조 로봇을 실증</li> <li>• (보급) 인력난을 겪는 3D 업종, 산단 등을 중심으로 제조로봇 시스템 도입을 지원하여 안전한 일터 환경 조성</li> <li>• (안전인증) 협동로봇 보급 촉진을 위해 설치 작업장 안전인증 체계를 검토·개선하여 민간 확산 유도</li> </ul>
		서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (기술개발·보급) 전체 웨어러블, 의료, 물류 등 4대 전략 분야와 10대 니치마켓 분야 기술개발, 보급·실증, 민간 확산 추진</li> <li>• (규제개선) “규제 샌드박스” 소주기 완성도 제고를 위해 로봇산업진흥원에 구축된(19.5) “규제혁신 센터”를 통한 상시 지원</li> <li>• (제도연구) 기술발전에 따른 사회현상에 대한 선제적 대응을 위해 로봇진흥원내에 “로봇 경제·경영 연구소” 구축·운영</li> </ul>
	생태계 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (핵심부품·SW 선정) 로봇의 중요성, 원가비중, 기술 역량, 既지원 정도 등을 바탕으로 후방산업 경쟁력 강화를 위한 전략 품목 선정</li> <li>• (자립화 지원) 차세대 3대 핵심부품 및 4대 SW 자립화 지원</li> <li>• (국산화) 국산부품 실증·보급 촉진</li> </ul>	
	인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (재직자 교육훈련) 제조로봇 수요 급증에 따른 각 기업들의 활용인력 (Operator) 해소를 위해 미취업자 및 재직자 대상 집체교육을 지원</li> <li>• (교육훈련 DB 운영) 업종별·공정별 표준모델, 교육훈련 커리큘럼 자료 등의 DB를 구축하고 인터넷/모바일 통해 서비스 제공</li> </ul>	
	기업지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (금융지원) 로봇 제조社가 주도적으로 로봇을 판매·보급할 수 있도록 렌탈, 리스 등 금융기관과 협력체계를 구축</li> <li>• (네트워크 구축) 지역 소재 수요기업 대상으로 로봇도입 과정 애로 해소와 로봇 보급 활성화를 위해 로봇 전국투어 설명회와 로봇사용자 협회 설립 지원</li> <li>• (시험·인증지원) 글로벌 시험·인증기관과 MOU 및 국제공인시험기관 인정분야 확대를 통한 국내 로봇 수출기업 시험·인증지원</li> </ul>	
코로나 이후, 새로운 미래를	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (선점투자) 디지털·그린 뉴딜 분야와 포스트 코로나 환경변화가 크게 영향을 미칠 8개 영역별 중점 유망기술(30개 내외)에 대한 선점 투자 (의료용 로봇, 인간보조로봇, 소셜로봇)</li> </ul>	

<p>과학기술 정책방향 _과기부 정책방향 ('20.8)</p>	<p>인력양성</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (인재혁신) 미래 일자리·직종 변화에 대응하여 디지털 재교육과 경력 전환 지원 플랫폼을 확충하고, 산학연 경력경로 다변화</li> <li>• (교육혁신 선도) 에듀테크 활용, 체험형문제해결 중심 교육혁신 선도 모델을 개발확산하고, 온라인 기반 다양한 맞춤형 교육 활성화</li> </ul>
<p>2021년 지능형로봇 실행계획 ('21.4)</p>	<p>기 반 구 축</p>	<p>제조업 보급</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (표준공정모델 개발) 3대 제조업 표준공정모델을 추가 개발- ('19~'20, 37개 ⇨ '21, 23개 ⇨ '22~'23, 48개)하고 표준공정모델 개발 산업분야('21, 9개 ⇨ '22~'23, 18개)를 확대</li> <li>• (제조로봇 보급) 既 개발된 표준공정모델 및 개별기업을 수요를 기반으로 컨설팅, 선도보급, 사용자 교육 등 포함 패키지 지원</li> <li>• (금융지원) 민간의 금융 지원(보험, 대출, 공동구매 등) 기반을 활용한 금융서비스 프로그램 운영 및 민간 중심의 로봇 활용 다변화 유도</li> </ul>
		<p>서비스</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (기술개발) 4대 서비스 분야('21)107억원)와 틈새시장형 10대 분야('21) 145억원) 로봇 서비스 관련 기술개발 지원</li> <li>• (실증보급) 서비스분야별 실증보급을 지속 추진하되 수요맞춤형 개조·개량, 융합실증 등 국민생활 체감형 실증 신규 추진</li> <li>• (규제개선) “로봇 규제혁신 로드맵('20.10월 발표)” 후속조치 추진 및 로봇활용 시 예상되는 이슈들에 대한 심층 연구</li> </ul>
		<p>생태계 마련</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (기술개발) 지능형 제어기 및 스마트 그리퍼 분야 핵심기술 개발을 위해 2개 과제에 22억원 신규 투자</li> <li>• (안전인증) 향후 빠른 성장이 예상되는 협동로봇의 경쟁력 확보를 위해 협동로봇 안전인증 기반구축*('21~'25, '21년 20억원)</li> <li>• (빅데이터융합) 4대 분야(금속가공, 자동차부품, 전기·전자, 섬유) 중심 빅데이터 기반 마이스터 로봇화 기반구축 착수('21~'25, '21년 20억원)</li> </ul>
	<p>인 력 양 성</p>	<p>제조업 보급</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (재직자 교육) 현장실습 중심의 직업교육센터 등을 활용하여 로봇 인력(오퍼레이터, 코디네이터) 대상 전문교육 실시</li> <li>• (교육센터 운영) 제조현장 로봇운용 실습에 특화된 로봇·시스템·SW 등이 구축된 ‘로봇직업교육센터*’를 운영하여 183명 양성</li> <li>• (교육과정) 개발된 표준공정모델에 대해 27개 과정 커리큘럼을 개발하고 도입 기업 재직자 대상 운용교육</li> <li>• (실습훈련) 14개 과정 35회 운영으로 500명 수료(고용부), 근로환경 변화에 대비한 로봇 오퍼레이터, 코디네이터 등 교육</li> </ul>
		<p>서비스</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (실무형 인력양성)로봇과 타산업 융합 및 인간-로봇 현장 협업을 위한 전문교육과정 운영을 통해 기업 실무형 인력양성</li> </ul>
	<p>기업지원</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (수출지원) 국가별 특성을 고려한 유망시장 맞춤형 수출지원 및 국내 로봇 제품의 해외 진출을 위한 인증 획득 지원 추진</li> <li>• (수요연계실증) 국내외 로봇제조사와 국내 부품사간 협력을 통한 실증 신규과제(감속기, 라이다 등) 지원('21년 12억원)</li> </ul>	

## 2) 부처별 인력양성사업 추진 현황

### 가) (산업부) 산업혁신인재성장지원(R&D)<sup>26)27)</sup>

#### (1) DNA 중심 혁신인재 육성을 통한 고부가가치 로봇연구 강화<sup>28)29)</sup>

##### □ 개요

- (법령상 근거) 산업기술혁신촉진법 제19조(산업기술기반조성사업), 산업기술혁신촉진법 제20조의2(산업기술인력의 활용 및 공급)
- (사업기간) '19 ~ '24
- (사업수혜자) 로봇융합기술 관련(메카트로닉스, 전자·전기 등) 전공 석·박사과정학생
- ('21년) 로봇기반혁신선도전문인력양성 1,950백만원
  - (로봇기반혁신선도전문인력양성) 4차 산업혁명 핵심기술과 융합된 첨단 로봇산업의 혁신 기술 선도를 위한 전문인력양성 지원 위한 1,950백만원 반영
  - \* (2020) 1개 컨소시엄(1개 전문기관, 5개 대학) × 1,440백만원 = 1,440백만원 → (2021) 1개 컨소시엄 (1개 전문기관, 5개 대학) × 1,950백만원 = 1,950백만원
- (지원방식) 인건비, 교육과정 개발·운영, 산학프로젝트, 전문가활용비 등
- (참여기관) 한국로봇산업진흥원(전담기관), 부산대, 서울과학기술대, 영남대, 전남대, 충남대

[표] 로봇기반혁신선도전문인력양성사업 대학별 특화분야

대학	부산대	서울과기대	영남대	전남대	충남대
특화분야	제조생산 및 모빌리티	소셜로봇	물류로봇	메디컬로봇, 모빌리티	서비스로봇

26) KIAT 사업모집 공고 홈페이지 검색 2021.8.28

27) 2021년 예산 및 기금운용계획 사업설명자료(산업정책실), 산업통상자원부, 2021.1

28) 한국로봇산업진흥원 홈페이지 검색 2021.8.29

29) 로봇기반 혁신선도 전문인력양성 시행계획(안), 산업통상자원부, 2018.12

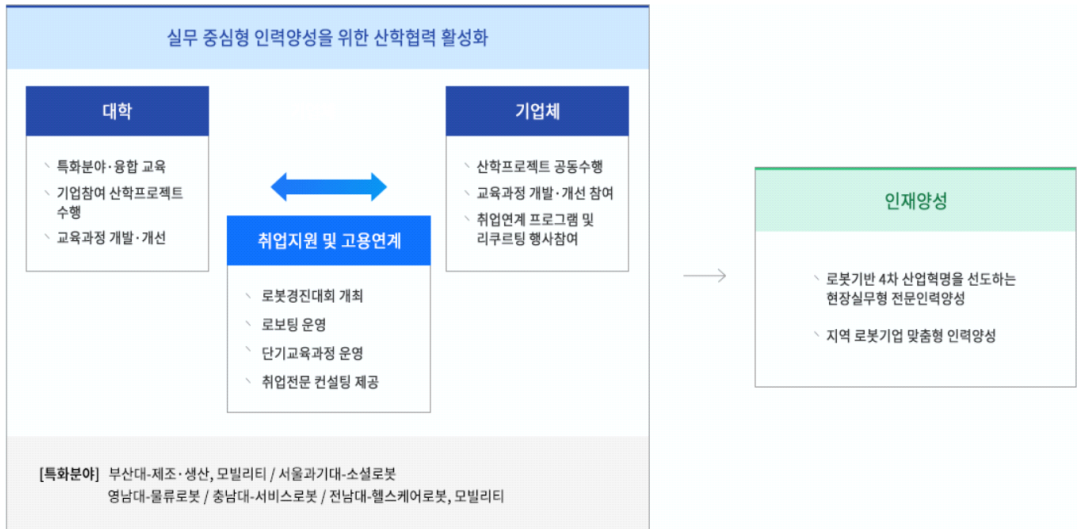
● 추진체계



[그림] 로봇기반혁신선도전문인력양성 추진체계

□ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 4차산업혁명 등 급변하는 트렌드 변화에 따라 혁신 신기술을 이해하고 他산업 융합이 가능한 중소·중견기업 현장실무형 전문 인력양성
- (사업목표) 5년간('19.3~'24.2) 인력양성 277명, 배출 170명, 취업 144명
- (사업내용) 미래형 인재양성을 위한 4차산업혁명 혁신신기술 등 지능형 로봇분야 교육과정 운영
  - (로봇기반 핵심기술 석·박사 융합교육과정 개발 및 운영) 로봇기반 핵심기술 관련 대학원 석·박사인력 연 30명 이상 양성, 기업체 수요 반영 지능형 로봇 관련 융합교과 및 교재 개발·운영
  - (산학연계 프로젝트 운영) 산업계 수요 맞춤형 산학 연계 프로젝트 운영을 통한 현장 실무형 석·박사 양 후 산업계 전문인력 공급 촉진
  - (산업계 수요 반영 전문성 강화 단기교육과정 운영) 대학 교수 및 산업체 현장경력 외부강사 우수 강사진 및 기보유 인프라 활용 단기교육과정 개발·운영



[그림] 로봇기반혁신선도전문인력양성 사업내용

● 추진실적

- (인력양성) ('19년) 수혜 63명, 배출 13명, 취업 9명, ('20년) 수혜 95명, 배출 29명, 취업 11명
- (산학협력(융합) 프로젝트 수행 성과) 석사과정(융합과제) : ('19) 38개(6개), ('20) 50개(5개)
- (특화분야 연계교육과정 개발 및 개선) ('19년) 특화분야 로봇 융합 교육과정 개발 5건, 개선 5건, ('20년) 특화분야 로봇 융합 교육과정 개발 6건, 개선 5건
- (취업역량강화 교육프로그램 운영 및 지원) ('19년) 단기교육과정 외 12건 수행, ('20년) 단기교육과정 외 6건 수행

□ 기대효과

- (중소기업 인력난 해소 및 생산력 제고) 기업-학생 1대1 취업연계를 통해 중소기업 인력난 해소 및 R&D 생산성 제고
- (일자리 창출 및 기업 연구개발 역량 강화) 특화 분야 융합교과목 과정 운영을 통해 지능형 로봇산업 일자리 창출 및 로봇 강소기업의 연구개발 역량 강화에 기여

## (2) AI로봇기반 인간기계협업 기술전문인력 양성<sup>30)31)</sup>

### □ 개요

- (법령상 근거) 산업기술혁신촉진법 제19조(산업기술기반조성사업), 산업기술혁신촉진법 제20조의2(산업기술인력의 활용 및 공급)
- (사업기간) '21 ~ '26 / (사업수혜자) 대학(원)생 등
- ('21년 예산) AI로봇기반인간기계협업기술전문인력양성 1,660백만원
  - (AI로봇기반인간기계협업기술전문인력양성) 제조공정에서 작업자의 효율 향상을 위한 AI로봇기반 인간기계 협업 기술 전문인력양성 지원 위한 1,660백만원 반영(신규)
    - \* (2021) 1개 컨소시엄(1개 전문기관, 3개 대학 내외) × 1,660백만원 = 1,660백만원
- (지원방식) 일반대학원 대학생 등록금, 산학 협력프로젝트 운영, 교육과정 개발·운영비, 인건비 등
- (참여기관) 한국로봇산업협회, 경희대, 성균관대, 인제대, 목원대, 숭실대, 단국대

### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 작업자의 효율 향상 및 제조경쟁력 강화를 위한 AI로봇기반 인간기계협업기술 분야 전문인력양성
- (사업내용) AI로봇기반 인간기계협업기술 분야 산업계 수요 반영 교육과정 개발·운영 및 산학 프로젝트 운영 등
  - (석·박사 교육과정 개발운영) AI로봇기반 인간기계 현업기술 분야 석·박사 연간 신규 30명 이상 양성, 산업계 수요 반영 특화분야 교육과정(교과목 및 교재) 개발·운영
  - (산업계 수요 반영 산학 프로젝트 및 전문 교육과정 운영) 기업 기술문제 해결형 산학 프로젝트, 기업 요구 실무 기술역량 제고 위한 전문 교육과정 개발·운영, 대내·외 전문 강사진 확보 및 기보유 인프라 활용
  - (산학협력 체계구축 및 성과 확산) 총괄운영위원회 운영 통한 교육과정 개발·개선과 성과점검, 만족도 조사·자체성과평가 추진, 채용기업 발굴과 취업지원 프로그램 운영

### □ 기대효과

- AI로봇기반 인간·기계 협업기술 전문인력 양성을 통한 국내 제조기업의 공정 자동화 및 지능화 촉진과 이를 통한 생산성 제고

30) AI로봇기반인간-기계협업기술전문인력양성 2021년도 시행계획(안), 산업통상자원부, 2020.12

31) 인제대, AI로봇기반 인간·기계 협업기술 전문인력 양성사업 선정, NEWSIS, 2021.4.8

### 3) 부처별 인력양성사업 추진 현황 요약

사업명	구분	주요내용	
(사업) 산업혁신 인재성장 지원 (R&D) / 로봇기반 혁신선도 전문인력 양성	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령상 근거) 산업기술혁신촉진법 제19조(산업기술기반조성사업), 산업기술혁신촉진법 제20조의2(산업기술인력의 활용 및 공급)</li> <li>• (사업기간) 19~'24 / ('21년 예산) 1,950백만원</li> <li>• (사업 수혜자) 로봇융합기술 관련(메카트로직스, 전자·전기 등) 전공 석·박사과정학생</li> <li>• (참여기관) 한국로봇산업진흥원(전담기관), 부산대, 서울과학기술대, 영남대, 전남대, 충남대</li> </ul>	
	사업 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 4차산업혁명 등 급변하는 트렌드 변화에 따라 혁신 신기술을 이해하고 他산업 융합이 가능한 중소·중견기업 현장실무형 전문 인력양성</li> <li>• (추진내용) 미래형 인재양성을 위한 4차산업혁명 혁신기술 등 지능형 로봇분야 교육 과정 운영                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (로봇기반 핵심기술 석·박사 융합교육과정 개발 및 운영) 로봇기반 핵심기술 관련 대학원 석·박사인력 연 30명 이상 양성, 기업체 수요 반영 지능형 로봇 관련 융합교과 및 교재 개발·운영</li> <li>- (산학연계 프로젝트 운영) 산업계 수요 맞춤형 산학 연계 프로젝트 운영을 통한 현장 실무형 석·박사 양성 후 산업계 전문인력 공급 촉진</li> <li>- (산업계 수요 반영 전문성 강화 단기교육과정 운영) 대학 교수 및 산업계 현장경력 외부 강사 우수 강사진 및 기보유 인프라 활용 단기교육과정 개발·운영</li> </ul> </li> <li>• (주요성과) ('19) 수혜 63명, 배출 13명, 취업 9명, ('20) 수혜 95명, 배출 29명, 취업 11명</li> </ul>	
	기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (중소기업 인력난 해소 및 생산성 제고) 기업-학생 1대1 취업연계를 통해 중소기업 인력난 해소 및 R&amp;D 생산성 제고</li> <li>• (일자리 창출 및 기업 연구개발 역량 강화) 특화분야 융합교과목 과정 운영을 통해 지능형 로봇산업 일자리 창출 및 로봇 강소기업의 연구개발 역량 강화에 기여</li> </ul>	
(사업) 산업혁신 인재성장 지원 (R&D) / 시로봇 기반 인간기계 협업기술 전문인력 양성	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령상 근거) 산업기술혁신촉진법 제19조 (산업기술기반조성사업), 산업기술혁신촉진법 제20조의2 (산업기술인력의 활용 및 공급)</li> <li>• ('21년도 예산) 1,660백만원</li> <li>• (사업기간) '21~'26 / (사업 수혜자) 대학(원)생 등</li> <li>• (참여기관) 한국로봇산업협회, 경희대, 성균관대, 인제대, 목원대, 숭실대, 단국대</li> </ul>	
	사업 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 작업자의 효율 향상 및 제조경쟁력 강화를 위한 시로봇기반 인간기계협업기술 분야 전문인력양성</li> <li>• (추진내용) 시로봇기반 인간기계협업기술 분야 산업계 수요 반영 교육과정 개발·운영 및 산학 프로젝트 운영 등                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (석·박사 교육과정 개발·운영) 시로봇기반 인간기계 협업기술 분야 석·박사 연간 신규 30명 이상 양성, 산업계 수요 반영 특화분야 교육과정(교과목 및 교재) 개발·운영</li> <li>- (산업계 수요 반영 산학 프로젝트 및 전문 교육과정 운영) 기업 기술문제 해결형 산학 프로젝트, 기업 요구 실무 기술역량 제고 위한 전문 교육과정 개발·운영, 대내·외 전문 강사진 확보 및 기 보유 인프라 활용</li> <li>- (산학협력 체계구축 및 성과 확산) 총괄운영위원회 운영 통한 교육과정 개발·개선과 성과점검, 만족도 조사·자체성과 평가 추진, 채용기업 발굴과 취업지원 프로그램 운영</li> </ul> </li> </ul>	
	기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (제조업 공정 내 시로봇 도입 촉진) 시로봇기반 인간·기계 협업기술 전문인력 양성을 통한 국내 제조기업의 공정 자동화 및 지능화 촉진과 이를 통한 생산성 제고</li> </ul>	
주요 키워드	<p>석박사 대상 제조생산, 모빌리티, 소셜·물류·메디컬·서비스 로봇 특화 융복합교과목 및 산학프로젝트 교육 운영 중</p>	<p>석박사 대상 제조업 내 시로봇 기반 인간기계 협업 기술 도입 위한 실무형 인력 양성은 '21년 시작으로 추진 초기 단계</p>	<p>로봇 소기업 재직자 대상 로봇 규제 대응을 위한 교육 및 시험평가 인프라 구축 활성화 필요</p>

## 다. SWOT 분석

### 1) SWOT 분석 결과

	강점(S)		약점(W)	
	고용	시장	고용	시장
내부역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조로봇의 인력이 가장 많이 필요하나, 증가율은 서비스로봇이 커지는 추세</li> <li>향후 제조로봇 필요인력이 가장 많이 필요하며, 서비스로봇 인력 역시 증가</li> <li>전문서비스로봇기업의 경우 연구 개발 인력 및 매출액 증가율 큰폭 상승중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 스마트 로봇 시장 '18년 대비 '24년까지 1.6배로 연평균 33.5% 성장 예상</li> <li>로봇 부품·부품품 기업과 제조용 로봇이 지속적으로 크게 증가</li> <li>성장률은 서비스 로봇이 크지만 '23년 기준 전반적 시장 크기는 산업용 로봇이 1,800배 규모로 큼</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>'18년 기준 제조로봇(53.2%)와 기반기술(28.5%)에 몰림 현상으로 서비스 로봇 인력은 부족</li> <li>인력의 구조가 100인 이하 기업 근무가 87.3%이며 300인 이상은 3.4%에 불과</li> <li>직무전환인력이 타산업보다 높으며, 소기업과 전문서비스 로봇에서 석박사 부족률이 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업용 로봇 대비 서비스 로봇은 취약하며 장기적 성장을 위한 정부 지원 필요</li> <li>국내 로봇산업의 전반적 기술력이 일본에 밀리고 시장규모는 중국에 밀리는 상황으로 창업기업의 기술력 확보 필요</li> <li>로봇기업의 97%가 매출규모 100억 미만으로 산업 기반 취약하며, 서비스 및 로봇 임베디드 부족</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업부는 5G 무선험경 기반 첨단 제조로봇 실증센터 구축</li> <li>대기업을 중심으로 서비스 로봇 (스마트홈 로봇, 자율주행 로봇, 웨어러블 로봇) 개발 중</li> <li>기존 주요기업 대비 후발기업 경쟁적으로 제조용 협동 로봇을 개발 출시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업부는 5G 무선험경 기반 첨단 제조로봇 실증센터 구축</li> <li>대기업을 중심으로 서비스 로봇 (스마트홈 로봇, 자율주행 로봇, 웨어러블 로봇) 개발 중</li> <li>기존 주요기업 대비 후발기업 경쟁적으로 제조용 협동 로봇을 개발 출시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>로봇 산업의 대규모 투자로 전반적 기술 수준은 향상되었으나 사업하는 부진 글로벌 대표기업 부재</li> <li>로봇에 들어가는 핵심부품 및 SW는 선진국에 의존(국산화율 41.1%) 하는 등 로봇산업 전반적 경쟁력 취약</li> <li>자체 연구개발 비중이 63.2%이며 대학 등 외부 인력과과의 공동연구는 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>로봇 산업의 대규모 투자로 전반적 기술 수준은 향상되었으나 사업하는 부진 글로벌 대표기업 부재</li> <li>로봇에 들어가는 핵심부품 및 SW는 선진국에 의존(국산화율 41.1%) 하는 등 로봇산업 전반적 경쟁력 취약</li> <li>자체 연구개발 비중이 63.2%이며 대학 등 외부 인력과과의 공동연구는 부족</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>4차산업혁명 신기술(AI, 5G)이 로봇에 적용되면서 스마트화가 비약적 진전중</li> <li>지능형 로봇 산업육성을 지원하기 위한 '지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법' 법률 제정</li> <li>전세계적 로봇산업 투자, M&amp;A 등이 확대되는 유례없는 로봇 붐이 형성 중</li> <li>로봇산업에 대한 선제적 규제혁신 로드맵 수립을 통한 협동로봇 등 다양한 로봇 활성화 예상</li> <li>포스트 코로나 시대 제조현장, 물류, 서비스 로봇 등 시장이 세분화 될 것으로 전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조로봇 고도화 대응형 공통 과정 운영</li> <li>DNA기반 서비스 로봇 석박사 인력 육성</li> <li>제조로봇 및 서비스로봇 시험평가 인증인력 육성</li> <li>규제 대응형 로봇산업 설계 디자인 인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학연계 서비스로봇 창업과정 지원</li> <li>서비스로봇 전문 석박사과정 개설 및 혁신형 R&amp;D 과제 지원</li> <li>서비스로봇 기업 M&amp;A 및 역량이전 사업 추진</li> <li>로봇 핵심부품 및 SW콘텐츠 등 애로기술 해결형 R&amp;D 전문인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학연계 서비스로봇 창업과정 지원</li> <li>서비스로봇 전문 석박사과정 개설 및 혁신형 R&amp;D 과제 지원</li> <li>서비스로봇 기업 M&amp;A 및 역량이전 사업 추진</li> <li>로봇 핵심부품 및 SW콘텐츠 등 애로기술 해결형 R&amp;D 전문인력 육성</li> </ul>
기회(O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>4차산업혁명 신기술(AI, 5G)이 로봇에 적용되면서 스마트화가 비약적 진전중</li> <li>지능형 로봇 산업육성을 지원하기 위한 '지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법' 법률 제정</li> <li>전세계적 로봇산업 투자, M&amp;A 등이 확대되는 유례없는 로봇 붐이 형성 중</li> <li>로봇산업에 대한 선제적 규제혁신 로드맵 수립을 통한 협동로봇 등 다양한 로봇 활성화 예상</li> <li>포스트 코로나 시대 제조현장, 물류, 서비스 로봇 등 시장이 세분화 될 것으로 전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조로봇 고도화 대응형 공통 과정 운영</li> <li>DNA기반 서비스 로봇 석박사 인력 육성</li> <li>제조로봇 및 서비스로봇 시험평가 인증인력 육성</li> <li>규제 대응형 로봇산업 설계 디자인 인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학연계 서비스로봇 창업과정 지원</li> <li>서비스로봇 전문 석박사과정 개설 및 혁신형 R&amp;D 과제 지원</li> <li>서비스로봇 기업 M&amp;A 및 역량이전 사업 추진</li> <li>로봇 핵심부품 및 SW콘텐츠 등 애로기술 해결형 R&amp;D 전문인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학연계 서비스로봇 창업과정 지원</li> <li>서비스로봇 전문 석박사과정 개설 및 혁신형 R&amp;D 과제 지원</li> <li>서비스로봇 기업 M&amp;A 및 역량이전 사업 추진</li> <li>로봇 핵심부품 및 SW콘텐츠 등 애로기술 해결형 R&amp;D 전문인력 육성</li> </ul>
위협(T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>로봇 선진국대비 전반적인 특허 등 원천 기술력 부족</li> <li>전반적인 시장 확대에도 불구하고 다수의 소기업이 시장을 견인 고부가가치 로봇산업 전환을 위한 견인체 부족</li> <li>전반적인 로봇의 활용수준 및 관심에 비해 국내 로봇산업 경쟁력이 취약</li> <li>로봇산업의 빠른 기술변화에 대한 산업기술인력 수급 불일치 대응 부족</li> <li>대학과 기업이 협력하는 지능형 로봇 산업 지식생태계 조성은 취약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>로봇산업 공공기술 이전 및 사업화 전문가 과정 운영</li> <li>로봇산업 GVC 구축을 위한 전후방 산업 연계형 R&amp;D 지원</li> <li>로봇산업 혁신인재에 대한 수요기반 인력 육성과정 지원</li> <li>로봇 소부장 산학연 연계 R&amp;D 인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소규모 로봇기업 지원을 위한 재직자 혁신 인재 육성과정</li> <li>로봇 강소기업 육성을 위한 앵커기업 지정 제도 및 인력지원</li> <li>로봇 임베디드 육성을 시스템 전문가 과정</li> <li>DNA기술기반 서비스 로봇 산학연 공동연구 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소규모 로봇기업 지원을 위한 재직자 혁신 인재 육성과정</li> <li>로봇 강소기업 육성을 위한 앵커기업 지정 제도 및 인력지원</li> <li>로봇 임베디드 육성을 시스템 전문가 과정</li> <li>DNA기술기반 서비스 로봇 산학연 공동연구 추진</li> </ul>

## 2) 산업기술 혁신인재 육성 방향성 도출

### □ 지능형로봇산업

- 지능형로봇산업에 대한 혁신인재, 기존인력, 지역산업 관점 육성 방향성 설정을 통해 정책 과제를 제시
  - (혁신인재관점) DNA중심 혁신인재 육성을 통한 고부가가치 로봇연구 강화
  - (기존인력관점) 로봇 강소기업 육성 위한 기술기반 인적역량 제고
  - (지역산업관점) 지역 로봇산업 육성 위한 인적지원체계 마련

[ 표 ] 지능형로봇 산업 SWOT 세부전략별 실행관점

전략	SWOT 분석	관점
지속 성장 (SO)	• 제조로봇 고도화 대응형 공통 과정 운영	지역산업
	• DNA기반 서비스 로봇 석박사 인력 육성	혁신인재
	• 제조로봇 및 서비스로봇 시험평가 인증인력 육성	기존인력
	• 규제 대응형 로봇산업 설계 디자인 인력 육성	기존인력
우회 전략 (ST)	• 로봇산업 공공기술 이전 및 사업화 전문가 과정 운영	기존인력
	• 로봇산업 GVC 구축을 위한 전후방 산업 연계형 R&D 지원	기존인력
	• 로봇산업 혁신인재에 대한 수요기반 인력육성과정 지원	혁신인재
	• 로봇 소부장 산학연 연계 R&D 인력 육성	기존인력
역량 강화 (WO)	• 대학연계 서비스로봇 창업과정 지원	혁신인재
	• 서비스로봇 전문 석박사과정 개설 및 혁신형 R&D 과제 지원	혁신인재
	• 서비스로봇 기업 M&A 및 역량이전 사업 추진	혁신인재
	• 로봇 핵심부품 및 SW콘텐츠 등 애로기술해결형 R&D 전문인력 육성	기존인력
방어 전략 (WT)	• 소규모 로봇기업 지원을 위한 재직자 혁신인재 육성과정	기존인력
	• 로봇 강소기업 육성을 위한 앵커기업 지정제도 및 인력지원	기존인력
	• 로봇 임베디드 육성을 시스템 전문가 과정	혁신인재
	• DNA기술기반 서비스 로봇 산학연 공동연구 추진	혁신인재

## 라. 지능형로봇 산업기술 혁신인재 육성전략

### 1) 혁신인재 육성 정책과제

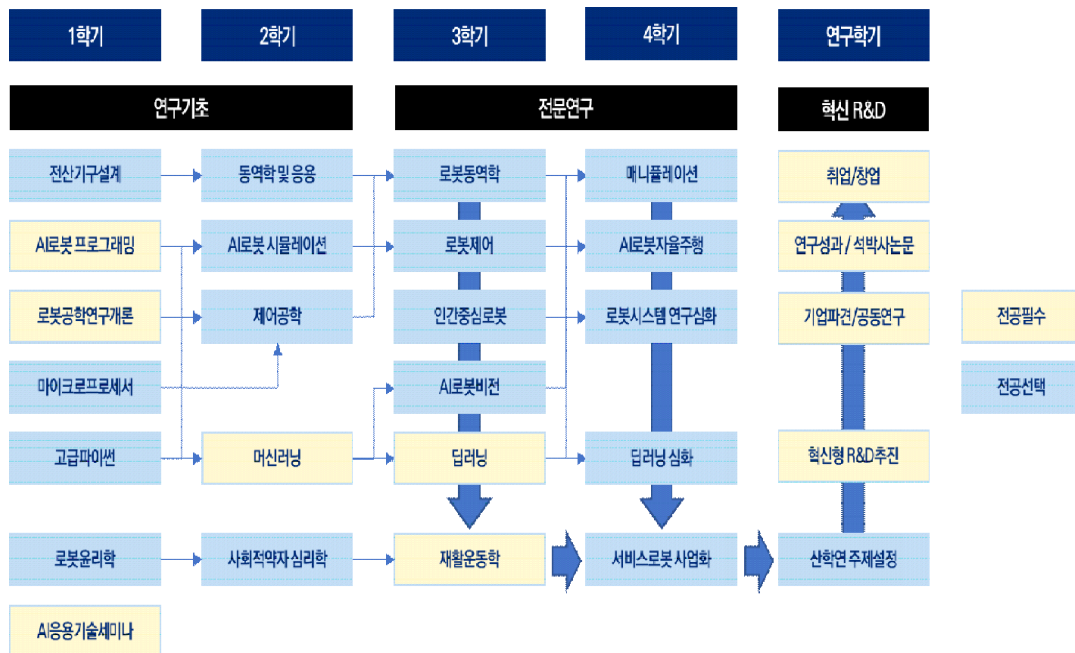
#### 가) DNA 중심 혁신인재 육성을 통한 고부가가치 로봇연구 강화

##### □ DNA 중심 서비스로봇 연구 및 로봇 임베디드 전문가 육성

- (현황·필요성) 코로나19로 서비스로봇 시장이 크게 성장하면서 인력 수요 역시 증가할 전망이다, 산업용 대비 서비스 로봇은 취약하여 장기적 성장을 위한 고부가가치 연구인력 강화 필요
  - 코로나19 팬데믹에 대응하여 언택트 수요가 큰 방역·안내·돌봄 등 서비스로봇 분야의 성장세가 두드러지고, 서비스로봇 시장 규모는 '18년 1,780만 달러에서 '23년 5,530만 달러로 성장 예상
  - 현재 제조로봇 인력이 가장 많이 필요하나, 증가율은 서비스로봇이 커지는 추세이고 인력 수요는 '28년까지 전문서비스로봇 4,535명, 개인 서비스로봇 819명이 증가할 것으로 예상 (산업기술인력수요전망, KIAT, '20)
  - '18년 기준 제조로봇(53.2%)과 기반기술(28.5%)에 쏠림현상으로 서비스 로봇 인력은 부족
  - 서비스로봇 산업에 신규기업 진입과 기존기업 전환이 많아지고 있어 향후 폭발적인 수요 증가가 예상되는 연구개발과 로봇 임베디드 부문의 전문인력 양성을 통한 선제적 대응 필요
  - 최근 로봇 기반기술 관련 시장이 연평균 28.9%의 고성장을 실현하면서 시장 비중이 '14년 41.8%에서 '17년 52.5%로 확대되는 등 로봇부품·SW 비중이 매우 높으나 국산화율은 41.1%에 불과
  - 고부가가치 부품의 국산화율이 특히 저조하여 로봇의 핵심인 로봇 임베디드 소프트웨어 경쟁력을 위한 시스템 전문가 육성 필요
- (주요사업) 서비스로봇 분야 전문 석박사 과정을 개설하여 로봇 H/W 및 S/W·콘텐츠, 서비스 분야 이론까지 교육하는 프로젝트 연계 학위과정 운영
  - (강의내용) DNA를 중심으로 로봇에 대한 이해, 방역·안내·돌봄 등 서비스 분야 이론, 로봇의 H/W 및 S/W 이론 교육
    - \* (H/W) DNA 중심 서비스로봇 이해, 로봇 동역학, 제어, 시스템 운용, 로봇 임베디드 소프트웨어 등
    - \* (S/W) 로봇 윤리학, 사회적 약자 심리학, 재활 운동학, 돌봄 프로세스 등

- (프로젝트 기반 실습) 기업이 멘토가 되어 석박사 과정 학생들과 함께 팀 프로젝트 진행, 연구소나 대학은 공공기술을 기업에 이전하면서 인력지원 및 취업연계 가능

\* (실습) 기업체 제안 연구과제를 해결하는 프로젝트 기반의 실습 진행(서비스로봇 설계 및 제작, 콘텐츠 기획 등)



[그림] 서비스로봇 연구인력 육성과정

- (기대효과) 로봇의 핵심부품과 임베디드 소프트웨어 및 콘텐츠를 모두 연구하는 융합형 혁신 인재를 양성하여 고부가가치 로봇 연구인력을 확충하고, 국산화율이 저조한 로봇부품·SW 분야의 경쟁력 기반 확보

## 나) 로봇 강소기업 육성을 위한 기술기반 인적역량 제고

### □ 로봇기업 성장단계별 인적역량 제고

- (현황·필요성) 로봇산업에 대한 대규모 투자로 기술수준 향상 및 양적 성장은 이루어졌으나, 다수의 소기업이 시장을 견인하고 대표기업이 부재하여 지속 성장을 위한 강소기업 육성과 인적역량 확충 필요

- 지난 10년간('10-'18) 로봇기술 R&D에 6천억 원 이상을 투입하여 전반적인 기술 수준이 향상하고, 시장규모 역시 지난 5년간 연평균 11.5% 성장하여 '18년 6,650억 원 규모 달성
- \* 최고기술 보유국 대비 기술수준 '15년 80.6% → '17년 85%(산기평, '18)
- '18년 기준 지능형로봇 산업 참여기업은 100인 이하 중소기업이 87.3%, 300인 이상 대기업은 3.5%에 불과
- 매출액 기준으로, 국내 로봇기업 중 제조로봇 분야는 100억 원 미만 중소기업이 95%, 서비스 로봇의 경우 99%, 로봇부품·SW 분야는 대기업 1개에 불과
- 97%가 매출규모 100억 미만으로 대부분의 로봇기업 규모가 영세하고 글로벌 로봇 시장을 선도하는 대표기업이 부재하여 산업기반이 취약

[표] 국내 분야별·매출규모별 로봇기업 현황

구분	규모(개, %)					
	2,000억원 이상	1,000억원 이상	500억원 이상	100억원 이상	50억원 이상	50억원 미만
제조로봇	2(0.3%)	5(0.7%)	7(1.0%)	22(3.1%)	51(7.1%)	631(87.9%)
구분	규모(개, %)					
	500억원 이상	100억원 이상	50억원 이상	10억원 이상	10억원 미만	
서비스로봇	2(0.4%)	3(0.6%)	12(2.5%)	133(28.2%)	322(68.2%)	
로봇부품·SW	1(0.1%)	19(1.9%)	43(4.3%)	317(31.7%)	621(62.0%)	

- 학력별 인력 부족률은 전문·개인 서비스로봇(11.7%)과 소규모 기업 (7.6%)에서 석박사 부족률이 높게 분석
- (주요사업) 지능형 로봇 특화기술, 연구개발 역량, 제조 노하우 등 전문적 지식과 기능을 지닌 우수 재직자 대상 교육훈련 제공 기업 대상 정책 자금 우대, 지원정책 참여 기회 마련 등 특혜 제공
- (지원대상) 전문적 지식과 기능을 지닌 지능형 로봇 특성화 인재를 채용하거나 보유하고 있으며 교육훈련 투자 등을 통하여 인재를 육성하는 기업

- (지원내용) 정부 사업 참여시 선정 과정에서 가점 부여, 정책자금 및 일자리 창출 촉진자금 신청기회 부여, 교육비용 환급, 전문 교육을 위한 인프라 및 교류 제공 등
- (선정기준) 우수인력 대상 기술교육 제공, 역량 강화를 위한 지원 제공 등 인재에 대한 투자를 시행함으로써 사업의 성장을 목표하는 기업, 지속적인 인재육성 노력과 우수인재 채용에 대한 명확한 기준을 보유한 경영 우수 기업
- (사업절차) 신청 접수→서면 및 현장평가→심의위원회→최종 선정

[표] 선정 절차 및 기준

구분	주요내용
서면평가(70) 현장평가(30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CEO 인재 육성 의지(10), 이익 창출능력(15점), 일자리 양·질(40), 근로환경(20), 교육 훈련(15)</li> <li>• 서면평가 40점 이상 기업 대상 현장평가 실시</li> </ul>
심의위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서면·현장평가 결과를 합산하여 70점이상인 기업을 심의위원회 상정</li> <li>• 인재육성 노력, 인재육성사례 등을 전반적으로 검토하여 인재육성형 중소기업 지정 심의</li> </ul>

- (기대효과) 기업의 인재투자를 증진함으로써 생산성과 수익성을 향상하고 기업과 근로자가 함께 성장하는 선순환 체계를 마련해 산업 내 고성장 기업 창출 및 산업구조 불균형 해소

#### 다) 지역 로봇산업 육성을 위한 인적자원체계 마련

##### □ 로봇 전후방 산업연계형 인력육성

- (현황·필요성) 4차 산업혁명의 신기술이 접목되면서 다양한 분야에서 로봇의 스마트화가 비약적으로 진행되고 있으나, 기업 자체 연구개발에 치중하여 산업 지식생태계 조성은 취약, 전후방 산업을 연계하여 신시장 창출 및 선점할 수 있는 인력기반 마련 필요
- 로봇의 융·복합적 성장 생태계 변화, 코로나19로 인한 경제·사회 위기 도래에 따른 비대면 실현 수단으로서 서비스로봇 수요 확대 등 환경변화가 가속화되어 로봇의 스마트화 및 고성장 추세

\* 세계 로봇시장 전망(Tractica, 자율차·드론 제외) : ('18)426억불 → ('25)1,633억불

- 지능형로봇 기업 R&D 추진방식은 자체 연구개발이 63.2%, 정부 지원 R&D 사업 참여 12.6%로 대부분을 차지하며, 대학 등 외부와 공동연구 또는 공동투자와 기술 도입은 상대적으로 낮은 수준
- 포스트 코로나 시대 제조현장, 물류, 서비스 등 시장이 세분화될 것으로 예상하는 상황에서 대학·연구소 및 타 기업(산업) 등 외부 인력과 융합형 공동연구 필요성 확대
- (주요사업) 지역 특화산업과 대학 간 연계 기반 전문인력 양성사업 운영으로 실효성 높은 지식을 보유한 실무 특화형 전문인력 양성
  - 지역 대학이 보유한 강점과 지역 산업 간 결합을 통해 취업 연계형 지능형 로봇 전문인력 양성프로그램 제공
  - (추진 대상) 지역 전문대·일반 대학생 및 대학원생
  - (수행 방향) 지역 산업클러스터 내 기업, 연구개발 특구 등과 연계해 지역산업 수요반영, 양성한 인재는 지역 산업 분야에 취·창업 및 정착할 수 있도록 지원하여 지역 내 인재 수요 공급 연계
  - (수행 주체) 지역 대학 및 지역 특화 산업 내 기업
  - (맞춤 교육) 대학 강의와 연계되는 형태로 현장에서 높은 중요도를 가지는 이론수업을 제공하여 전공 기반의 역량 확보
  - (현장실습) 대학 강의와 연계되는 형태로 실무중심 맞춤 교육을 실시하고 중소기업 현장 기술연수 실시 및 취업 연계
  - (팀 프로젝트) 학생-지역 유망기업이 팀이 되어 산업에서 요구하는 지능형 로봇 기반 서비스 개발, 고도화 및 다각화 등 산업 내에서 실효성 높은 프로젝트 수행
- (기대효과) 지능형로봇 산업현장 요구 기반 산학 간 연계를 활성화해 실무형 전문인재를 육성하고 실전문제 해결 역량을 갖춘 전문인력을 산업에 공급

## 2) 지속적 혁신인재 육성을 위한 제언

- 첫째, 지능형로봇 전문인력 양성을 위한 지원체계 마련
  - 고학력 전문인력의 부족률이 높은 산업에서 발생하는 수요의 충족을 위해 산학연 협력을 활성화 필요

- 실무 기반의 체계적인 역량 강화 교육을 제공하고 기업과 연계하는 실무교육 제공을 통해 안정적인 인력공급이 이루어지도록 인력공급 체계 마련 필요'

\* 전문·개인 서비스로봇(11.7%)과 소규모 기업 (7.6%)에서 석박사 부족률이 높게 나타남

□ 둘째, 인력투자를 통한 기업 성장 유도로 산업기반 강화

- 다학문 간 연구협업으로 성장하는 산업의 특성을 고려하여 보유 인력의 학문적 다양성을 보장하고 활용도를 극대화해 기업의 사업 범위 확대 요망
- 기업이 보유한 핵심인력 대상 지속적 역량 강화를 지원하고 인력 기반 기업 성장을 유도하여 피라미드형 산업구조를 구축하고 혁신기업 창출기반 마련 필요

\* 97%가 매출규모 100억 미만으로 대부분의 로봇기업 규모가 영세하고 글로벌 로봇 시장을 선도하는 대표기업이 부재하여 산업기반이 취약

□ 셋째, 유휴인력 활용을 통한 인력 창출 및 산업내 기술인력 생태계 다양화

- 기업내 자체 연구개발이 주를 이루는 산업의 R&D 추진방식에 따라 인력 수요 급증
  - \* 지능형로봇 기업 R&D 추진방식은 자체 연구개발이 63.2%, 정부 지원 R&D 사업 참여 12.6%
- 급증하는 인력 수요에 대한 대응을 위해 유휴인력 발굴 및 활용 필요
- 발굴한 유휴인력 대상 지능형로봇 전문 교육 및 전공기반 융합기술 연계 교육을 제공함으로써 인력자원 낭비를 방지하고 산업내 연구 분야 다각화 필요

□ 넷째, 지능형로봇 전문인력 유형별 맞춤 양성을 통한 산업 근간 강화

- 제조로봇에 대한 인력 쓸림현상과 급증하는 서비스 로봇 인력수요를 충족하고 산업 내에서 발생한 인력공급 불균형의 해소를 위해 산업내 유형에 대해 특화된 육성체계 마련 필요

\* '18년 기준 제조로봇(53.2%)과 기반기술(28.5%)에 쓸림현상으로 서비스 로봇 인력은 부족

### 3 >> 바이오메디컬

#### 가. 산업개요

##### 1) 가치사슬의 정의

##### 가) 전후방산업 정의

###### □ 가치사슬

- 전방산업은 메디컬 기기 및 건강관리서비스를 통해 파생·융합된 서비스 및 플랫폼, 후방산업은 디지털메디컬 기기 관련 소재·부품·장비 등의 제조업 등으로 구분
  - (분류) 의약 바이오소재, 기능성 향장식품소재, 산업바이오·생활건강 소재, 진단·융복합 바이오 시스템 등
  - (전방산업) 의료, 제약, 복지, 금융, 건강관리·메디컬 및 헬스·뷰티케어 서비스 플랫폼 등 디지털메디컬 기기를 통해 수집된 데이터를 활용한 응용 서비스 산업으로 규정
  - (후방산업) 디지털메디컬 기기 제조 소재·부품·장비와 관련된 건강관리, 웨어러블, AI메디컬, 뷰티케어 기기, 기기에 탑재된 의료 솔루션 등으로 구성

[ 표 ] 디지털메디컬 가치사슬 전후방산업

전방산업	디지털메디컬	후방산업
의료, 제약, 복지, 금융, 건강관리·메디컬 및 뷰티케어 서비스 플랫폼 등	의약 바이오소재, 기능성 향장식품소재, 산업바이오·생활건강 소재, 진단·융복합 바이오시스템 등	건강관리·웨어러블·AI 메디컬·뷰티케어 기기(소재·부품·장비) 제조, 솔루션 개발(의료데이터 통합분석 시스템, 원격의료서비스 등) 등

나) 산업 강점·약점

구분	주요 내용
강점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (고용) 지능형건강관리 인력비중이 66.5%로 높고 채용계획도 지능형건강관리 서비스 중심(80%)으로 인력 수요가 높음</li> <li>• (시장) 글로벌 디지털메디컬 시장은 25년 4,296억달러로 성장, 국내는 22년 10조 규모 예상</li> <li>• (투자) 정부는 디지털메디컬 활성화 위한 메디컬 산업 발전전략('18), 바이오헬스 산업 혁신전략('19), 한국판 뉴딜('20), 바이오헬스 핵심규제 개선방안('20)을 발표</li> </ul>
약점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (고용) 건강관리서비스 기업은 인원(88%) 및 부족률(9.3%)면에서 1위이며, 전반적으로 경력직 인력 부족이 심화</li> <li>• (시장) 100인미만 소규모 사업체가 77.2%로 대다수를 차지하며, 300인 이상은 지능형 건강관리서비스에서 많음</li> <li>• (투자) 경력직 부족과 연구개발 관련 고급인력 확보 난항을 겪고 있으며 고급인력이 다수 분포한 시험평가를 포함한 인력양성 정책 투자 필요</li> </ul>

2) 테크프로파일

구분	디지털메디컬 <sup>32)</sup>
및 범주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메디컬에 AI, 빅데이터, IoT, 클라우드, 소형화 등의 기술이 융합된 분야로, ICT를 활용하여 시간과 장소의 제약 없이 개인별 건강상태를 측정 진단·모니터링·관리하고 필요 시 맞춤형 의료를 지원하는 시스템이나 서비스 산업</li> <li>• 개인 휴대형, 착용형 기기나 병원정보시스템 등에서 확보된 생활습관, 의료 이용정보 등 데이터 분석 기반 의료서비스 및 기기, 시스템, 플랫폼 등 포함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (개인용 메디컬기기) 병원 밖에서 개인이 질병 예방과 건강관리, 뷰티케어 등을 위해 사용하는 메디컬기기 분야</li> <li>- (현장진단(POCT) 휴대형기기) 휴대형 진단기기와 같이 환자가 있는 현장에서 신속하게 질병을 진단하는 의료기기 분야</li> <li>- (지능형 건강관리서비스) 개인 생체신호 및 건강정보 등 데이터에 기반하여 질병의 예방 진단 또는 건강관리를 지원하는 서비스 분야</li> </ul> </li> </ul>
정부 정책 및 투자 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부는 「혁신성장동력 추진현황 및 계획('18)」에서 지능화인프라, 스마트이동체, 융합 서비스, 산업기반 분야에 총 13개 혁신성장동력을 선정, 맞춤형 메디컬을 중점분야로 포함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 맞춤형 메디컬 분야에서는 '의료기기산업 육성법' 제정과 정밀의료 임상근거 확보 및 건강보험 적용방안 검토를 추진하는 것을 목표</li> </ul> </li> <li>• 4차 산업혁명위원회 산하 메디컬특별위원회는 4차 산업혁명 기반 「메디컬 산업 발전 전략('18)」 발표</li> </ul>

- 빅데이터 생산·관리 시범체계 운영, 인공지능 활용 신약개발, 스마트 임상시험 체계 구축, 스마트 융복합 의료기기 개발, 메디컬 산업 혁신생태계 조성 추진
- 바이오헬스산업 발전을 통한 사람중심의 혁신성장을 실현하기 위해 「바이오헬스 산업 혁신전략('19)」 발표
- 혁신신약 및 의료기기 세계시장 점유율 3배 확대, 바이오헬스산업을 5대 수출 주요 산업으로 육성, 신규일자리 30만명 창출 목표 추진
- 「한국판 뉴딜 종합계획('20)」 내 '스마트 의료 인프라' 정책에 따라, 기존의 불충분한 인프라로 비대면 의료서비스 활용 한계를 극복하고자 하는 비대면 의료서비스 기반 구축 추진
- 관계부처 합동으로 수립한 「바이오헬스 핵심규제 개선방안('20.01.)」을 발표하고 4대 분야의 총 15개 과제를 바이오헬스 핵심규제 개선 과제로 선정

4 분야	15개 개선과제	소관부처
신산업 연구 환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의료데이터 활용 및 민간 개방 확대</li> <li>• 인체 폐지방을 재활용한 의료기술 및 의약품 개발 허용</li> <li>• 마이크로바이옴 등 파생연구자원 활용 가이드라인 마련</li> <li>• 바이오분야 대한민국 명장제도 개선</li> </ul>	행안·복지 환경 복지 고용
혁신의료기기 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VR(가상현실) AR(증강현실) 의료기기 품목 신설</li> <li>• 혁신의료기기 우선 심사제도 도입</li> <li>• 신의료기술평가 제도개선으로 혁신기기 조기 시장진입</li> </ul>	식약 복지·식약 복지
건강관리 서비스 활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강관리 서비스 인증 및 건강인센티브 제도 도입</li> <li>• 소비자 직접의료 유전자검사(DTC) 허용범위 확대</li> <li>• 유전자 검사기관 인증제 단일화</li> </ul>	복지 복지 복지·식약
이중규제 등 불필요한 규제 철폐	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨단의료복합단지 입주기업의 생산시설 규모제한 완화</li> <li>• 의료기기에 대한 전기생활용품 안전인증 면제 확대</li> <li>• 의료기기 폐기물에 대한 환경 부담금 면제 확대</li> <li>• 의료기기 광고 규제 합리화</li> <li>• 의료기기 가격정보, 대금지급 기한설정 등 유통투명화</li> </ul>	복지 산업 환경 식약 복지

- 관계부처 합동으로 「바이오산업 인재양성 추진방안('20.01.)」을 수립하고 바이오산업 인재 강국 실현을 위해 현장 수요 기반 바이오헬스 전문인력 양성 등 중점 추진 과제 제시
- 중점 추진 과제로 ①현장수요에 기반한 바이오헬스 전문인력 양성, ②연구의사 확충을 위한 전주기 양성체계 마련, ③D.N.A 기반 4차 산업혁명 선도인재 양성, ④그린/화이트 바이오 전문인력 확충, ⑤인재양성 정책기반 강화 제시

기업 동향	국내	해외
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (주)아이크로진) 개인 유전정보에 기초해 피부건강, 생활습관을 분석하는 유전자 분석서비스를 개발</li> <li>• (한국전자통신연구원) 개인건강정보를 개인 중심으로 수집하여 건강추이 예측, 다양한 서비스 제공이 가능하도록 하는 플랫폼 개발 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (미국, 애벗) 환자 체내삽입된 심박 측정기를 통해 의료기관이 해당 환자의 심장 이상 증세를 즉시 점검할 수 있는 서비스 출시</li> <li>• (미국, 애플) 스마트워치인 '애플워치'를 통해 메디컬 시장에 접근하고 있으며, 가장 최신 제품인 '애플워치4'는 전 세계</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ( ) 원격진료시스템, 응급 모니터링 시스템, 스마트탭 회진 프로그램 등 다양한 라인업 보유</li> <li>• (삼성전자) 타이젠 기반 스마트워치</li> <li>• (와이브레인) 뇌파데이터 수집분석, 개인맞춤 치료 제공 계획</li> <li>• (마크로젠) 국내 유전체 분석 시장점유율 위 기업으로 텔레콤과 함께 인공지능 유전체 분석 기술을 활용한 개인맞춤치료 대중화를 위한 업무 협약을 체결하고 개인유전체검사 시장에 진출하여 서비스 시행</li> <li>• (씨젠) 수십여 종의 질병을 동시에 진단하는 멀티플렉스 기술을 보유하고 있는 분자진단 업체로 최근에 개발한 MuDT 기술은 시장점유율 1위인 로슈의 Taqman probe보다 우수하여 글로벌 업체들과의 계약을 실시하는 등 분자 진단의 원천기술로 인정</li> <li>• (제우기술) 힘을 받지 못하는 특정 근육 부위에 저주파를 가하여 좀 더 편안하게 움직일 수 있게 만들며 재활 효과를 향상시키는 머슬슈트를 개발, 노약자나 부상으로 인하여 재활치료를 받는 스포츠 선수 및 일반인들을 대상으로 만든 슈트로 빠른 회복을 유도</li> <li>• (대형병원) 국내 대형병원들은 자체적으로 보유한 빅데이터를 임상 신약 개발에 활용하기 위해 국내 스타트업 기업들과 협업하여 진단 보조 솔루션 개발</li> </ul>	<p>최초로 심전도 측정 기능을 탑재</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (핀란드, Beddit) 수면패턴, 심장 박동 수 등을 모니터링하는 기기 개발, 스마트폰이나 애플워치와 연결하여 수면패턴 관리 가능</li> <li>• (미국, 구글) 디지털메디컬 플랫폼 구글 핏을 발표하고 구글 라이프 사이언스 부서에서 혈당 측정용 '스마트 콘택트렌즈', 건강한 사람의 신체 상태를 규명하려는 '베이스라인 스티디', 암세포 조기 발견을 위한 나노입자 등의 개발 진행</li> <li>• (미국, 아마존) 암진단 회사 GRAIL, 영유아 모니터링 스타트업 Owlet Baby Care, 온라인 약국 PillPack을 인수했고 JPMorgan Chase와 Berkshire Hathaway 와 함께 합작 메디컬벤처를 발표</li> </ul>
<p>유망 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (FHIR API(Application Programming Interface)기술) FHIR API 기반 기술 이용으로 병원 전자의무기록(EMR) 정보를 수집하고 이를 분석하는 기술개발 진행             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사물인터넷 환경기반 전자의무기록(EMR)이 앱에 연동되어 시간 공간의 제약 없이 개인 건강·의료정보를 통한 진료 및 연구 등 환자 맞춤형 치료를 구현하여 진료 성공률을 높이고 있음</li> </ul> </li> <li>• (지능형 인터페이스 기술) 인공지능, 사물인터넷, 웨어러블 디바이스, 스마트폰, 클라우드 컴퓨팅 등 디지털 기술이 기존 의료시스템에 빠르고 광범위하게 적용 중             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최근 의료기기들은 클라우드 및 개인건강기록(PHR) 등을 연계하면서 데이터를 분석하고 이용자에게 안내해주는 지능형 인터페이스 제공</li> </ul> </li> </ul>	

- ( ) 정신병리, 심리 등을 섭취하는 의약품 대신 치료하는 SW(앱, 게임, 가상현실 등)로 FDA나 식약청 승인을 거친 치료용 콘텐츠 기술
- (AI 기반 실시간 질병진단기술) 의료 빅데이터 분석을 통하여 환자의 질병 유무를 판단하고 가장 적합한 치료법을 제시해주는 SW 기술
- (비대면 생체정보 측정 분석 기술) 시간과 장소에 구애받지 않고 개인의 생체정보를 수집 분석하여 건강상태를 지속적으로 모니터링 하는 기술
- (감염병 확산 예측 조기경보 기술) 질병의 전파 과정, 감염 환자, 인구 데이터 등 빅데이터를 활용해 감염병의 지역 확산 가능성을 예측하고 사전에 알려주는 기술

국내	해외
----	----

- OECD Health Statistics 2020에 따르면 한국은 GDP에서 차지하는 경상 의료비 비중이 OECD 국가 평균인 8.8%에 비해 7.6% 수준으로 상대적으로 낮으나, 향후 빠른 인구 노령화, 의료 서비스 수요, 복지 수준 향상을 고려한다면 국내 디지털메디컬 산업의 성장 가능성이 높은 상황
- 디지털메디컬의 국내 시장은 향후 연평균 16%로 증가하여 2025년에 현재의 3.3배 수준으로 성장할 전망

( : 억 원)

	2020	2022	2025
	74,591	100,716	158,000

- 많은 IT 기업과 의료기관들이 건강관리 및 의료 관련 영역에서 S/W, 스마트기기, 메디컬 플랫폼 등과 연계한 다양한 상품들을 개발하고 있지만, 국내 시장은 아직 만성질환 관리, 원격의료 등의 초기 디지털메디컬 중심으로 형성
- 향후 기술과 의료를 융합하는 다양한 의료기기의 개발 의료 분야에 대한 웨어러블 ICT , AI, IoT, 등의 기술융합 국내 통신 인프라의 적극 활용 등에 따른 국내 시장의 지속적 성장이 기대
- 웨어러블기기와 개별 서비스는 진입 장벽이 낮고 일반 소비자를 대상으로 판매하는 매스마켓이 존재하여 중소 벤처기업들의 진출이 활발
- 국내 의료기관에서도 관련 기업/기관과의

- 디지털메디컬의 글로벌 시장은 향후 연평균 19.3%로 증가하여 2025년에 현재의 약 4배 수준으로 커질 전망(조사 기관 평균)

(단위: 억 달러)

	2020	2022	2025
디지털메디컬	1,217	1,610	1,852

- 디지털메디컬의 글로벌 시장은 스마트폰, IoT 기반 웨어러블 기기 등 생명공학과 IT 관련기술이 융합된 제품과 서비스가 출시되면서 성장기로 진입하고 있는 상황
- 제약사, 의료기관뿐만 아니라 의료기기, 웨어러블 디바이스업체, 모바일 OS업체, 통신사 등도 시장의 성장잠재력에 기대하여 참여하면서 시장이 고성장을 지속 하는 추세
- 모바일 메디컬 시장이 상대적으로 큰 비중을 차지하며, 향후에도 모바일 메디컬 시장의 비중은 더욱 커질 것으로 예상

(단위: %)

	2020	2025
모바일 메디컬	26.0	29.1
메디컬 클라우드컴퓨팅	12.5	10.2
메디컬 에널리틱	10.2	8.5
기타	51.3	52.2

- 코로나19의 유행으로 메디컬 시장 변화
  - 2020년 전체 임상실험의 33% 중단
  - 정밀현장진단, 분자진단 등 체외 진단 기기 및 디지털헬스 수요 증가

- 통해 기존 의료서비스에 인공 지능을 활용함으로써 디지털메디컬 시대에 대응한 정밀의료시스템의 개발 및 설치에 적극적으로 나서는 상황
- 한국은 높은 의료 기술력과 디지털 인프라를 갖추고 있어 디지털메디컬 산업이 성장하기 좋은 여건을 갖춘 것으로 평가받고 있으나 관련 규제가 엄격하여 시장 및 국내 기업 성장에 제한
    - 특히 국내 사업에 제한을 받는 글로벌 디지털메디컬 스타트업 중 44%는 원격의료 금지 24%는 소비자 직접 의료(DTC) 유전자검사 제한, 7%는 데이터 관련 규제 등으로 시장 진입이 어렵다고 분석
  - 바이오 관련 학부 및 석·박사 졸업생은 꾸준히 배출되고 있으나 실제 기업 현장에서 필요한 인재는 부족한 질적 미스매치 상존
    - 기업들의 채용계획에도 불구하고, 원하는 인력을 구하지 못해 미충원률이 높고 정부 인재양성사업은 부처별로 산발적으로 진행되어 효과성 저하

( : %)

	제약 산업	의료기기 산업	화장품산업
미충원율	4.2	11.9	7.41

- 비대면 치료 및 가상시스템 중심의 메디컬 IT가 급부상하였으며 반면 의료 장비, 의료기술, 영상기술 분야의 타격이 가장 클 것으로 예상
- 세계 원격의료 시장은 '19년 455억 달러에서 '26년 1,755억 달러로 연평균 21.3%씩 성장할 전망
  - 세계 디지털메디컬 상위 100대 스타트업(누적 투자액 기준)의 44%가 원격 의료 기업일 정도로 원격의료에 대한 투자 활발 (아산나눔재단, 2019)
  - 원격진료는 경증질환에 대한 기초 진료, 정신과·피부과 등 정기적인 진료가 필요한 만성질환, 대면 진료 후 경과 관찰 등을 중심으로 활용

- (지능형 건강관리서비스) IT 국내 의료정보화는 기술의 발달로 산업계에는 많이 적용되고 있으나 원격 서비스가 의료기기에 접목된 사례는 극히 미흡
  - SK텔레콤은 나노엔텍 등 디지털메디컬 전문기업을 인수하고 중국 심천에 메디컬 R&D센터와 메디컬센터를 개소하였으나 LGU+는 원격의료 플랫폼 개발 전담팀을 구성하고 자생한방병원과 협력하여 건강관리 및 상담 지원 콘텐츠를 개발하는 등 원격의료 플랫폼 개발 및 건강관리와 상담을 지원하는 콘텐츠 등 지속 개발
  - LG-CNS IPTV 및 신생아 정보 시스템 구축 등 일부 무선통신 환경을 이용한 모바일 메디컬 서비스 상용화되어 제품 출시
  - 혈당측정, 운동량, 칼로리 관리 신호의 전송 등 원격진료 관련 연동 개발 연계
  - 당뇨환자의 혈당 등을 측정하여 휴대폰으로 전송하는 서비스를 제공하는 디바이스가 개발되어 실행되고 있으며 소형 혈당계, 심전계, 뇌파계, 환자 감시 장치, 혈압계, 청력계, 분만 감시 장치 등으로 구분되는 생체측정기기와 디지털 초음파 진단기기 등은 국제적인 경쟁력 확보

- (            메디컬기기) 웨어러블 개인의료기기는 중소기업을 중심으로 피트니스 솔루션 등 운동기기 및 측정기기를 개발하여 제공
- (현장진단 휴대형기기) 세계 메디컬 기업들이 이미 국내 시장을 상당 부분 선점한 상태로, 진입장벽이 높아 지속적인 연구개발 필요
  - 현장진단 휴대형기기의 대부분은 고가의 외국산이며 소변검사 등 일부 면역검사에서만 국산 제품이 이용되고 있는 실정
  - 영상진단기기는 우리나라 수입 대표 품목 중 하나로 초음파를 제외한 고가 의료기기의 핵심기술 미흡

- 2028년에 총 63,048명의 산업기술인력이 필요할 것으로 예상되며 이 중 지능형 건강관리서비스 분야의 필요인력이 63.8%(40,226명)로 가장 많이 필요할 것으로 전망
  - 현장진단 휴대형기기 11,833명, 개인용 메디컬기기 10,989명의 인력이 필요할 것으로 예상

(    : 명, %, %p)

및  
인력수요 현황

	산업기술인력		증가인력	연평균증가율	기여율	기여도
	2018(A)	2028(B)	(B)-(A)	2019-28		
개인용 메디컬기기	6,154	10,989	4,834	6.0	19.3	1.0
현장진단 휴대형기기	6,968	11,833	4,865	5.4	19.5	1.0
지능형 건강관리서비스	24,927	40,226	15,299	4.9	61.2	3.2
합계	38,050	63,048	24,998	5.2	100.0	5.2

법	기준, 규격, 요인	실증 인프라
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인정보보호법을 통해 개인정보의 처리 및 보호에 관한 사항을 정함으로써 개인의 자유와 권리를 보호</li> <li>- 메디컬 개인정보 데이터에 대하여 개인정보보호법에 따라 데이터 활용 규제</li> <li>• 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률을 통해 정보통신망의 이용을 촉진하고 정보통신 서비스를 이용하는 자를 보호함과 아울러 정보통신망을 건전하고 안전하게 이용할 수 있는 환경 조성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원격의료 행위에 대한 규제                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 우리나라는 의료법 및 약사법에 의거하여 의사-환자 간 진료 및 처방, 의약품의 비대면 판매 및 배송 등이 법적으로 허용되지 않음</li> <li>- 허용된 원격의료 행위도 관련 인프라와 구체적 가이드라인의 미비, 의료계 일각의 거부감 등으로 인해 활성화되지 않음</li> </ul> </li> <li>• 웨어러블 기기 활용 및 DTC 유전자 검사항목에 대한 규제                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원격의료에 활용될 소지가 있는 웨어러블 기기는</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보건복지부는 임상연구 인프라 조성사업을 통해 대학별(단국대병원, 서울대병원, 서울대치과병원, 세브란스병원, 아주대병원) 혁신의료기기 실증 지원 센터 선정 및 지원</li> <li>- 혁신 의료기기 첨단기술 군별 전문분야를 중심으로 글로벌 수준의 인프라를 구축하여 전주기 실증(임상·비임상)을 지원하고, 제품을 센터 내 시범 보급하여 상용화에 필요한 임상 근거 축적도 지원</li> </ul>

타 산업 연계  
반영요인

		<p>허가가 지체되거나 허가 이후에도 제한된 방식으로 활용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원격의료에 활용되지 않더라도 활용될 가능성이 있다고 간주되는 기능을 차단한 채 출시할 수밖에 없어 제품 경쟁력 약화</li> <li>• 건강-의료 데이터 통합 및 활용에 대한 제약</li> <li>- 환자가 측정·생성한 데이터를 병원 내 의료정보시스템에 전송, 통합하여 원격의료에 활용하는 것은 현행 의료법에 저촉될 소지 존재</li> </ul>	
--	--	---	--

32) 2019-2021 산업기술 R&D 투자전략: 디지털메디컬(산업통상자원부, 2019), 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021: 지능형 로봇(중소벤처기업부, 2018), 4차 산업혁명 기반 메디컬 발전전략(관계부처합동, 2018.12.), OECD Health Statistics 2020 요약본(보건복지부, 2020), 산업기술인력 수요전망 디지털메디컬(산업통상자원부, 2020.04.), 산업분석 및 산업기술인력 조사보고서 디지털메디컬(산업통상자원부, 2020.04.), 제4회 디지털메디컬 소프트웨어 포럼(KISTEP, 2020.08.19. 진행), 2020년 포스트-팬데믹 글로벌 메디컬 시장현황 및 전망(생명공학정책연구센터, 2020.10.), [보도자료] 복지부 진흥원, 5개 혁신의료기기 실증지원센터 선정(보건복지부, 2020.11.06.), 디지털 헬스의 최신 글로벌 동향(의료정책연구소, 2020.05.), 바이오산업 인재양성 추진방안(관계부처 합동, 2020.09.21.), 디지털메디컬 활성화를 위한 산업통상 전략 - 원격의료 서비스를 중심으로(KITA, 2020.09.)

## 나. 정부부처 사업 현황

### 1) 관련 정책·사업 추진 현황

동향	구분	주요내용
바이오헬스 산업 혁신전략 (‘19.5)	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (빅데이터 플랫폼 구축) 바이오 빅데이터, 데이터 중심병원, 신약 후보 물질 데이터, 바이오 특허 데이터, 국민건강 공공 데이터 플랫폼 구축</li> <li>• (병원 중심 핵심거점 조성) 우수 병원 중심 연구 생태계를 조성, 병원·기업 공동연구 운영 및 의료기술관리조직 육성</li> <li>• (R&amp;D혁신) 바이오헬스 분야 정부R&amp;D 투자 확대, 신약·의료기기 개발, 부처간 R&amp;D 시스템 혁신 추진</li> <li>• (시험평가) 식약처 전문성 확대, 임상연구 제도화와 바이오의약품 안전 관리 강화로 연구 활성화 촉진 및 안전성 확보</li> <li>• (규제선진화) 제약·의료기기 등 선진국 수준으로 규제개선 로드맵, 실증특례, 규제특구, 신의료기술평가 개선</li> </ul>
	인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (산 전문인력) 산업 현장 맞춤형 전문인력 양성체계 마련</li> <li>• (핵심 연구인재) 융합형 의사과학자 양성을 통해 연구의사 양성체계 구축</li> <li>• (4차 산업혁명 인재) 해외 우수 연구기관과 연계하여 인공지능, 빅데이터 등 바이오메디컬 핵심기술 글로벌 인재 양성</li> </ul>
	기업지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (금융·세제 지원) 바이오 연구개발 활성화를 위한 금융투자 지원과 제약·바이오 기업 연구개발·시설투자 촉진위한 세제혜택 확대</li> <li>• (국산화) 5년 내 원부자재 30% 국산화로 전후방산업 동반 성장</li> <li>• (기업협력체계 구축) 선도기업, 벤처·스타트업 중심으로 공동 IR과 보건산업혁신창업센터를 통한 사업화 전주기 창업지원</li> </ul>
바이오산업혁신 정책방향 및 핵심과제 (‘20.1)	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (R&amp;D·혁신) ①바이오 연구자원 빅데이터 인프라 구축, ②분야별 미래 유망기술 확보 등 R&amp;D 경쟁력 강화</li> <li>• (규제·제도 선진화) 규제개선이 시급한 ④레드바이오 규제를 합리화하고 ⑤바이오 분야 금융 제도개선을 추진하는 등 규제·제도 선진화</li> </ul>
	인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (산업 혁신인재 양성) 임상의로 분야에 집중되어 있어 기초·연구·개발 전문가, 현장 생산인력 등 양성을 통해 바이오산업 분야별·기능별 핵심 인재를 균형 있게 육성</li> </ul>
	기업지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (생태계) 기업지원 강화, 클러스터 효율화 등 생태계 조성 통한 기업활동 전주기 기반 조성</li> <li>• (사업화) 뷰티산업, 신산업 육성, 초기시장 창출 위한 분야별 맞춤형 사업화 지원</li> <li>• (금융제도 정비) 바이오 분야별 맞춤형 금융지원과 금융제도 정비 추진</li> </ul>
바이오헬스 핵심 규제 개성방안(‘20.1)	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (혁신·의료기기 육성) VR/AR 의료기기 품목 신설, 혁신의료기기 우선 심사제도 도입</li> </ul>
	기업지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (예방·건강관리 서비스 활성화) 인증 및 인센티브 제도 도입 통한 건강 관리서비스에 대한 소비자 만족도 및 안정성 확보</li> <li>• (DTC 허용범위 확대) 인증기관 확대와 질병발병 예측 등 검사의 실증 특례 연구 확대로 DTC 허용범위 확대</li> </ul>
한국판 뉴딜종합계획 (‘20.7)	기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (인프라구축) 그린뉴딜정책의 일환으로 감염병 위험으로부터 의료진·환자 보호와 스마트 의료 인프라 구축(스마트병원, 호흡기전담클리닉, AI정밀의료)</li> </ul>

## 2) 부처별 인력양성사업 추진 현황

### 가) (산업부) 산업혁신인재성장지원(R&D)<sup>33)</sup>

#### (1) 바이오 융복합기술 전문인력양성<sup>34)</sup><sup>35)</sup><sup>36)</sup>

##### □ 개요

- (법령상 근거) 국가연구개발혁신법, 산업기술혁신촉진법 관련 규정
- (사업기간) '21 ~ '26 (60개월)
- (총 사업비) 약 75억원 / ('21년 사업예산) '21년 정부출연금 14.95억원
  - \* 정부출연금 대비 20% 이상 민간부담금 매칭(정부출연금 10% 이상 현금 매칭)
- (지원내용) 인건비(학생인건비 포함), 교육과정 및 산학 프로젝트 개발·운영비, 전문가 활용비 등
  - \* 사업비 편성의 적정성은 평가위원회를 통해 조정 반영
- (추진체계) 아주대의과대학교 의료원, 아주대, 건양대, 청주대, 한국바이오협회 컨소시엄 구성

##### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 빅데이터 기반 연구, 바이오메디컬의 디지털화 등 바이오산업의 새로운 패러다임에 대응하여 기업 수요 기반 맞춤형 전문인력 양성
  - 디지털메디컬, AI기반 바이오소재 개발 등 바이오 융복합 관련 분야(2개) 전문인력 150명 이상 양성(연 30명/5년간) 및 산업계 수급
    - \* (디지털메디컬) 바이오 빅데이터-ICT·인공지능 기술 융합 연구개발
    - \* (AI 기반 바이오소재) 바이오 빅데이터-인공지능 기술 활용 바이오소재 연구개발

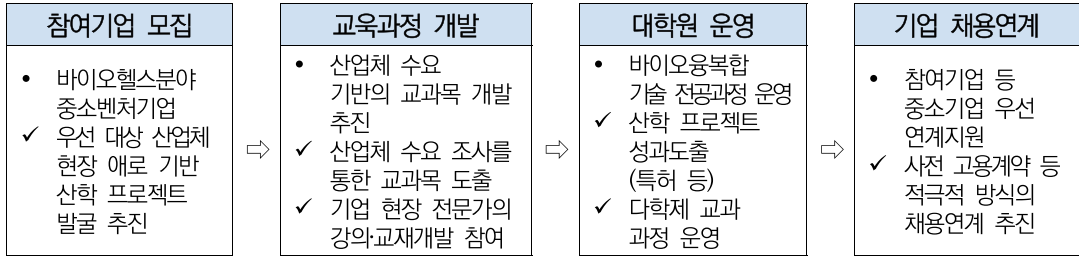
33) KIAT 사업공고 홈페이지

34) 바이오 융복합기술 전문인력양성 2021년도 시행계획(안), 제조산업정책관 바이오융합산업과, 2020.12

35) 인재 양성 요람 거듭나는 대학병원, 성과 기대, 헬스통신, 2021.7.17

36) 건양대학교 의료인공지능학과 정부지원과제 홈페이지 검색, 2021.2.27

● 사업추진 프로세스



● (사업내용) 바이오 융복합기술 분야 산업계 수요 반영 교육과정 개발·운영 및 산학 프로젝트 운영

[ 표 ] 바이오융복합기술전문인력양성사업 사업내용

구분	주요내용
석·박사 교육과정 개발·운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>(교육대상 및 규모) 바이오 융복합 분야 석·박사(전일제) 연간 신규 30명 이상 양성 (대학당 최소 5명 이상)</li> <li>(교육과정) 산업계 수요를 반영한 특화분야 교육과정 개발·운영</li> <li>(교과목 및 교재) 사업추진 전·후 특화 분야별 교육과정 체계도 및 교재 개선방향 제시</li> </ul>
산업계 수요를 반영한 산학 프로젝트 및 전문 교육과정 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>(산학 프로젝트) 기업-대학 공동으로 기업의 기술문제를 해결하는 과정에서 학생의 연구경험 축적 및 문제해결 역량 함양</li> <li>(전문 교육과정) 기업에서 요구하는 수준의 실무 기술역량 확보를 위한 단기 집중 교육과정 개발·운영</li> <li>* 우수 강사진 확보, 주관·참여기관 및 공공기관 등의 바이오 융복합 분야 既보유 인프라 (실습장비, S/W 등) 활용</li> </ul>
산학협력 체계 구축 및 성과 확산	<ul style="list-style-type: none"> <li>(총괄운영위원회) 수행기관 및 외부전문가 등 위원회 구성 및 운영 통한 교육과정 개발·개선, 성과제고 및 확산 등 사업추진 전 과정에 대한 자문 및 모니터링 등 성과점검 활동 추진</li> <li>(성과제고 및 확산) 주관기관은 컨소시엄 차원의 성과교류회, 만족도 조사, 자체성과 평가 등을 실시</li> <li>(고용연계 유도) 채용기업 발굴, 기업-학생 취업매칭 지원, 수혜 학생 대상 취업컨설팅 등 취업지원 프로그램 운영</li> <li>(교과목 및 교재) 사업추진 전·후 특화 분야별 교육과정 체계도 및 교재 개선방향 제시</li> </ul>

**교과 체계도(案)**

구분	디지털메디컬 분야	Si기반 바이오소재 기술 분야
기초	통계학 기초, 소프트웨어 공학 기초, 프로그래밍 언어	
전공	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털메디컬 SW 프로그래밍</li> <li>디지털메디컬 SW 시스템 설계 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>의약학 데이터 통계 및 분석</li> <li>인공지능기반 바이오정보 분석 등</li> </ul>
실무	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 기반의 생체 데이터 수집/분석 기술</li> <li>인공지능 의료정보 분석 심화</li> <li>디지털메디컬 SW 밸리데이션 기술 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 기반 바이오의약품 소재 개발 기술</li> <li>구조생물학기반 바이오의약품 기술</li> <li>스마트 약물전달 기술 등</li> </ul>
실무	<ul style="list-style-type: none"> <li>산학 연계 프로젝트 수행, 인턴십(현장실습) 등</li> </ul>	

- (아주대학교의료원) 소프트웨어학과, 전자공학과, 약학과 등 총 7개 학과로 내부 컨소시엄을 구성하여 디지털메디컬 분과를 담당하며 기구축돼 있는 교육인프라를 활용, 빅데이터, AI, SW, IoT 기술 등 기술 융복합을 통한 의료데이터 정보 플랫폼 교육 제공
- (청주대학교) 제약 바이오메디컬, 임상병리학, 바이오산업공학과 빅데이터 통계학 전공 교수들이 참여하고, 학생 전원에게 장학금과 매월 교육비를 지급하며, 산학프로젝트 연구비와 학회 활동비 등 지원
- (건양대학교) 디지털메디컬, AI기반 바이오소재 개발 등 바이오융복합기술 분야의 전문인력 양성 후 산업계 공급 위해 융·복합 학위 과정 운영과 현장 기반 산학프로젝트, 현장실습 운영

[ 표 ] 바이오융복합기술전문인력양성사업 건양대학교 의료인공지능학과 교육과정

	핵심전공			선택전공		기타
	기초공통	전공기초	전공심화	응용교과	융·복합교과	자율교과
특화과정	임상의학총론	의료 인공지능총론	산학프로젝트	의료데이터 베이스특론	의료정보학 연구방법론	면역학특론
		기술개발특론		의료데이터 베이스특론	의료용 3D 프린팅특론	건강증진론
				의료용 임베디드시스템	미래의학과 정보의학	빅데이터 분석
				인공지능 프로그래밍	의료정보학 기초와 응용	의료 인공지능 특론
				의료용 로봇 공학특론	의료정보 시스템분석 및 설계	컴퓨터 자동의료 진단
				최신 재활공학 기술특론	바이오 소재 특론	
				인공관절 특론		
				의료영상 시스템		
산학연계	산학프로젝트 1인 1과제			현장실습		

□ 기대효과

- (산업계 관점) 석·박사급 전문인력 양성을 통한 바이오 융복합기술 분야 글로벌 경쟁력 확보
- (인력 수요 관점) 인력 수요 관점 SW 기반 바이오 융복합기술 분야 중소·중견기업의 전문인력 부족 문제 해소
  - 기업 주도의 석사급 전문인력 양성 및 공급을 통한 산학 연계형 인력양성 생태계 조성
  - 실무형 인재 양성을 통한 채용 인력의 재교육 비용 감소 및 생산성 향상 효과
- (인력 공급 관점) 바이오 융복합기술 SW 분야의 산업 밀착형 우수 인재 양성
  - 기업 수요 기반의 교육과정 운영, 산학프로젝트 수행 등을 통해 즉시 전력화 가능한 고급 전문인력 양성

나) (산업부) 스마트특성화 기반구축사업

(1) 생체데이터 수집 시스템 혁신인프라 조성사업<sup>37)38)</sup>

□ 개요

- (총 정부출연금) 5,485백만원 이내 / ('21년 정부출연금) 1,499백만원 이내
- (사업기간) 33개월 이내 (1차년도 사업기간 : 9개월)

[ 표 ] 스마트특성화 기반구축사업 추진계획

1차년도	2차년도	3차년도
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네트워크 플랫폼 구축</li> <li>• 디지털메디컬 기기 지원 장비확충</li> <li>• 디지털메디컬 기기 지원을 위한 설계·시제품제작, 시험평가인증, 컨설팅 지원</li> <li>• R&amp;D 분야별 기술지도, 장비사용 지원</li> <li>• 융합형 전문인력 교육양성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랫폼 운영 및 홍보·수요발굴</li> <li>• 디지털메디컬 기기 지원 장비확충</li> <li>• 디지털메디컬 기기 지원을 위한 설계·시제품제작, 시험평가인증, 컨설팅 지원</li> <li>• R&amp;D 분야별 기술지도, 장비사용 지원</li> <li>• 신기술 융합형 전문인력 교육양성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랫폼 고도화 통한 활용도 극대화</li> <li>• 디지털메디컬 기기 지원 장비 확충</li> <li>• 디지털메디컬 기기 지원을 위한 설계·시제품제작, 시험평가인증, 컨설팅 지원</li> <li>• R&amp;D 분야별 기술지도, 장비사용 지원</li> <li>• 신기술 융합형 전문인력 교육양성</li> </ul>

37) 2021 스마트특성화 기반구축사업 시행계획 공고, 산업통상자원부, 2021.2.4

38) ㈜원주의료기기테크노밸리 홈페이지 검색 2021.8.25

□ 사업목적 및 내용

- (사업목표) 생체정보 수집시스템 및 어플리케이션 분야로 디지털메디컬산업 영역을 특화하여 지역 경제 활성화 및 환자의 삶의 질 향상 추구
- 추진내용
  - (플랫폼구축) 산·학·연·병 협력 네트워크 및 장비활용 플랫폼 구축, 위원화자문단 구성 및 운영
  - (장비확충) 디지털메디컬 기기 지원을 위한 시설·장비 인프라 신규도입, 교체 등
  - (기술지원) 디지털메디컬 기기 설계·시제품제작, 시험평가인증, 애로기술 컨설팅, R&D 분야 전문 기술지도, 장비사용 지원 등
  - (전문인력양성) R&D, 장비운용, ICT신기술(ICBMA) 등 첨단의료기술 융합형 전문인력 교육 및 양성

[ 표 ] 생체데이터 수집 시스템 혁신인프라 조성사업 내 교육 프로그램

	• 생체데이터 수집 시스템 개발을 위한 인허가 및 장비활용 교육			
교육기간	• (1 ) 2021.09.03. (2차) 2021.09.10. (2일)			
지원대상	• 교육을 희망하는 국내 의료기기 기업 재직자 및 기관 장비 관리자			
교육기관	• (재)원주의료기기테크노밸리, 한국산업기술시험원, 강원ICT융합연구원(한컴인텔리전스)			
교육장소	• 의료기기종합지원센터 3층 대강당			
<b>디지털메디컬 인허가 및 장비활용 교육 내용</b>				
구분	교육명	교육일시	교육담당기관	강사
	디지털메디컬 의료기기 위험관리 작성 교육	'21.09.03 (10:00~12:00)	한국산업기술시험원	주임연구원
	MHRA 앱을 포함한 의료기기 독립 실행형 소프트웨어 지침문서 안내	'21.09.03 (13:00~17:00)	원주의료기기 테크노밸리	전임연구원
장비 활용	SW 검증장비 활용교육	'21.09.10 (10:00~12:00)	강원ICT융합연구원	한컴인텔리전스 선임연구원, 대리
	누설전류, 소비전력, 접지저항 등 시험을 위한 장비 사용 교육	'21.09.10 (13:00~17:00)	한국산업기술시험원	주임연구원

□ 기대효과

- 의료기기 산업 관련 국내기업의 수출활성화 및 메디컬분야 일자리창출, 총생산액 증가 기대

## 다) (과기부) 바이오·의료기술개발사업(R&D)<sup>39)</sup>

### (1) 바이오 데이터 엔지니어 인력양성<sup>40)</sup>

#### □ 개요

- (법령상 근거) 과학기술기본법 제11조, 생명공학육성법 제13조, 기초연구진흥 및 기술개발 지원에 관한 법률 제5조, 제6조, 제7조, 제3차 생명공학육성기본계획
- (총 사업비) 458억원 / ('21년 예산) 253,493백만원
- (사업기간) '21~'22(예정)
- (사업수혜자) 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제14조 제1항에 해당되는 연구기관 등
- (지원대상) 학사 학위 소지자(이공계열, 보건의료계열 전공(복수전공, 부전공) 청년, 경력단절 여성 1,000명
  - \* 비전공자(학사 학위 이상)의 경우 2년 이상의 이공계열 보건계열 관련 기업/기관 업무경력 필요

#### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 데이터 기반의 바이오 연구 추세에 대응하여 국내 바이오 연구기관(대학, 연구소 등)을 중심으로 바이오 데이터 엔지니어 양성
- (추진내용) 바이오 연구데이터 표준화 및 정제·가공, 분석 및 오류 검증, 온라인 플랫폼 등록법 등의 2개월의 교육과정 이수 후 국내 바이오 연구기관에 취업연계 지원
  - (고용지원) 대학 등 연구기관에서 채용하여 소속기관의 연구데이터를 표준화 및 디지털 전환 할 전담인력으로 성장 지원(4개월)
    - \* (근무지) 아주대, 고려대, 성균관대, 연세대, 제주대
  - (교육지원) 거점 교육기관을 통해 데이터 교육과정 제공 및 데이터 전문가로의 양성 지원(2개월)

39) 2021년도 예산 및 기금운용계획 사업설명자료(II-1)(1), 과학기술정보통신부, 2021.1

40) 과학기술정보통신부 바이오 데이터 엔지니어 양성사업 공동연구기관(랩) 공고, 한국바이오연구조합, 2021.7

[ 표 ] 바이오 데이터 엔지니어 인력양성과정 교육내용

구분	교과목명
기초트랙	바이오 데이터 개론
	바이오 데이터
	바이오 통계
	바이오데이터프로그래밍(R/bioconductor)
	유전체 데이터(기초)
	유전체 데이터(심화)
선택심화트랙	인공지능 이론 및 실습 1
	인공지능 이론 및 실습 2
	의료정보
	의약정보

● 추진 프로세스



[ 그림 ] 바이오 데이터 엔지니어 인력양성사업 추진 프로세스

### 3) 부처별 인력양성사업 추진 현황 요약

부처	사업명	구분	주요내용
과기부	(사업) 산업혁신인재 성장지원(R&D) / (과제) 바이오 융복합기술 전문인력 양성	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령) 국가연구개발혁신법, 산업기술혁신촉진법 관련 규정</li> <li>• (사업기간) '21~'26 / ('21년 예산) 14.95억원</li> </ul>
		사업목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 빅데이터 기반 연구, 메디컬의 디지털화 등 바이오헬스 산업의 새로운 패러다임에 대응하여 기업 수요 기반 맞춤형 전문인력 양</li> <li>• (추진내용) 바이오 융복합기술 분야 산업계 수요 반영 교육과정 개발·운영 및 산학 프로젝트 운영 등</li> <li>- (석박사 교육과정 개발 운영) 바이오 융복합 분야 석박사 대상 산업계수요를 반영한 특화분야 교과목 및 교재 개발·운영</li> <li>- (산업계수요 반영 산학 프로젝트 및 전문교육과정 운영) 기업-대학 공동으로 기업의 기술 문제 해결형 산학협력 프로젝트 운영, 기업 수요 실무 기술역량 확보 위한 단기 집중교육과정 개발·운영</li> <li>- (산학협력 체계구축 및 성과 확산) 총괄위 평가, 민중도 조사와 자체 성과 평가, 고용연계 취업 프로그램 운영</li> </ul>
		기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (산업계 관점) 석·박사급 전문인력 양성을 통한 바이오 융복합기술 분야 글로벌 경쟁력 확보</li> <li>• (인력 수요 관점) 인력 수요 관점 빅데이터 기반 바이오 융복합기술 분야 중소·중견기업의 전문인력 부족문제 해소</li> <li>• (인력 공급 관점) 바이오 융복합기술 SW분야 산업 밀착형 우수 인재 양성</li> </ul>
	(사업) 스마트 특성화 기반구축 사업 / (과제) 생체데이터 수집 시스템 혁신인프라 조성사업	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령) 「국가균형발전특별법, 제11조(지역산업 육성 및 일자리 창출 등 지역경제 활성화 촉진), 「산업기술혁신 촉진법, 제19조(산업기술기반조성사업) 및 제21조(연구장비·시설 등의 확충 및 활용촉진)</li> <li>• (사업기간) '21~'25 / ('21년 예산) 1,499백만원 이내</li> </ul>
		사업목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목표) 생체정보 수집시스템 및 어플리케이션 분야로 디지털메디컬산업 영역을 특화하여 지역 경제 활성화 및 환자의 삶의 질 향상 추구</li> <li>• (추진내용) 산학협력 네트워크 및 장비활용 플랫폼 구축, 디지털메디컬 기기 지원 위한 장비확충, 설계·시제품제작, 시험평가인증 등 기술지원, 첨단의료기술 융합형 전문인력 교육 및 양성</li> <li>- (디지털메디컬 인허가 교육) 디지털메디컬 의료기 위험관리 작성 교육</li> <li>- (디지털메디컬 장비활용 교육) SW 검증장비 활용, 시험 위한 장비 사용 교육</li> </ul>
		기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (전주기 의료기기 기업 지원) 의료기기 산업 관련 국내기업의 수출활성화 및 메디컬분야 일자리창출, 총생산액 증가 기대</li> </ul>
(사업) 바이오·의료기술 개발사업 / (과제) 바이오 데이터 엔지니어 인력양성	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령상 근거) 과학기술기본법 제11조, 생명공학육성법 제13조, 기초연구진흥 및 기술개발 지원에 관한 법률 제5조, 제6조, 제7조, 제3차 생명공학육성기본계획</li> <li>• (사업기간) '21~ '23(예정) / (사업 수혜자) 학사 학위 소지자(이공계열, 보건의료계열 전공(복수전공, 부전공) 청년, 경력단절여성</li> </ul>	
	사업목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 데이터 기반의 바이오 연구 추세에 대응하여 국내 바이오 연구기관(대학, 연구소 등)을 중심으로 바이오 데이터 엔지니어 양성</li> <li>• (추진내용) 바이오 연구 데이터 표준화 및 정제·가공, 분석 및 오류 검증, 온라인 플랫폼 등록법 등의 2개월의 교육과정 이수 후 국내 바이오 연구기관에 취업연계 지원</li> <li>- (교육지원) 거점 교육기관을 통해 데이터 교육과정 제공 및 데이터 전문가로의 양성 지원(2개월)</li> <li>- (고용지원) 대학 등 연구기관에서 채용하여 소속기관의 연구 데이터를 표준화 및 디지털 전환 할 전문인력으로 성장 지원(4개월)</li> </ul>	
	기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (교육생 측면) 이공계열 학사 졸업생과 경력단절 여성을 대상 바이오 데이터 분석, 활용실습, 이론, 의료정보 처리 등의 교육 후 연구기관 내 바이오 데이터 등록 업무 수행을 통해 산업현장에 즉시 투입가능한 실무역량 확보</li> <li>• (채용연계 기관) 현장직무 적응기간 단축으로 생산성 향상 효과</li> </ul>	
주요 키워드	석박사 대상 산학 컨소시엄 구축 후, 대학 내 학위·학위교육프로그램, 산학연계 프로젝트 운영으로 실무형 교육 운영	의료기기 기업 재직자 대상 디지털메디컬 인허가 및 장비활용교육 운영 중이나 짧은 교육 시수의 강의형 교육방식으로 전문성 고도화 한계	이공계 전공 대졸 대상 바이오 데이터 표준화 및 정제·가공, 분석 등의 교육과 고용연계 지원하고 있으나 교육과정 전문성 부족으로 채용 지속성 한계

## 다. SWOT 분석

### 1) SWOT 분석 결과

		강점(S)	약점(W)
내부역량	고용	<ul style="list-style-type: none"> <li>인력비 중이 66.5%로 높고 채용계획도 지능형건강관리 서비스 중심(80%)</li> <li>연구개발과 생산기술에서 신인에 대한 비중이 높고 연구개발/ 설계디자인 석박사 인력 수요가 상대적으로 높음</li> <li>300인 이상의 기업에서 인력부족이 높으며, 대기업 중심 및 지능형 건강관리 서비스를 중심으로 인력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건강관리서비스 기업은 인원 (88%) 및 부족률 (9.3%) 면에서 1위</li> <li>신규 채용후 재교육을 통해 투입되는 상황이며 IoT, AI 등에 대한 교육 필요</li> <li>전체적으로는 경력직 인력 부족이 심하며, 신입중에서는 설계·디자인 인력 부족률이 높음</li> </ul>
	시장	<ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌 디지털메디컬 시장은 '17년 대비 25년 4,296억 달러로 4.1배 성장예상, 국내는 22년 10조 규모 예상</li> <li>전통적 의료정보기기 및 시스템 업체 주도에서 SW, AI 등 ICT기술과의 융합으로 통해 진화중</li> <li>지능형건강관리, 개인용 메디컬기기, 현장 진단용 휴대용기기 기업이 6.5:2:1.5으로 분포 지능형건강기기 중심으로 기업이 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 건강관리 대비 개인용 메디컬, 현장진단기기 시장의 활성화 필요</li> <li>누적 투자액기준으로 글로벌 디지털 메디컬 스타트업 상위 100대 기업에 국내 기업은 부재</li> <li>100인 미만 소규모 사업체가 77.2%로 대다수를 차지하며, 300인 이상은 지능형 건강관리서비스에서 많음</li> </ul>
	투자	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업부는 디지털메디컬 활성화를 위한 다양한 육성정책 추진</li> <li>국내 의료기관의 관련 기업/기관 제휴를 통한 의료서비스에 인공지능 활용하는 정밀의료시스템 투자</li> <li>과기부는 건강정보와 ICT를 융합한 사업화와 현장 실증사업 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학과 기업의 OJT가 중요한 것으로 조사 됨</li> <li>의료정보화는 IT기술이 발달로 산업계에 많이 적용되고 있으나 원격 서비스와 의료기기 접목사례는 미흡</li> <li>경력직 부족률 역시 크며, 연구개발 관련 고급인력 확보 어려워 다양한 시험평가까지 포함한 인력양성 정책 투자 필요</li> </ul>
기회(O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>고령화로 인한 의료 및 건강 서비스에 대한 수요 급증</li> <li>서비스 수요에 대한 급증과 함께 ICT 기술발전으로 고품질 서비스 공급능력 확장되는 추세</li> <li>의료산업영역에 인공지능, 클라우드, IoT 등의 기술이 융복합적으로 접목되면서 경쟁과 협력 확산</li> <li>메디컬 데이터가 연동됨에 따라 웨어러블, 유전자 분석, 인공지능 적용 등과 관련 시장 확대 예상</li> <li>IoT, 5G 등 인프라 고도화, 웨어러블 기기 보급 등으로 데이터생산이 다양화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 건강관리 석박사 전문과정 운영</li> <li>디지털메디컬 서비스 디자인 전문가 과정 운영</li> <li>AICT기반 융합형 디지털메디컬 의료기기 산학 과정 운영</li> <li>실증테스트베드 기반 건강관리서비스 시험평가 인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건강관리서비스 연구인력 공급형 전문인력 육성</li> <li>기존 재직자 대상 디지털메디컬·설계디자인 전문인력 육성</li> <li>클라우드 기반 정밀의료 지원형 현장진단기기 연구전문가 육성</li> <li>빅데이터기반 개인용 메디컬 산업 연구인력 육성을 통한 산업 활성화</li> </ul>
위협(T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>각국의 디지털메디컬 산업 경쟁력 강화 및 선점을 위한 정책 추진중</li> <li>높은 의료기술과 디지털 인프라에도 불구하고 관련 규제의 엄격성으로 시장 및 국내기업 성장 한계</li> <li>디지털메디컬 스타트업 44%는 원격의료, 24%는 DTC 유전자 검사 제한, 7%는 데이터 규제로 시장진입 어려움</li> <li>의료데이터 기기, 서비스 통합으로 글로벌 기업들이 메디컬 플랫폼을 주도 시급한 경쟁력 확보 필요</li> <li>5G 상용화, 높은 스마트폰 보급률 등의 인프라의 우수성에도 메디컬 활용 준비는 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>규제 대응 기반 실증형 디지털메디컬 시험평가 인력 육성</li> <li>빅데이터 기반 디지털메디컬 연구전문인력 육성</li> <li>글로벌 메디컬 플랫폼 대응을 위한 산학연 네트워크 협력성 사업</li> <li>디지털메디컬 활용성강화를 위한 개인용 메디컬 기기 연구지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌 메디컬 산업 대응을 위한 디지털 메디컬 통합형 S-OJT 추진</li> <li>원격서비스 기반 디지털메디컬 연구 활성화를 위한 실증형 산학연 사업 추진</li> <li>지역 디지털메디컬 영세화 극복을 위한 광역협력성 연구사업 추진</li> <li>다양한 디지털메디컬 서비스의 기술적 진화를 대응하기 위한 시험평가 전문인력 육성</li> </ul>

## 2) 산업기술 혁신 인재 육성 방향성 도출

### □ 디지털메디컬 산업

- 디지털메디컬 산업에 대한 혁신인재, 기존인력, 지역산업관점 육성 방향성 설정을 통해 정책 과제를 제시
  - (혁신인재관점) 차세대 디지털메디컬 관점 연구인력 육성
  - (기존인력관점) 디지털메디컬 실증형 사업 추진으로 기존 인력 역량 향상
  - (지역산업관점) 지역 디지털메디컬 인력수급 지원을 통한 소기업 연구성과 활성화

[ 표 ] 디지털메디컬 산업 SWOT 세부전략별 실행관점

전략	SWOT 분석	관점
성장 (SO)	• 지능형 건강관리 석박사 전문과정 운영	혁신인재
	• 디지털메디컬 서비스 디자인 전문가 과정 운영	혁신인재
	• AICT기반 융합형 디지털메디컬 의료기기 산학과정 운영	기존인력
	• 실증테스트베드 기반 건강관리서비스 시험평가 인력 육성	지역산업
우회 전략 (ST)	• 규제대응 기반 실증형 디지털메디컬 시험평가 인력 육성	지역산업
	• 빅데이터 기반 디지털메디컬 연구전문인력 육성	지역산업
	• 글로벌 메디컬 플랫폼 대응을 위한 산학연 네트워크 협력성 사업	기존인력
	• 디지털메디컬 활용성강화를 위한 개인용 메디컬 기기 연구지원	기존인력
역량 강화 (WO)	• 건강관리서비스 연구인력 공급형 전문인력 육성	혁신인재
	• 기존 재직자 대상 디지털메디컬·설계디자인 전문인력 육성	기존인력
	• 클라우드 기반 정밀의료 지원형 현장진단기기 연구전문가 육성	혁신인재
	• 빅데이터기반 개인용 메디컬 산업 연구인력 육성을 통한 산업 활성화	지역산업
방어 전략 (WT)	• 글로벌 메디컬 산업 대응을 위한 디지털메디컬 통합형 S-OJT 추진	혁신인재
	• 원격서비스 기반 디지털메디컬 연구 활성화를 위한 실증형 산학연 사업 추진	기존인력
	• 지역 디지털메디컬 영세화 극복을 위한 광역협력성 연구사업 추진	지역산업
	• 다양한 디지털메디컬 서비스의 기술적진화를 대응하기 위한 시험평가 전문인력 육성	지역산업

## 라. 바이오메디컬 산업기술 혁신인재 육성전략

### 1) 혁신인재 육성 정책과제

#### 가) 차세대 디지털메디컬 관점 연구인력 육성

##### □ 정밀의료 지원형 디지털메디컬 R&D전문인력 육성

- (현황 및 필요성) 바이오 빅데이터 플랫폼 응용기술에 대한 이해와 활용을 위해 바이오 관련 전문적인 지식과 플랫폼 운영 기술을 갖춘 인력 필요
  - 글로벌 각국은 BT 경쟁력 선점을 위해 대규모 바이오 빅데이터 구축 추진, 이를 기반한 개인 맞춤형 의료 제공기반 마련
    - \* 미국 'All of Us' research program, 영국 'UK Biobank', 중국 'China Kadoorie Biobank' (국가 통합 바이오 빅데이터 구축, '20)
  - 4차 산업혁명에 따른 기술혁신으로 제약·의료기기 등 바이오메디컬 트렌드가 데이터·AI 중심으로 급속히 변화(The Science Times, 2018)
    - \* 유전체 분석비용·시간 : ('03년) 27억 달러, 8년 → ('17년) 1,000 달러 이하, 48시간
    - \* AI 신약개발로 신약후보물질 개발비용 및 시간을 1/2~1/4로 감축 가능
  - (산업구조 변화) 유전체 분석 및 ICT 기술 발전으로 빅데이터를 활용한 개인별 맞춤형 의료 (정밀의료)로 패러다임 전환
    - \* 데이터 축적(IoT·센서) → 공유(클라우드·블록체인·5G) → 활용(AI 등)
    - \* ICT 기업들과 전통적 의료기기산업 융합으로 디지털메디컬 시장 확대

[ 표 ] 바이오헬스 신산업분야 시장확대 전망(단위 : 명)

구분	의료 빅데이터	의료 인공지능	정밀의료/ 재생의료	디지털 메디컬
세계시장규모('17)	89억 달러	22억 달러	563억 달러	1,180억 달러
성장률 전망(~'23)	연 27.3%	연 48.4%	연 13.3~22.1%	연 21.0%

- 향후 바이오메디컬분야 전문인력 수요는 의료 빅데이터·AI, 정밀의료, 재생의료, 신개념 의료기기 등 신산업 분야 중심으로 증가 예상
  - \* 의료빅데이터·정밀의료 등 데이터 관련 인력수요는 '25년 약 4만명에 이를 것으로 전망

[ 표 ] 바이오헬스 신산업분야 전문인력 추가수요 전망(단위 : 원)

구분	2022년	2025년
정밀의료	7,876	21,983
재생의료	9,595	22,612
의료 빅데이터·AI	7,506	17,936
신개념 의료기기	4,045	11,173
신개념 화장품	236	552
계	29,253	74,256

\* 출처 : 「보건 신산업분야 전문인력 수요전망 및 인재양성방안 연구」(보건산업진흥원, 2019)

- (주요사업내용) 정밀의료 분야 디지털메디컬 분야 전문인력에 대한 재교육 시스템 강화
  - 산업체 수요기반 공학인재 혁신방안과 연계하여 육성방안을 수립하고 이를 통해 정밀의료 분야 인력에 대한 수요 맞춤형 교육 추진
    - \* 석·박사과정 바이오 전문 인력 중심으로 수집 데이터 관리 및 해석기법 교육을 통한 전문영역의 융합
    - \* (시스템 마련) 대학-기업 간 데이터 분석 전문가와 학위 과정 연계 프로그램 수립 및 기반 공동 연구 수행
  - (혁신인재 양성) 바이오빅데이터 기반으로 데이터 분석이 가능한 바이오 전문 인력 양성
    - \* 바이오 산업에 대한 산학연계·협력 (석·박사+기업연구인력)을 통해 바이오 빅데이터 분야 전문인력양성
    - \* 바이오분야 기술별로 데이터 분석, 진단, 치료 영역의 전문인력에 대한 데이터 활용 교육 계획 수립 및 기업-대학 간 협력체계 구축
    - \* 바이오분야별 기술: 모바일 메디컬, 원격진단, 체외진단의료기기, 의료정보 서비스, DTC 유전자 검사, 핵산 기반 백신 등
  - (데이터 융합교육과정+학위연계+R&D) 데이터 활용 및 기술 응용을 통한 전문 인력 양성
    - \* 데이터바이오 기술 융복합에 기반한 산학공동프로젝트(신제품비즈니스 혁신형, 기업 수요-문제해결형 등)의 수행으로 산업현장 중심의 교육 강화 및 프로젝트 완료를 기반으로 하는 학위과정 수행
- (기대효과) 디지털메디컬 산업계 재직자 대상 교육을 통해 재직자의 기술 역량 강화 및 디지털 메디컬 산업계 기술력 향상

□ 디지털메디컬 필수 연구를 위한 통합형 S-OJT 추진

- (현황 및 필요성) 4차 산업혁명 관련 글로벌 첨단기술 경쟁의 심화, AI 기술의 범용화로 전 산업에 대한 적용성 증가로 디지털메디컬 분야에서도 통합형 S-OJT 방법의 적용 필요
  - 혁신과 발전을 거듭하고 있는 메디컬 분야에서 첨단 기술의 안전하고 효과적 교육 훈련 프로그램의 중요성이 대두(바이오산업 인재양성 추진방안, 2020)
  - 기업에서도 표준화된 환경에서 더 효율적으로 최대한의 결과를 낼 수 있도록, 모형과 비대면을 활용해 스킬 연수 시스템부터 콘텐츠 교육까지 통합적인 서비스를 제공
    - \* 코로나19의 장기화로 비대면이 주류가 되고 있는 ‘뉴노멀’ 시대를 맞아 업계의 교육 풍경도 변화하고 있음. 이에 기업에서는 언택트 시대에 발맞춰 온라인 플랫폼을 통한 비대면 소통 방식을 적극적으로 활용
  - 빅데이터·AI, 신개념 의료기기 등 신산업 분야 중심으로 전문인력 수요 증가가 예상\*되나 BT + IT, NT 등 기술융합형 인재 양성 미흡(바이오산업 인재양성 추진방안, 2020)
    - \* 바이오헬스 전문인력 추가수요 전망(‘19년 대비) : <빅데이터·AI> (‘22) 7,506명 → (‘25) 17,936명 / <정밀의료> (‘22) 7,876명 → (‘25) 21,983명 등 (보건 신산업분야 전문인력 수요전망 및 인재양성 방안 연구 / 보건산업진흥원, ‘19년)
  - ESG 시대에 부응하는 기술에 대한 수요의 확대로 ESG 이슈를 기반으로 하는 바이오 빅데이터 및 AI 기반의 산업에 대응할 수 있는 인재 양성 필요
    - \* COVID-19 시대에 ESG 이슈에 대한 중요도 증가(‘COVID-19 shows ESG matters more than ever’, J.P. Morgan ‘20)

[ 표 ] 디지털메디컬 통합형 S-OJT운영

2021	2030
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 의료 빅데이터, 정밀의료 중심의 국내 메디컬 전문인력 추가수요 전망</li> <li>- 기존 보건복지인력개발원 등 일부 기관 의료 인공지능 교육사업의 산업계 다각적 수요 충족에 한계성 보유</li> </ul>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;">VS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 코로나 팬데믹으로 인한 디지털 헬스시장의 급속 성장에 대응한 기업체의 의료·IT 융합역량을 보유 인력 확보</li> <li>- 온오프라인 혼합방식 디지털메디컬 통합형 S-OJT 운영을 통한 디지털메디컬 통합 교육 접근성 확보와 인력양성 규모 확대</li> </ul>

- (주요사업내용) 교육 역량을 확보하고 있는 기관을 통해 재직 근로자들이 편리하게 역량을 강화할 수 있는 실습 중심 비대면/대면 혼합방식 디지털메디컬 전문교육 과정 운영
  - (교육센터 지정) 디지털메디컬 교육 역량을 확보하고 있는 기관을 중심으로 전문교육센터 지정
  - (수행주체) 디지털메디컬 교육 역량을 확보하고 있는 기관을 중심으로 비대면/대면 혼합식 실습중심의 전문교육센터 지정
  - (수혜대상) 디지털헬스 교육 역량을 확보한 전문교육기관, 재직 근로자 및 디지털메디컬 기업이 수혜대상
  - (커리큘럼) 기업 현장의 수요가 많은 AI, Data, S/W, H/W 분야를 중심으로 인허가 프로세스 등 다양한 실습 중심 전문교과목으로 구성하여 재직자 실무 능력 향상
  - 산업체 신성장 정책 수요에 맞는 전문 인력 양성 프로그램 및 대학-산업체 연계 사업 기획으로 육성방안을 수립하고 이를 통해 산업체 공급 인력에 대한 수요 맞춤형 교육 추진
    - \* 연구개발 뿐만 아니라 데이터 보안, 의료정보 제도 해석, 허가·인증 등에 대한 전문적인 인력 교육 과정 병행하여 글로벌 시장 경쟁에 전방위적으로 대응 가능한 인력 육성
- (기대효과) 기업의 현장 수요에 맞는 맞춤형 교육을 통해 디지털메디컬 기술력의 선진국 수준으로 향상 기대

## 나) 디지털메디컬 실증형 사업 추진을 통한 기존 인적 역량 향상

### □ 기존 재직자 대상 디지털메디컬 연구·사업 활성화 관점 전문인력 육성

- (현황 및 필요성) 디지털메디컬 산업은 IoT, AI, 빅데이터, 클라우드 등의 빠른 변화로 패러다임 변화에 직면하고 있어서 이에 대응하기 위한 새로운 산업기술인력 수급 전략이 필요
  - 바이오 관련 학부 및 석·박사 졸업생이 적지 않으나, 실제 기업 현장에서 필요한 인재는 부족한 질적 미스매치 상존
    - \* 기업들의 채용계획에도 불구하고, 원하는 인력을 구하지 못해 미충원율이 높음 (미충원율 : 제약산업 4.2%, 의료기기산업 11.9%, 화장품산업 7.4%)

[ 표 ] 산업별 미충원율

(단위: %)

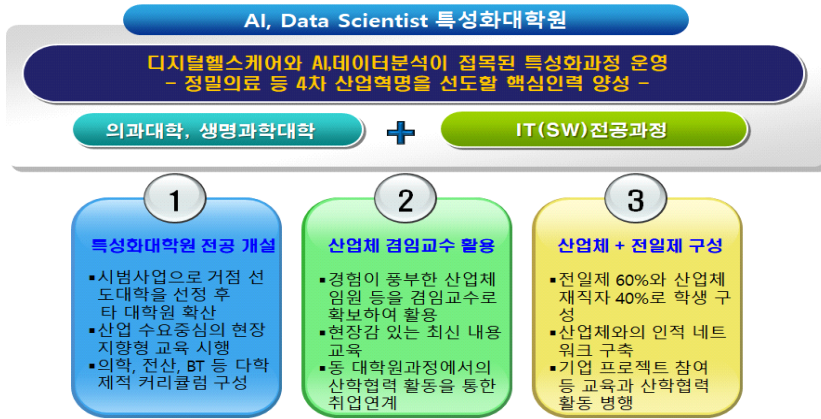
구분	제약 산업	의료기기산업	화장품산업
미충원율	4.2	11.9	7.41

- 디지털메디컬 산업의 직무 특성에 맞는 신규 채용과 내부 인력 직무전환, 재직자 훈련 프로그램 등 다원화된 학습 프로그램 운영 필요
  - \* 조사 결과 기업은 OJT에 의한 직접 교육을 선호하고, 다양한 형태의 교육이 모두 필요하다고 응답

정부출연연구소	3.5	
산업협회단체	2.1	
인력수요가 있는 기업에서 OJT형식으로 직접 교육		27.3
실무관점의 전문교육센터	16.4	
대학		50.7

[ 그림 ] 산업기술인력을 공급받기 위한 적절한 주체(단위 : %)

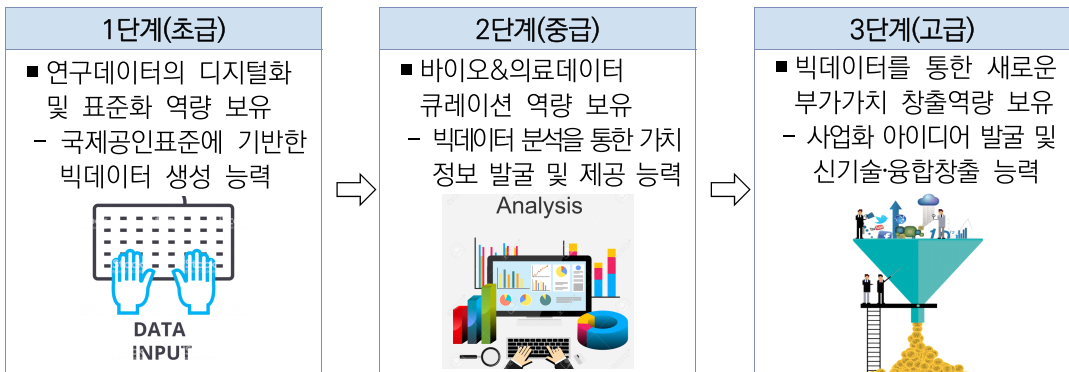
- (주요사업내용) 디지털메디컬 데이터의 디지털 전환 및 표준화에서 큐레이션, 가치 창출에 이르는 전주기 엔지니어 경력경로에 따른 성장 지원
  - 고급인력 양성을 위한 대학원 설립과 현장의 실무인력 양성을 위한 인증교육 프로그램 병행 지원
  - (고급인력 양성을 위한 특성화대학원 설립) 디지털메디컬 분야에 특화된 디지털메디컬 특성화대학원 학위과정 신설 및 운영지원
    - \* 대학과 인력 수요기업이 컨소시엄의 형태로 참여하여 대학원 운영
  - 의과대학, 생명과학대학, IT(SW)전공 등 융복합 컨소시엄의 형태로 협업가능한 선도대학원을 지정



[ 그림 ] 디지털메디컬 프로그램 예시

- 교육센터(대학·연구소 등 비영리법인)를 지정하여 학부에서 산업체 현장의 재직자까지 다양한 인증교육 프로그램 개설 및 운영 지원

[ 표 ] 디지털메디컬 단계별 경력경로 예시



- (기대효과) 디지털메디컬 및 SW, IT 관련 혁신 인재 양성을 통해 AI·빅데이터 기반의 디지털 메디컬분야 연구개발 패러다임에 대응한 핵심인력 공급으로 인력수급 해소에 기여

□ AICT 기반 산학형 디지털메디컬 의료기기 인력양성

- (현황 및 필요성) 바이오헬스산업 인력 수요가 바이오 빅데이터, AI, 정밀의료 및 재생의료, 신개념 의료기기 등 신산업 분야로 바뀌는 상황에서 관련 인력 수요 및 신산업 활성화 유도 필요
  - 디지털메디컬은 신규채용 후에도 재교육을 통해 투입되는 상황이며 관련 수요가 증가하고 있는 상황에서 IoT, AI, 빅데이터에 대한 교육이 필요(바이오산업 인재양성 추진방안, 2020)
    - \* 의료빅데이터·정밀의료 등 데이터 관련 인력수요는 '25년 약 4만명에 이를 것으로 전망
  - 5G상용화, 높은 스마트폰 보급률 등 인프라의 우수성에도 메디컬 활용 준비는 미흡하고 글로벌 기업이 플랫폼을 주도 시급한 경쟁력 확보 필요(바이오산업 인재양성 추진방안, 2020)
    - \* 애플은 IBM과 협업하여 건강정보와 플랫폼을 연동 미국 대형병원 23개중 14곳이 사용
  - 2028년에 총 63,048명의 산업기술인력이 필요할 것으로 예상되며 이 중 지능형 건강관리 서비스 분야의 필요인력이 63.8%(40,226명)로 가장 많이 필요할 것으로 전망
    - \* 현장진단 휴대형기기 11,833명, 개인용 메디컬기기 10,989명의 인력이 필요할 것으로 예상

[ 표 ] 분야별 필요 산업기술인력

(단위: 명, %, %p)

구분	산업기술인력		증가인력 (B)-(A)	연평균증가율 2019-28	기여율	기여도
	2018(A)	2028(B)				
개인용 메디컬기기	6,154	10,989	4,834	6.0	19.3	1.0
현장진단 휴대형기기	6,968	11,833	4,865	5.4	19.5	1.0
지능형 건강관리서비스	24,927	40,226	15,299	4.9	61.2	3.2
합계	38,050	63,048	24,998	5.2	100.0	5.2

- (실습교육) 학부 졸업생 중 기업연계 현장실습 이수자 비율은 18%로 낮고, 특히 12주 이상 장기 실습과정 이수는 2% 미만

[ 표 ] 바이오 관련학과 기업연계 현장실습 비율(단위 : %)

현장실습 기간별	4-7주	8-11주	12주 이상	계
이수자 비율	12.9	3.6	1.6	18.1

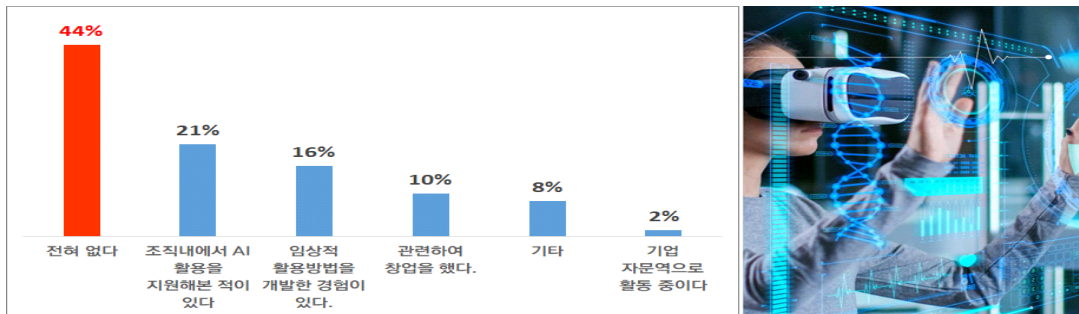
\* 바이오 인력 수급 조사 및 양성 방안 수립 연구(산업연구원)

- AI를 이용한 바이오메디컬 세계시장 규모는 2015년 기준 0.71억 달러에서 연평균 60.3%씩 증가해 2020년 7.55억 달러로 추정

\* 출처: KDB Report, 4차 산업혁명 시대의 메디컬 동향과 시사점(2017년)

- 맥킨지 보고서에 따르면, 유럽의 메디컬 종사자들의 44%가 AI 관련 솔루션 또는 시스템 활용 경험이 부족한 것으로 분석

\* 빅데이터 · AI에 대한 활용 역량 부족은 국내뿐만 아니라 글로벌 메디컬분야 전체의 문제로 제기



[ 그림 ] 유럽 메디컬 분야 종사자들의 AI활용 실태

\*출처: 인공지능에 의한 메디컬의 혁신 '인력 및 조직에 대한 영향', Mckinsey&Company, 2020

[ 표 ] 디지털메디컬 AICT 혁신인재 육성

2021	VS	2030
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 의료빅데이터 및 정밀의료 수요에 대응할 수 있는 혁신인재 부족</li> <li>- 갖추어진 ICT인프라에도 불구하고 디지털 메디컬 산업 활용인력 부재로 산업경쟁력 취약</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고급인력과 실무인력 육성을 통한 AICT분야 데이터 사이언티스트 육성</li> <li>- 과정운영을 통해 글로벌 디지털메디컬 산업 육성 및 글로벌 시장 선점 추진</li> </ul>

- (주요사업내용) AICT 기반 디지털 의료기기 연구인력 양성을 위한 대학원 설립과 실무인력 양성을 위한 인증교육 프로그램 동시 지원
  - (고급인력양성) 디지털메디컬 분야 특화 AICT 특성화 대학원 신설 및 운영지원
    - \* 대학과 수요기업 및 ICT 지원기관이 컨소시엄 형태로 참여 대학원을 운영
  - (실무인력양성) 교육센터(대학·연구소)를 지정하여 학부에서 산업체 현장 재직자까지 다양한 인증교육 프로그램 개설 운영
    - \* 디지털메디컬분야 데이터 사이언티스트 전주기 경력경로 설계 및 성장지원
  - 산학 연계로 고경력 엔지니어를 활용하여 연구실 지원, 기술 자문, 경험 노하우 전수 및 학습 데이터 처리 기술 등 대학-산업체 연계 사업 기획으로 육성방안을 수립하고, 이를 통해 산업체 공급 인력에 대한 수요에 맞는 교육 및 실습 추진
    - \* (일본) NPO 주관의 퇴직 전문인력의 중소기업 컨설팅 등 지원
    - \* (미국·독일) 퇴직 경영자과학자 등이 중소기업, 학교 등에서 컨설팅, 교육 지원 등 봉사활동 제공
  - 산학의 거리감을 해소할 수 있는 대학에서의 이론 교육과 현장에서의 응용 교육을 통해 기업에서의 요구되는 사전 경험을 습득할 수 있도록 맞춤형 교육 수행
  - (시스템 마련) 대학-기업 간 연계 프로젝트 활용으로 대학내 연구실별 자문 및 시스템 실무 작업을 위한 장 마련
    - \* 현재 숙련 수준을 고려한 특성화가 부족하고 전문인력의 효율적 활용을 위한 체계가 부족함
    - \* 대학-기업 간 순환 교육·근무로 인해 고숙련, 전문 인력과의 양방향 연계를 통해 현장 자문수요를 반영함
  - 4차 산업혁명 및 빅데이터 기반의 연구 혁신을 주도할 기술융합형 전문인력 양성 지원체계 구축
  - BT+인공지능, 빅데이터, ICT 활용 등 새로운 바이오헬스 R&D 역량을 보유한 혁신형 인재를 양성하여 산업계 공급
    - \* AI 및 빅데이터 기반 바이오연구 역량을 보유한 고급인력 양성 지원 및 기존 산업체 현장 인력의 재교육 지원
    - \* 메디컬서비스의 디지털 전환·신개념 의료기기 개발 추세에 대응한 디지털메디컬 분야 연구 핵심인재 양성 지원
    - \* 산학연계 프로젝트 기반 디지털메디컬 특화 전공(석박사) 신설 등

[ 표 ] 디지털메디컬 분야 사례

디지털 트윈(Digital Twin)	3D 수술 시뮬레이션	인공지능 진단
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 델 테크놀로지는 I2B2 트랜스마트 재단과 협력하여 코로나19 확진자 후유증 치료를 위한 디지털 트윈(Digital Twin) 모델을 구축</li> <li>• 개인 맞춤형 치료 시뮬레이션으로 환자의 유전적 배경과 병력 등을 반영하여 환자에게 필요한 치료 옵션을 효율적으로 제공</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 델 테크놀로지, 인텔, 엔비디아와 함께 AI, AR, VR을 결합한 '3D 수술 시뮬레이션 시스템' 개발하여 미국 신시내티 어린이병원 의료센터에 설치</li> <li>• 의료진의 전문 지식을 통합했으며, 전 세계 의료진이 가상 수술 트레이닝에 공동 참여 가능</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 구글은 당뇨병성 망막병증을 인간 안과 전문의보다 높은 정확도로 진단할 수 있는 딥러닝 기반 인공지능을 개발</li> <li>• 54명의 안과 전문의 참여를 통해 12만 개 이상의 안저 이미지를 판독시킨 결과물을 인공지능 이미지 학습 시행</li> </ul>

- 디지털메디컬 산업 데이터 융합형 혁신인재 양성을 위한 체계 확보 및 사업화 전주기 프로세스별 전문인력 양성

[ 표 ] 디지털메디컬 산업 데이터 융합형 혁신인재 양성

2021	VS	2030
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외 구글, 델 테크놀로지스 등 SW 기업 중심으로 ESG 경영 기조 하에 바이오 데이터 활용 AI 진단 모델, 진료 시뮬레이션 개발과 이를 통한 사회공헌 활동 활발</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 바이오 빅데이터 혁신 신성장 트렌드 맞춤형 바이오·SW 융합역량을 보유한 인재양성 체계 확보와 사회공헌 가능</li> <li>- 디지털 바이오산업 내 임상 정보를 바탕으로 AI를 활용 연구 및 제품·서비스 개발 활성화, 안전성·유효성 평가 역량 동시 확보</li> </ul>

- (기대효과) 차세대 치료제, 디지털메디컬, AI 등 바이오디지털분야 4차 산업혁명에 부합하는 신규 학과 개설을 통한 대학 교육의 혁신 유도
- 교육과정 혁신을 통한 성공사례 창출 및 타 대학 및 학과로의 성과 확산을 통해 디지털메디컬 관련 국내대학 전공과정의 글로벌 경쟁력 제고

## 다) 지역 디지털메디컬 인력수급 지원을 통한 소기업 연구성과 활성화

### □ 소기업 인력+사업 지원을 통한 연구모멘텀 확보

- (현황 및 필요성) 디지털메디컬 분야는 SW기업을 중심으로 데이터 분석과 AI 기술을 접목한 ESG 기반 지속가능한 경영을 추진하고자 하며, 국내외 중소기업도 코로나 팬데믹 대응, 인공 지능 진단 등 서비스를 개발이 활발하게 이루어지는 상황
  - 4차 산업혁명 관련 글로벌 첨단기술 경쟁의 심화, AI 기술의 범용화로 중소기업은 환경변화에 살아남기 위해 메디컬의 디지털화 필요성 절감(바이오산업 인재양성 추진방안, 2020)
  - 구글은 ESG경영을 위한 ‘모두를 위한 인공지능 개발(Advancing AI for Everyone)’ 슬로건 하에 인류가 직면한 난제 해결을 추구하고 바이오 데이터를 활용한 의료진단 지원 서비스 개발
    - \* 구글 딥마인드는 안과 검진 과정에 머신러닝을 접목해 당뇨병 망막증 예방 기술 프로젝트 진행
  - ESG 시대에 부응하는 기술에 대한 수요의 확대로 ESG 이슈를 기반으로 하는 바이오 빅데이터 및 AI 기반의 산업에 대응할 수 있는 인재 양성 프로그램 개발 필요
    - \* COVID-19 시대에 ESG 이슈에 대한 중요도 증가(‘COVID-19 shows ESG matters more than ever’, J.P. Morgan ‘20)
    - \* 델테크놀로지는 i2b2 트랜스마트 재단과 협력해 코로나19 후유증 치료를 위해 방대한 전세계 환자 데이터를 분석해 ‘디지털 트윈’ 모델을 구축하며 디지털메디컬 분야 내 ESG 경영을 확대(ZDKorea 보도자료 ‘21)
- (주요사업내용) 주요 대학에 학부과정 중심의 디지털메디컬학과 신설을 통한 디지털메디컬 우수 전문인력의 체계적 양성추진 및 해외 연구기관 연수 지원
  - (수행주체) 주요 대학에 디지털메디컬학과를 신설 또는 증원추진 (교육부 협의 필요)
  - (수혜대상) 전국 주요 대학교와 졸업생 인력을 공급받는 디지털메디컬 중소기업이 주요 수혜대상
  - (커리큘럼) 학부 커리큘럼에 기업 수요가 많은 AI, Data, S/W, H/W 분야를 중심으로 인허가 프로세스, 의생명공학 등 다양한 교과목으로 구성하여 실무능력 겸비한 학부생 양성
  - (장학금/취업연계) 졸업생들이 메디컬산업계로 진로를 선택할 수 있도록 학부과정 장학금 또는 산업체 취업연계 장학금 혜택을 통해, 유망 디지털메디컬 기업에 취업 연계유도 정책설계 필요
  - 빅데이터·AI·정밀의료 등 4차 산업혁명 선도 분야 중심으로 해외 연구기관 연수생 선발 및 파견
    - \* 지원대상을 대학·연구기관 소속 연수생 외에 R&D 역량이 있는 기업 인력 등 산업계 전문인력으로 확대 추진(‘21~)

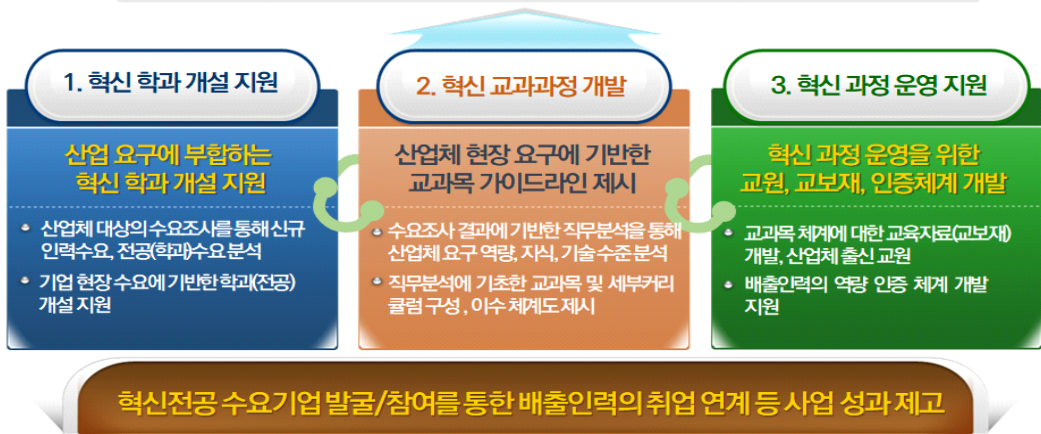
- \* 해외 우수 R&D 연구소, 규제전문기관 등에서 연수를 지원하되, 대학·연구기관 연수생에 비해 높은 수준의 기업 매칭비용 적용
- 글로벌 인재양성 지원센터 설치를 통해 해외파견 연수생 지원 및 협력아젠다 발굴 등 사업 효과성 제고
- (기대효과) 디지털메디컬 기업 구성인력 중 높은 비중을 차지하는 현장 제조인력의 혁신인재 양성을 통해 중소기업의 최대 애로사항인 고급인력 확보

□ 지역 협력형 사업 추진을 통한 사업화 역량 확보

- (현황 및 필요성) 지역 연구기관 및 대학의 융복합 인재양성 역할 및 참여를 통한 융복합 인재 양성 채널의 다양화 필요
  - 디지털메디컬의 지역 혁신 주체(연구기관, 대학)이 융복합 인재양성에 참여함으로써 산업체에서 가장 수요가 높은 연구개발 인력수급 해소 지원 필요
  - 바이오메디컬 R&D 핵심품목 기술 자립을 위해 수입의존도가 높은 원부자재, 장비 등을 국산화할 수 있는 핵심인재 양성 전략 부재
    - \* 글로벌 기업과의 기술격차를 빠르게 줄이기 위한 핵심 연구인력 집중 양성 필요
  - 디지털메디컬 시장에 대한 성장세가 가파르며, 지역별로도 각각 보유하고 있는 강점 및 약점을 연계·활용한 역량 확보 필요
    - \* 세계 원격의료 시장은 '19년 455억 달러에서 '26년 1,755억 달러로 연평균 21.3%씩 성장할 전망
    - \* 세계 디지털메디컬 상위 100대 스타트업(누적 투자액 기준)의 44%가 원격 의료 기업일 정도로 원격 의료에 대한 투자 활발 (아산나눔재단, 2019)
    - \* 원격진료는 경증질환에 대한 기초 진료, 정신과·피부과 등 정기적인 진료가 필요한 만성질환, 대면 진료 후 경과 관찰 등을 중심으로 활용
- (주요사업내용) 바이오헬스산업 미래 트렌드에 부합하는 학과 신설 및 기술혁신과 산업화를 주도할 글로벌 핵심인재 양성
  - (추진방안) 현재 지역별로 설립된 8개 시 대학원 메디컬 전공을 신설, 증원 또는 신규 시 대학원 추가 지정을 통해 메디컬 분야 우수 시 인재 배출 확대하여 디지털메디컬 산업계 기술력 향상(현재 시 대학원생은 주로 IT대기업으로 진로 희망함)
  - (수행주체) 현재 8개 시 대학원의 메디컬 전공 증원을 늘리고, 일부 시 대학원 신규 지정 추진(과기부 협의 필요)

- (수혜대상) 실무 경험과 이론을 겸비한 교육이 가능한 AI 대학원 메디컬 전공 학생과 이들 인력을 공급받는 메디컬 기업 및 AI 대학원이 수혜대상
- (현장실습) AI 대학원 메디컬 전공 커리큘럼에 산업현장 실습과정을 한학기 추가하여 산업 현장 실무 경험을 학점에 반영
- (취업연계) 현장 연수 참여 희망 기업 Pool 확보 및 졸업생 취업 연계
- (장학금) 주로 IT분야 대기업 진출을 희망하는 AI 대학원생이 메디컬분야로 진로를 선택할 수 있도록 장학금 혜택, 취업 연계 등 추진 필요
- 연구현장 중심 문제 해결형 교육을 통해 핵심·원천기술의 발전과 산업기술 혁신을 선도하는 실천적이고 창의적인 인력양성 추진
  - \* 수요기업-연구소-학생간 현장 문제 해결형 프로젝트 운영 독려
- 해당 연구기관의 연구자들이 교수로 참여하고 연구현장에서 필요한 실무중심의 융복합 프로젝트 기반 전공과정 운영 지원
  - \* 책임교수 직책 부여 등을 통해 연구자의 책임감 제고 및 동기부여 유도

### 바이오헬스 산업 트렌드 및 수요에 기반한 혁신 학과 개설

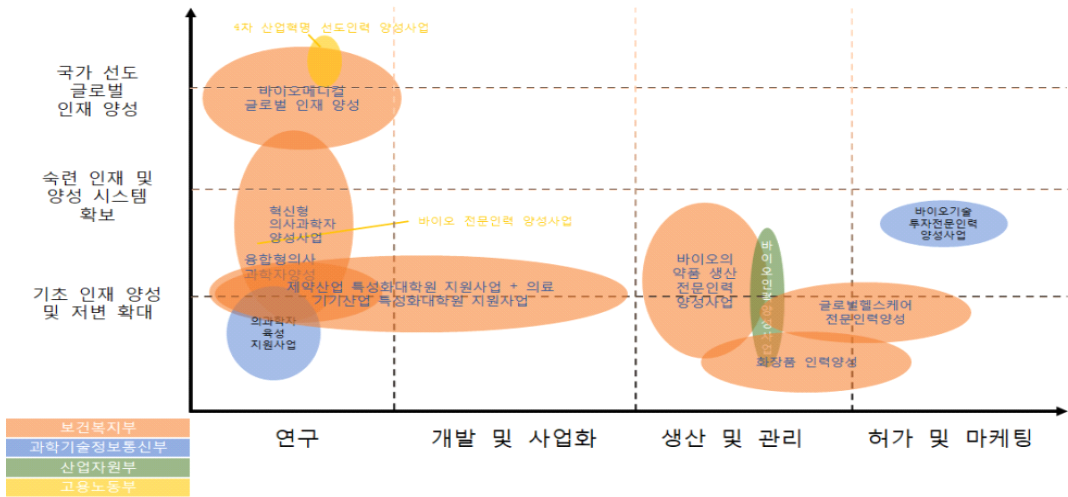


[ 그림 ] 인재양성 3대 전략 예시

- (기대효과) 대학, 연구기관 등 산업·기술의 혁신주체의 참여를 통해 디지털메디컬분야 융복합 인재양성 채널 다변화

□ 기업 지원을 위한 시험평가 인력 육성 및 지원

- (현황 및 필요성) 공공·민간 기업에서의 숙련 수요에 따라 숙련 기술을 등을 전수할 수 있는 인력양성 사업과 산업현장에서 진입장벽으로 작용하는 시험평가 분야 능력 함양 프로그램 제공 필요
  - 디지털메디컬 분야 중 현장진단 휴대형기기 직무에서 시험평가 및 인증의 필요 산업기술인력은 2018년 220명에서 2028년 407명으로 연평균 6.4%증가
  - 이는 디지털메디컬 전분야 연평균 증가율 평균 5.2%보다 높은 수준
  - 사업규모(인력, 예산) 면에서 대부분 연구인력 양성에 집중되어 있으며, 사업화·생산공정·규제·해외진출 등 인력양성 부족



[ 그림 ] 바이오 분야 사업규모(인력, 예산)

- 바이오메디컬분야 연구의 상업화 활성화에 따라 국내 임상시험은 급격한 증가추세에 있으나 인력의 전문성 미흡\*으로 경쟁력 부족

\* 국내 임상시험은 '17년 183건에서 '19년 250건(36% ↑)으로 급속한 증가 추세

\* 국내 CRO 인력 중 의사약사 면허 소지자는 11.8%로 전문성이 요구되는 메디컬라이팅·임상데이터분석 인력 비중이 12.1%에 불과하여 핵심인력 확보 필요(CRO 현황조사, 국가임상시험지원재단, '19년)

\* 국내 CRO 경쟁력을 위해 '인력의 전문성 확보'가 필요하다는 응답이 72.2%로 가장 높은 비중(한국 임상시험산업 정보 통계집, 국가임상시험지원재단, '18년)

- (주요사업내용) 공공·민간 파트너십 프로그램을 통한 바이오 전공 지식과 데이터 보안, 의료정보 제도 해석, 허가·인증 등 ESG 기반 바이오 데이터 교육 프로그램 추진
  - (교육체계) 바이오 산업 산학연계·협력(석·박사 + 기업연구인력)을 통해 디지털메디컬 전주기 분야 전문인력양성
  - (교육대상) 대학 4년생, 대학원생
  - (시스템 마련) 대학-기업 간 연계 프로그램 수립으로 실무인력 지원-인증·실증 테스트 지원을 위주로 하는 공동 연구 수행
    - \* 재직 인력과 대학 내 신규 교육 인력 간의 소통 강화
    - \* 대학-기업 간 순환 교육·근무로 인해 직장경험과 학술연구의 유기적 교류로 기관 간의 양자 수요 충족
  - (바이오분야별 데이터 분석교육) 진단 분야, 마커 발굴 및 데이터 기반 이미지 분석 프로그램, 질환 분석 및 후보물질 발굴
    - \* 바이오분야 기술별 데이터 분석, 진단, 치료 영역의 전문인력에 대한 데이터 활용 교육 계획 수립 및 기업-대학 간 협력체계 구축
    - \* 바이오분야별 기술: 모바일 메디컬, 원격진단, 체외진단의료기기, 의료정보 서비스, DTC 유전자 검사, 핵산 기반 백신 등
- (기대효과) 디지털메디컬 시험 및 평가 분야 전문인력 공급 확대를 통해 산업계 인력 부족 해소 및 국내 디지털메디컬 산업 기술 경쟁력 향상

## 2) 지속적 혁신인재 육성을 위한 제언

- 첫째, 핵심인력 확보 애로를 겪고 있는 중소벤처기업과 대학 간 인재공급·공동연구 등 실질적 산학 협력체계 마련
- 기존 교과과정 위주의 대학원에서 탈피하여 실제 기업 프로젝트 참여를 통한 데이터 기반 디지털메디컬기기 개발 등 창의적인 문제해결 과제 수행
  - \* 바이오분야 혁신을 주도할 핵심인재를 연간 500명 규모로 양성하여 산업계에 공급함으로써 양적·질적 미스매칭 해소 기여 필요
  - \* 국내 의료기관에서도 관련 기업/기관과의 제휴를 통해 기존 의로서비스에 인공지능을 활용함으로써 디지털메디컬 시대에 대응한 정밀의료시스템을 갖추기 위해 노력 중
  - \* 삼성서울병원과 마이크로소프트 간의 정밀의료시스템 구축 협약, 세브란스병원과 셀바스SI의 인공지능 기반 질병 예측 서비스 등 제휴가 활발히 진행

- 국내뿐만 아니라 해외에서도 기존 메디컬의 디지털화 추세에 따른 인력 부족 문제가 큰 이슈가 되어 가고 있으며, 인력 양성 및 교육 체계 변화가 필요하다는 제언이 지속적으로 제기
  - 편향적인 고급 인력 양성에 집중되어 다원적인 산업인력 수요와 부조화
    - \* 현재 진행되고 있는 부처별 인력 양성 프로그램은 대부분 석박사급 고급 인력 양성에 투자가 집중, 산업계 현장에 필요한 여러 직종의 인력 수요에 대응할 수 있는 다원적인 양성 프로그램 필요
- 둘째, 디지털메디컬 산업이 발전하기 위해서는 기업 현장의 테크니션부터 인허가·시험평가 및 연구개발의 고급 인력까지 수준별·역량별 다양한 인력 필요
- 바이오·제약 산업 사례와 같이 향후 디지털메디컬 산업의 연구 결과가 상용화될 경우 생산기술 직무에 필요한 고졸 및 전문대졸의 인력 수요도 고려하는 수준별 균형 있는 인력 양성
  - 디지털메디컬 산업기술인력정책의 협력적 거버넌스 강화
  - 공급자 주도 교육훈련에서 현장 중심의 학습으로 인력정책 방향 선회하여 학습자 중심의 학습 기회 확산
    - \* 개인과 조직 대학 기업 등 의 역량을 강화하여 고부가가치 ·고품질을 지향하는 인적자원의 활용여건을 극대화
- 셋째, 기존 산업 종사자의 디지털 역량 개발, 신규 인력 양성, 고급 인력과 중간기술 인력 등의 수준별 인력 수급을 고려할 필요가 있고, 디지털메디컬 산업에게 요구되는 역량과 기술에 따라 차별화된 인력정책이 중요
- (석·박사 고급 인력) 실무역량을 위한 석·박사급 역량강화 프로그램 지원 확대
    - Real Business Project 중심의 Team Play를 통해 창조적인 현장 문제해결 능력과 융합 역량을 겸비한 인재 양성
    - IT, BT, 기계 등 다양한 전공자들로 그룹을 형성하여 구성원 간 전공지식 공유 및 협업 유도
  - 하드웨어 중심의 기술과 소프트웨어 및 AI 기술과 연계하는 역량개발 프로그램 개발 및 운영
    - \* 국내 관련 기업의 경우 하드웨어 설계 및 개발은 높은 기술 수준으로 강점을 보유하고 있으나, 기기에 탑재되는 소프트웨어 및 AI 기술 측면에서 취약
  - 중소기업들의 노동생산성을 향상시켜 근로조건 향상을 통해 우수인력 유입 유인

- 넷째, 향후 규제 개선에 따라 엄청난 규모로 수집될 메디컬 빅데이터를 분석하고 산업적으로 활용가능하도록 재직자 중심의 데이터 전문가 양성 시스템 구축
- 공동 GMP 실습시설 구축·제공, 해외 전문기관 연계 등 대학·기업의 인재 양성을 보완·지원할 수 있는 국가 인프라 필요
  - 산업인력 수요를 적기에 정책에 반영할 수 있는 체계적 인력수급 실태조사 및 중장기 전망 등 정책기반 강화 필요
  - 혁신적 기술 중심으로 바이오산업의 다양성이 확대되면서 첨단 기술기업 육성과 글로벌 시장 선점을 위한 적극적인 대응 정책 추진 필요
  - 디지털메디컬 산업체에 재직 중인 근로자 대상으로 3~6개월 과정의 비대면/대면 혼합방식의 디지털메디컬 역량 강화 전문 교육센터 신설 또는 지정 필요
  - 디지털메디컬 교육 역량을 확보하고 있는 기관을 중심으로 전문교육센터 지정
  - 전 세계적인 폭발적인 기술 성장에 대비하기 위하여 제조, 바이오 기본 훈련 및 교육, 기업 내 수요에 맞는 기본 전문가 양성 프로그램 마련 필요
    - \* 기술 및 교육 재투자를 위해서 다양한 배경 지식을 보유한 기술 고문으로 생산 현장에서의 시행착오 최소화
    - \* 코로나 사태, 신산업 4차 산업혁명으로 산업계 전문인력 수는 지속 확대 중이며 산학간의 연계 부족으로 기술 간의 격차가 상당히 높으며 신규 인력의 적응 기간이 장기화되고 있는 상황

## 4 발사체

### 가. 산업개요

#### 1) 가치사슬의 정의

##### 가) 전후방산업 정의

□ 가치사슬<sup>41)</sup>

- (전방 산업) UAM이 혁신적인 미래 교통체계인 만큼 매우 다양한 새로운 전방산업이 창출될 것이며, eVTOL의 안전성과 자율비행 기술의 발전에 의한 탑승 조종사 조종, 원격 조정, 완전 자율비행 등의 진화 단계에 따라 전방산업의 형태와 규모가 다르게 발전할 것으로 전망
  - \* 전방산업의 형태와 규모는 초기의 조종사 탑승 모드에서 자율비행 모드로 전환되는 시점, 양산 및 운용 대수, 기업/개인 보유 여부 등의 진화적 여건에 따라 규모와 형태가 다르게 발전할 것
  - \* 아울러 도시 교통수단의 혁신화에 따라 주거 형태와 부동산 시장 형태에도 큰 변화가 예상됨
- (후방 산업) 비행체 제작에 필요한 소재, 핵심 부품 등으로 구분되며, Supply Chain을 구성하는 중소기업의 기술수준과 가격 경쟁력은 선진국에 비해 매우 낮아 현재는 구조물 제작 위주
  - \* 군용기 체계 개발 및 민수 분야의 단순 구조물 제작 위주로 지속된 국내 항공산업 형태로 인해 일부 부품을 제외하고 고부가 가치성 핵심부품과 SW 분야의 국제 경쟁력은 낮은 편
  - \* 반면 전기 추진방식의 핵심인 배터리, 전기모터와 관련된 IT 부분은 전기자동차의 발전에 힘입어 높은 경쟁력을 갖추고 있으며, 자율비행 및 항행관제 운용 인프라의 근간이 되는 통신기술과 인프라는 5G 통신망 구축으로 세계 최고 수준
  - \* 경량 소재 산업 및 일체 성형 제조기술, 적층제조기술 (3D 프린팅), 전기 구동 작동기, 산업용 로봇, 센서류, Radar, Lidar, 통신장비, 안테나 등의 산업도 발전할 전망

[ 표 ] 가치사슬

전방산업	발사체*	후방산업
운송서비스, 공공용 서비스, 네비게이션, 인포테인먼트, 무선 통신 등	항공기, 우주선 및 보조장치 제조업, 항공기용 엔진 제조업, 항공기용 부품 제조업 등	경량 소재, 배터리 관련 부품, 전기모터, 임베디드 SW, 센서류, 자율주행 기술, 소음저감기술

\* 위성체 제작 및 운용, 발사체 제작 및 운용, 지상 장비 등

41) 중소기업 로드맵 2021-2023(드론), 중소기업벤처부, 2020

## 나. 정부부처 사업 현황

### 1) 부처별 인력양성사업 추진 현황

#### 가) (국토부) 공공분야 드론 조종인력 양성<sup>42)</sup>

##### □ 개요

- (법령상 근거) 항공안전법 제126조, 제131조, 한국교통안전공단법 제6조, 제13조
- ('21년도 예산) 4,260백만원
- (사업기간) '18~'24 / (사업 수혜자) 드론을 활용한 공공기관 및 드론관련 교육기관 등

##### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 공공부문 드론활용·도입 촉진을 통한 드론산업 활성화를 위해 소방·경찰 등 공공 분야와 민간분야의 드론 조종인력 양성 목적의 과정개발 및 교육 실시
- (사업내용) 전통적인 공공업무와 드론이라는 다재다능한 업무수단 간 융합을 통해 효과적·효율적으로 업무목적 달성을 위한 '임무특화 교육' 실시
  - 기본소양인 드론 비행조종교육을 우선 실시하고, 조종능력을 갖춘 대상자에 대해 소프트웨어(S/W) 조작 등 고도화된 업무능력을 배양하는 임무특화교육을 추가로 실시
    - \* 가상현실(VR) 콘텐츠를 활용해 화재·오염·특수지형 등 현실에서 갖추기 어려운 환경을 가상으로 구현하고 교육 실시
  - 분야별 커리큘럼 개발·보급, VR 교육콘텐츠 개발(재난·수색 등) 및 4D시뮬레이터, 비행경력관리시스템 활용 교육 등
  - (교육 분야) '19년 국방·치안·환경·안전·측량 등 10개 분야에 대한 조종교육과 임무 특화 교육과정을 진행했으며 '20년은 구조물 점검, 불법행위 추적 감시, 수자원 관리 등으로 교육 분야를 지속 확대

42) 과학기술인재정책 플랫폼 홈페이지 2021.8.23. 검색

## 나) (산업부) 산업혁신인재성장지원(R&D)<sup>43)</sup> : 산업용 무인비행장치 전문인력 양성사업<sup>44)</sup>

### □ 개요

- (법령상 근거) 산업기술혁신촉진법 제19조(산업기술기반조성사업), 산업기술혁신촉진법 제20조의2(산업기술인력의 활용 및 공급)
- (사업기간) `17 ~ `22 (60개월) / (사업수혜자) 대학(원)생 등
- (`21년 예산) 산업용 무인비행장치 전문인력 양성사업 4,140백만원
- (산업용무인비행장치전문인력양성) 무인비행장치 신산업 분야의 글로벌 시장진출 및 세계 선도를 위한 기술융합형 전문인력양성 지원 위한 4,140백만원 반영
  - \* (2020) 1개 컨소시엄(1개 전문기관, 8개 대학) × 4,140백만원 = 4,140백만원 → (2021) 1개 컨소시엄 (1개 전문기관, 8개 대학) × 4,140백만원 = 4,140백만원
- (사업 규모) 무인기 분야 전문인력 양성(40명/년 이상)
- (지원 방식) 인건비, 교육과정 개발·운영, 산학프로젝트, 전문가활용비 등

### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 무인비행장치 신산업 분야의 글로벌 시장진출 및 생태계 선도를 위한 기술융합형 핵심인재 육성
- (기술융합형 교육과정 개발·운영) 무인기에 적용되는 다양한 기술의 융합형 커리큘럼 구축
  - 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하여 인공지능, 초연결성, 빅데이터 등의 기술을 중심으로 미래 무인기 산업에 적합한 교육과정 설계
  - 대학별 2개 이상의 학과(또는 신규학과)와 컨소시엄 기업 등이 참여하는 융합형 교육과정 및 교재 개발·운영
    - \* 항공, 전자, 정보통신, 소프트웨어, 재료, 에너지, 산업경영 등을 융합하는 교육 필요
- (핵심기술 특화 교육) 무인기 6대 핵심기술 분야별 특화 프리미엄 교육프로그램 실시
  - 6대 분야별 최신 프리미엄 기술을 해당분야 전문가가 심도 있게 전달하여 무인기산업 생태계 선도를 위한 전문역량 강화

43) KIAT 사업공고 홈페이지, 2020

44) 2017년 산업용 무인비행장치 전문인력 양성사업 시행계획, KIAT, 2017

1	 탐지 및 인식 (Sensing & Perception)	무인기의 위치, 운동 상태와 지형, 장애물을 탐지해 인식하는 기술	·항법센서(영상, GPS, INS, 초음파) ·임무센서(영상, IR, LIDAR, RADAR) ·인식알고리즘 및 SW
2	 자율지능 (Autonomy)	인식된 상황, 환경을 바탕으로 스스로 이동하여 임무 수행	·상태진단 및 예측, 임무계획 및 자율판단 ·자율비행 제어 및 항법 ·다중개체 협업 ·디지털맵 생성 및 Tagging, 인식개체 분류
3	 인간-무인기 인터페이스 (Human-machine Interface)	무인기를 조종하고 활용하기 위한 장비 및 관련 기술	·원격조종(지상콘트롤, 가상증강현실) ·시뮬레이터(개발, 조종, 훈련) ·무인체 활용기술(문화)
4	 통신-네트워크 (Connectivity)	무인기간 통신기술, 무인기와 보안네트워크 연결 기술	·통신장비(모뎀, 송수신기) ·통신인프라기술 ·통신-네트워크 보안기술
5	 동력 및 작업 (Power & Manipulation)	이동과 작업에 필요한 동력원 동력장치 구동장치, 작업장치 및 관련기술	·에너지 저장(배터리, 연료전지 등) ·동력장치(모터,엔진), 구동장치(프로펠러) ·작업장치(집벌, 매니플레이터)
6	 시스템 통합 (System Integration)	무인기 통합 운용에 필요한 HW/SW 체계, 설계, 시험평가 기술	·운영체계(OS) 및 S/W아키텍처 ·모듈부품, 공통부품, 상호운용성 ·설계 최적화, 시험평가

[ 그림 ] 무인기 6대 핵심기술 분야

- (산학연계 프로젝트를 통한 현장·실무형 인재양성) 기업 실수요 반영 공동프로젝트, 산업체 전문가 활용, 융합형 R&D 석·박사 전문인력 양성
- (기업의 실제 수요를 반영한 공동프로젝트) 드론, IT, 센서, 항법장비 등의 전문업체가 추진 중인 실제 개발이슈를 조사분석하여 참여대학 및 학생과 매칭, 공동프로젝트 수행 지원
- (컨소시엄 기업 및 스타트업 기업 등 산업체 전문가 활용) 스타트업기업 대표, 컨소시엄기업 전문가 등을 강사로 필수 활용하여 단순 이론만이 아닌 현장 지식 및 노하우 교육을 강화
- (융합형 석·박사 R&D전문인력 양성) 수요기업 연계 PBL(Project-Based Learning)기반 실무형 교육과정 운영을 통한 6대 서비스 플랫폼 실용화 기반의 핵심기술 개발인력을 양성  
\* 6대 서비스플랫폼 : ①국방, ②농업, ③시설점검, ④물류수송, ⑤재난안전, ⑥측량
- (고용연계 및 성과확산) 고용연계 유도 및 취업을 제고, 만족도 조사 및 성과 분석

## 다) (산업부) 항공우주전문인력양성사업<sup>45)46)</sup>

### □ 개요

- (법령상 근거) 항공우주산업개발촉진법 제4조(항공우주산업의 육성), 산업기술혁신 촉진법 제20조(산업기술인력의 양성), 산업기술혁신 촉진법 제20조의2(산업기술인력의 활용 및 공급)
- 추진경위
  - 해외 OEM사의 요구수준에 대응하는 전문인력 양성을 통해 해외 수주물량 확대 및 수주와 연계된 항공산업 신규 인력수요 창출 필요
  - 단순 조립·가공 중심에서 3D프린팅 설계·해석 등 4차 산업혁명 연관분야등으로 국내 중소 부품 산업의 다변화 및 고도화 필요
  - 항공우주전문인력양성사업 실시 ('19)
- (사업기간) '19 ~ '23 / (사업규모) 총 500명 전문인력 양성
- ('21년 사업예산) '21년 1,800백만원
- (사업 수혜자) 대학졸업예정자, 취업준비생, 퇴직자 및 고등학생, 대학(원)생

### □ 사업목적 및 내용

- (사업목적) 항공산업 글로벌 수주역량 강화 및 신규 일자리 창출을 위해 3D프린팅, ICT 융합, 애프터마켓 분야 교육 등 항공산업 전문인력 양성
  - \* 연간 100명씩 총 500명 전문인력 양성 및 무인항공기(드론) 경연대회 개최
- (사업내용) 대학졸업예정자, 취업준비생, 퇴직자 및 고등학생, 대학(원)생을 대상으로 ① 3D 프린팅, ② 항공 ICT 융합, ③ 애프터마켓 전문인력 양성, ④ 무인항공기(드론) 경연대회 등 현장 중심 수요맞춤형 교육 및 경연대회 운영
  - (메탈3D프린팅 교육과정) 국내 최초 GE 커리큘럼과 장비를 도입한 교육과정으로, 전문가 특강·이론·S/W 실습 및 오퍼레이팅 실습 등으로 구성, 항공업계 및 산업계 수요를 바탕으로 메탈 3D프린팅 전문인력양성과정<sup>47)</sup>

45) 2021년 예산 및 기금운용계획 사업설명자료(산업정책실), 산업통상자원부, 2021.1

46) 2021년 항공우주전문인력양성사업 항공ICT 설계 융합 엔지니어 양성 과정 개요

[ 표 ] 항공우주전문인력양성사업 메탈3D프린팅 교육과정

과정명	구분	교육시간
항공우주/3D프린팅 분야 전문가 특강 및 이론	특강	60
CATIA를 활용한 설계	S/W	120
적층가공 시뮬레이션 소프트웨어 교육 Ansys	S/W	90
3D 프린팅을 위한 Magics 교육	S/W	60
Metal 3D Printing Machine Training	장비실습	60
Essentials of Additive Design_GE 이론	이론	30
KS Q 9100 항공우주품질경영 내부심사원 입문과정	이론	16
DfAM 경진대회	실습	90
총 강의시간		526

- (항공ICT 설계 융합 엔지니어 양성 과정) 오픈 소스 소프트웨어 중심의 JAVA, Python, 형상관리를 위한 Git 교육 및 프로젝트 활용, PLM 솔루션 및 CATIA 설계 교육을 통한 현장 중심형 전문인력 양성 과정<sup>48)</sup>

\* (교육대상) 미취업자, 대학 졸업예정자 / (우대사항) ICT 관련 전공자 및 항공/기계 관련 전공자, JAVA, PLM, CATIA 활용 경험 및 관련 교육 이수자

47) 2021 항공우주 전문인력 양성사업 메탈3D프린팅 교육과정 교육생 모집, 인천산학융합원, 2021

48) 항공우주전문인력양성사업 항공ICT 설계 융합 엔지니어 양성사업 모집 공고, 사람인 홈페이지, (사)한국항공우주산업진흥협회, 2020.7

[ 표 ] 항공우주전문인력양성사업 항공ICT 설계 융합 엔지니어 양성 과정 교육과정

분야	교육내용	교육시간
ICT 기본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UI/UX</li> <li>• 웹 UI 프로그래밍</li> <li>• 자바 프로그래밍</li> </ul>	80시간
ICT 핵심	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서버 프로그래밍</li> <li>• jQuery 프로그래밍</li> <li>• 데이터베이스</li> </ul>	80시간
ICT 실무 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공ICT SW 시스템 구축 프로젝트</li> </ul>	40시간
PLM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLM Fundamental and Installation</li> <li>• PLM Programming</li> <li>• PLM 설계 및 구축</li> </ul>	120시간
CATIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D CAD 기초</li> <li>• 3D Solid 디자인 &amp; 조립</li> <li>• Surface Design &amp; Drafting</li> <li>• 요구기능파악, 치수공차, 기하공차</li> <li>• 도면생성 GD&amp;T</li> <li>• CATIA GSD Project</li> </ul>	200시간
특강	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공산업 발전 기본계획 및 항공핵심기술 로드맵</li> <li>• 세계 민수용 항공기 시장</li> <li>• KS Q 9100 항공우주방산 품질경영시스템</li> <li>• 항공기 설계/제작 Process 및 무인기(드론) 개론</li> <li>• 항공 비즈니스 마케팅</li> <li>• 항공부품관리체계</li> <li>• 취업성공전략</li> <li>• 산업현장방문</li> </ul>	60시간
총계		580시간

□ 기대효과

- 항공산업 수주 확대 및 신규 일자리 창출 기여
- 해외 OEM사의 요구수준에 맞는 전문인력 양성을 통해 해외 수주물량 확대 및 수주와 연계된 항공산업 신규 인력수요 창출
  - \* 5년간 총 500명의 항공산업 전문인력 신규 일자리 창출에 기여
- 단순 조립·가공 중심에서 3D 프린팅 설계·해석 등 4차 산업혁명 연관분야 등으로 국내 중소 항공부품 산업의 다변화 및 고도화 기여
- 대학(원)생들의 무인항공기(드론) 기술 경연을 통해 미래 무인 항공기 전문인력 양성에 기여

## 2) 부처별 인력양성사업 추진 현황 요약

사업명	구분	주요내용	
교통부  (사업) 공공분야 드론 조종인력 양성	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령상 근거) 항공안전법 제126조, 제131조, 한국교통안전공단법 제6조, 제13조</li> <li>• (사업기간) '18~'24 / ('21년 예산) 4,260백만원</li> <li>• (사업 수혜자) 드론을 활용한 공공기교나 및 드론관련 교육기관 등</li> </ul>	
	사업 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 드론활용·도입 촉진을 통한 드론산업 활성화를 위해 소방·경찰 등 공공분야와 민간분야의 드론 조종인력 양성 목적 과정보발 및 교육실시</li> <li>• (추진내용) 전통적인 공공업무와 드론이라는 다채다능한 업무수단 간 융합을 통해 효과적 효율적으로 업무목적을 달성할 수 있는 '임무특화 교육' 실시                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- (임무특화 교육 추진) 기본소양인 드론 비행조종교육을 우선 실시하고, 조종능력을 갖춘 대상자에 대해 소프트웨어(S/W) 조작 등 고도화된 업무능력을 배양하는 임무특화교육을 추가로 실시                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>* (VR) 콘텐츠를 활용해 화재 오염 특수시형 등 현실에서 갖기 어려운 환경을 가상으로 구현하고 교육을 실시 예정</li> </ul> </li> <li>- (분야별 커리큘럼 개발·보급) VR 교육컨텐츠 개발(재난·수색 등) 및 4D시뮬레이터, 비행경력 관리시스템 활용 교육 등</li> </ul> </li> </ul>	
	기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (공공부문 드론활용 확대) 국가 지자체·공공기관 등 공공분야에서 선도적으로 드론 활용을 확대하여 국내 드론산업이 발전 초석 마련</li> </ul>	
산업부  (사업) 산업혁신 인재성장 지원(R&D) / (과제) 산업용 무인비행장치 전문인력 양성사업	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령상 근거) 산업기술혁신촉진법 제19조(산업기술기초조성사업), 산업기술혁신촉진법 제20조의2(산업기술인력의 활용 및 공급)</li> <li>• ('21년도 예산) 4,140백만원 / (사업기간) '17 ~'22</li> <li>• (사업 규모) 무인기 분야 전문인력 양성(4명/년 이상)</li> </ul>	
	사업 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ( ) 무인비행장치 산업 분야의 글로벌 시장진출 및 생태계 선도를 위한 기술융합형 핵심인재 육성</li> <li>• (기술융합형 교육과정 개발·운영) 무인기에 적용되는 다양한 기술의 융합형 커리큘럼 구축</li> <li>• (핵심기술 특화 교육) 무인기 6대 핵심기술 분야별 특화 프리미엄 교육프로그램 실시                         <ul style="list-style-type: none"> <li>* 6 핵심기술: 탐지 및 인식, 자율지능, 안전·무인기 인터페이스, 통신·네트워크, 동력 및 작업, 시스템 통합</li> </ul> </li> <li>• (산학연계 프로젝트를 통한 현장·실무형 인재양성) 기업 실수요 반영 공동프로젝트, 산업체 전문가 활용 실무형 교육과정 운영 PBL기반 6대 서비스 플랫폼 실용화 기반 핵심기술 개발 역량을 갖춘 융합형 R&amp;D 석·박사 전문인력 양성</li> </ul>	
	기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (산업계 관점) 무인기 6대 핵심기술 및 6대 서비스 플랫폼 핵심기술 실무형 전문인력 양성 후 고용연계로 무인기 생태계 국내 기업 경쟁력 확보</li> <li>• (인력 수요 관점) 인력 수요 관점 산업용 무인기 플랫폼 핵심기술 분야 중소·중견기업의 전문인력 부족문제 해소</li> <li>• (인력 공급 관점) 산업용 무인기 생태계 산업 밀착형 우수 인재 양성</li> </ul>	
산업부  (사업) 항공우주전문 인력사업	개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (법령상 근거) 항공우주산업개발촉진법 제4조(항공우주산업의 육성), 산업기술혁신 촉진법 제20조(산업기술인력의 양성), 산업기술혁신 촉진법 제20조의2(산업기술인력의 활용 및 공급)</li> <li>• (사업기간) '19~'23 / ('21년 예산) 1,800백만원</li> <li>• (사업 수혜자) 대학졸업예정자, 취업준비생, 퇴직자 및 고등학생, 대학(원)생</li> <li>• (사업규모) 총 500명 전문인력 양성(총 5년)</li> </ul>	
	사업 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 항공산업 글로벌 수주역량 강화 및 신규 일자리 창출을 위해 3D프린팅, ICT 융합, 애프터마켓 분야 교육 등 항공산업 전문인력 양성</li> <li>• (추진내용) 대학졸업예정자, 취업준비생, 퇴직자 및 고등학생, 대학(원)생을 대상으로 ① 3D프린팅, ② 항공 ICT 융합, ③ 애프터마켓 전문인력 양성, ④ 무인항공기(드론) 경연대회 등 현장 중심 수요맞춤형 교육 및 경연대회 운영                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- (교육내용) ICT 기법(UI/UX, 웹 UI 프로그래밍 등), ICT핵심서버 프로그래밍, iQuery 프로그래밍, 데이터베이스 등), ICT 실무프로젝트, PLM, CATIA(CAD 프로그램), 특강 커리큘럼 구성</li> </ul> </li> </ul>	
	기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (신규 일자리 창출) 해외 OEM사의 요구수준에 맞는 전문인력 양성을 통해 해외 수주물량 확대 및 수주와 연계된 항공산업 신규 인력수요 창출</li> <li>• (기술융합) 단순 조립·가공 중심에서 3D 프린팅 설계·해석 등 4차 산업혁명 연관분야 등으로 국내 중소 항공부품 산업의 다변화 및 고도화 기여</li> <li>• (전문인력 양성) 대학(원)생들의 무인항공기(드론) 기술 경연을 통해 미래 무인 항공기 전문인력 양성에 기여</li> </ul>	
주요 키워드	<p>국토부는 공공분야 드론 활용 위한 공무원 대상 VR 교육콘텐츠 적용 임무특화 드론 비행조종 교육 운영 예정</p>	<p>산업부는 석박사 대상 산업용 무인비행장치와 플랫폼 서비스의 핵심기술 개발 위한 교과목 및 산학프로젝트 운영</p>	<p>현장수요 맞춤형 항공ICT 설계 디자인 인력양성 위한 취업생 대상(고졸,대학(원)생) ICT 융합 교육 운영</p>

## 다. SWOT 분석

### 1) SWOT 분석 결과

	강점(S)		약점(W)	
	내부	외부	내부	외부
내부역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>플랫폼 인력비중이 57%로 가장 높으며, 직무는 연구개발이 50%, 설계디자인 10% 차지</li> <li>제조산업보다는 설계/개발자, 제작사, 소재 등 전방산업에 일자리가 클 것으로 예상</li> <li>대한 인력수요 (48%)가 높으며, 다음으로 기계금속공학 전공 20%, 컴퓨터/통신공학 12%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업의 특성상 고학력자 경쟁자가 필요하나 관련 인력 부족</li> <li>비행체 플랫폼의 석박사 부족률이 높으며 테스타베드 활성화 부족, 항공전자시스템은 개발교육, 자상운영시스템은 설계 및 디자인 교육 필요</li> <li>조종교육기관은 확대되고 있지만 개발 생산 등 융합형 전문인력 부족</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내외시장은 연평균 30.7%로 성장 이 예측되며, 초기에는 에어택시 위주 30년 이후는 PAV시장 성장 예상</li> <li>전방산업 파급효과를 위한 기체개발을 위해 현대, 한화 등 대기업이 사업을 추진 빠른 산업화 예상</li> <li>현대, 한화가 선두그룹이며, 대한항공, KSI등이 진출진행 중이며 군수용드론 등 산업 발전 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공급 측면에서 수입이 국내 생산 보다 높은 증가율을 보이며, 수출의 높은 증가율에도 불구하고 산업내 비중 미미</li> <li>국내 대기업의 전방산업의 기초 경쟁력이 글로벌 대비 취약 연구 및 운영인력 필요</li> <li>30미만 사업체가 61.2%로 과반을 차지하며, 100인 이상 규모는 16% 미만임</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업 육성을 위해 지자체들이 차세대 먹거리로 다양한 사업을 추진 중</li> <li>대기업위주로 플랫폼 등을 개발 중이며 국내외 기업, 기관과 협업 생태계 구축 중</li> <li>'17년을 기점으로 VC 투자가 성장 추세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최고수준의 기술력을 요하는 Evt0모델 개발 진입 장벽이 높아지면서 소수의 유망 기업에 집중투자 되고있음</li> <li>국내 기술 수준은 최고국대비 67.5%수준으로 낮은 상황임</li> <li>국내 지자체의 규제자유특구나 산업 육성방향 수립 중복성이 다수 지역별 특성화 및 차별화 필요</li> </ul>		
기회(O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>전세계적으로 도심모빌리티의 한 형태로 산업 활성화 기대</li> <li>한국형 로드맵 수립 및 25년 상용 서비스 개시 예정</li> <li>시장 경쟁력 및 미래 부품시장 선점을 위한 PAV 핵심기술 확보 및 고도화 추진방향 및 100대 핵심기술선정</li> <li>세계적으로 관련 인증 기준과 제도 마련은 초기 단계이며, 미국과 유럽중심으로 인증규정 및 산업 표준 수립 중</li> <li>스마트시티, 교통 등 기존 사업과 연계가 가능하며 모빌리티 차원의 부품, 소재 융복합화 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업 플랫폼 연구인력 육성</li> <li>UAM 자율비행 핵심기술 개발 산학연계 석박사과정 운영</li> <li>UAM 설계 및 개발자 육성과정</li> <li>지역산학연계 UAM 산업기술 전문인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전환산업 재직자 역량 향상과정 운영</li> <li>취약기술 연구 석박사 과정 운영</li> <li>지역별 산업 특성화 방향 설정 및 인력 연계방안 제시</li> <li>지속적 기술수준 평가 및 부족인원 대비 혁신인재 인력 확보</li> </ul>	
위협(T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>해외는 안전하고 친환경적이며 수용 가능한 솔루션 확보를 위한 지침과 솔루션 마련중</li> <li>기준수립과 더불어 산업 발전에 따른 포괄적이고 현실적인 세부적인 규제를 마련중이며 이에 대한 대응 필요</li> <li>국내 항공드론 관련 법안은 기타</li> <li>항공관련 법률에 분산규정되어 있으며, 기체·부품 서비스 법률은 부채</li> <li>산업에 대한 안전성 확보 및 사회적 수용성까지 시간이 소요</li> <li>기술수명주기가 길고 서비스 사용화 까지 일정기간 소요 예상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험평가 전문인력 육성</li> <li>핵심규제를 대응할 수 있는 핵심기술 박사급 전문위원 육성 추진</li> <li>산학연 산업기술 네트워크 운영</li> <li>응용 산업화 R&amp;D 인력 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ESG 인증평가인력 육성</li> <li>혁신 스타트업에 위한 교육 및 창업</li> <li>산업 이해를 위한 공대순회 신산업 소개</li> <li>소규모 부품기업의 스케일업을 위한 출연연 멘토링 및 코칭</li> </ul>	

## 2) 산업기술 혁신 인재 육성 방향성 도출

### □ 발사체 산업

- 발사체 산업에 대한 혁신인재, 기존인력, 지역산업관점 육성 방향성 설정을 통해 정책과제를 제시
  - (혁신인재관점) 핵심기술 연구를 위한 R&D 개발인력 육성
  - (기존인력관점) 기존 모빌리티기업의 전환을 위한 전환인력 육성
  - (지역산업관점) 지역특성화관점 전문인력 확보

[ 표 ] SWOT 세부전략별 실행관점

전략	SWOT 분석	관점
지속성장 (SO)	• 산업 플랫폼 연구인력 육성	혁신인재
	• 자율비행 핵심기술 개발 산학연계 석박사과정 운영	혁신인재
	• 설계 및 개발자 육성과정	혁신인재
	• 지역산업연계 산업기술 전문인력 육성	지역산업
우회전략 (ST)	• 시험평가 전문인력 육성	지역산업
	• 핵심규제를 대응할 수 있는 핵심기술 박사급 전문위원 육성 추진	기존인력
	• 산학연 산업기술 네트워크 운영	기존인력
역량강화 (WO)	• 응용 산업화 R&D 인력 육성	기존인력
	• 전환산업 재직자 역량 향상과정 운영	기존인력
	• 취약기술 연구 석박사 과정 운영	혁신인재
	• 지역별 산업 특성화 방향 설정 및 인력연계방안 제시	지역산업
방어전략 (WT)	• 지속적 기술수준 평가 및 부족인원 대비 혁신인재 인력 확보	혁신인재
	• ESG 인증평가인력 육성	지역산업
	• 혁신 스타트업을 위한 교육 및 창업	혁신인재
	• 산업 이해를 위한 공대순회 신산업 소개	혁신인재
	• 소규모 부품기업의 스케일업을 위한 출연연 멘토링 및 코칭	지역산업

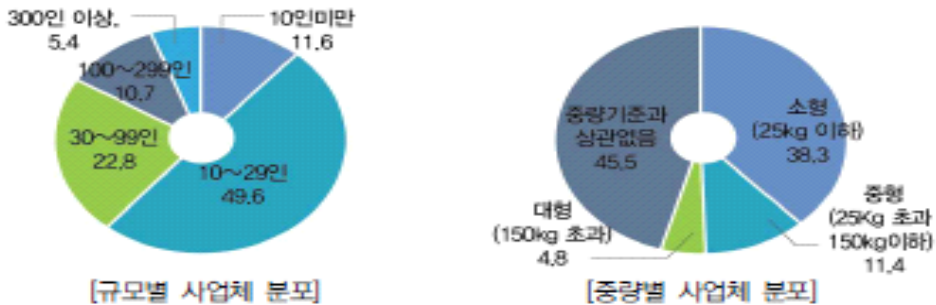
## 라. 발사체 산업기술 혁신인재 육성전략

### 1) 혁신인재 육성 정책과제

#### 가) 핵심기술 연구를 위한 R&D 개발인력 육성

##### □ 핵심기술 연구 석박사 과정 운영

- (현황 및 필요성) 국내 사업체는 대부분 소규모 업체이며, 비행체 플랫폼 중심으로 생산하고 있는 상황으로 핵심 기술개발을 위한 전문인력 양성 필요
  - (인력규모) 100인 이상의 인력이 종사하는 기업은 39개(16.1%)으로 적으며, 30인 미만의 인력이 종사하는 기업은 148개(61.2%)로 절반 이상을 차지
  - (중량) 소형을 생산하는 업체가 93개(38.3%)로 가장 높은 비중 차지



[ 그림 ] 규모 및 중량별 사업체 분포(단위 : %)

- (인재) 고학력과 경력을 보유한 산업기술인력이 부족함
  - \* (부족률) 비행체 플랫폼 3.9%, 탑재 항공전자시스템 4.9%, 지상운용시스템 4.4%
- (주요사업내용) 차세대 유망분야(UAM, AAM 등) 산학 연계형 석박사급 전문인력 양성 프로그램 마련 및 실무형 전문인력 양성
  - 산학연계·협력(대학원 석·박사+기업체 연구인력)을 통해 해당 분야의 융복합형 전문인력 양성
    - \* (연관 산업과 융합교육과정 개발) 차세대반도체, 자율주행차, 디지털헬스케어, 지능로봇 등 산업별 데이터·AI 기술의 활용·응용 동향에 기반하여 산업현장 맞춤형 교육과정 체계화
    - \* (융합교육과정+R&D활동) 데이터·AI기술 활용·응용의 신제품·비즈니스 개발역량을 갖춘 석·박사급 전문인력 양성

- \* 융복합에 기반한 산학공동프로젝트(신제품-비즈니스 혁신형, 기업 수요-문제해결형 등)의 수행으로 산업 현장 중심의 교육 강화
- \* 산학협력 R&D사업 지원 및 비행시험 인프라 연계로 산업특화 우수인력 양성
- 과제별 기업의 책임·수석급 엔지니어 배정 및 직접적인 기술 멘토링을 통해 실전형 석·박사 전문인력 양성
- \* 현장형 석·박사 인력확대를 위해 기업과 정부가 1:1 매칭을 통한 핵심기술 개발 및 고급인력 양성, 채용 연계 등의 프로젝트 지원
- 산·학 공동 커리큘럼 개발, 재직자의 노하우 전수 등으로 항공드론 산업 특화 인력 양성
- 주요 연구 공공기관 등 기관 내 교육기능 과정보다 추가(기관간 협력)
- (기대효과) 초기산업에 기술력이 뛰어난 석박사 인재를 양성하여 R&D 기술개발의 수준을 세계적인 수준으로 향상하고, 해당산업에 선제적인 선점 기여

□ 유니콘 기업 육성을 위한 공대생 창업인력 교육

- (현황 및 필요성) 해외에서는 관련 창업 및 투자가 활발하게 진행되고 있으며, 국내에서도 관련 산업을 선점하기 위해 2025년 상용화 시기 전까지 다양한 지원 강구 필요
  - 우수한 혁신 인재의 확보는 기존의 IT 산업계뿐만 아니라 전 분야에 걸친 모든 산업영역에서 최대의 화두이며, 기업의 생존과도 직결되는 중요 전략 중 하나에 해당(CHO Alliance, 2021)
  - 지속적인 성장기업, 유니콘 기업 등의 출현도 창업자의 수준과 우수 혁신인재 확보 등에 원인을 찾을 정도로 해당분야 인재 확보는 핵심 요소임(CHO Alliance, 2021)
- (주요사업내용) 전 세계적으로 기술 창업이 증가함에 따라, 공대생을 중심으로 다양한 교육 훈련프로그램 개발 및 지원 강화
  - (훈련시스템 기반구축) 공대생 창업인력 확대를 위한 교육훈련과정 시스템 개발
    - \* 국내외 유수의 기술융합 제조 신산업 기업군 컨소시엄 구성을 통한 산학연 등 전문가 협력의 융합 교육 과정 개발
    - \* 제품과 서비스 및 비즈니스 모델혁신의 가능성 있는 신산업과의 연결
    - \* 컨소시엄 기업군에서 요구되는 중장기 연구과정과 혁신 인재상 도출
  - 업계 수요를 반영한 공대생 대상 전공트랙 개설\* 등 맞춤형 인재양성

- \* 대학은 기업수요를 반영한 교과과정 운영, 기업은 산학협력 및 현장실습 제공 등 산·학연계형 시스템 운영으로 실무능력 향상
- 혁신인재 육성 프로그램 개발 및 인재양성
  - \* 신산업×첨단기술 적합유형의 산학협력 프로그램 조사, 도출
  - \* 프로그램별 유형에 따른 기초연구분야, 응용개발분야 등 Two-Track 육성프로그램 개발
  - \* 육성프로그램별 정부지원유형, 민간자금(펀드 등)재원조달 유형 등 혁신창업 플랫폼 구현
  - \* 정부(중기부, 기술보증기금 등)지원을 통해 탄생한 유니콘기업 현장 체험형 공동협력 프로젝트 기획 및 참여
- (기대효과) 관련 창업 생태계 활성화에 기여하고, 우수한 기술 및 혁신적 아이디어에 기반한 창업 성공 가능성 제고

## 나) 기존 모빌리티기업의 기업 전환을 위한 전환인력 육성

### □ 전환 모빌리티 기업 전문교육 운영

- (현황 및 필요성) 국외 기술개발의 속도가 빠름에도 불구하고, 국내 기술은 경우 선진국 대비 기술 수준이 낮아 정부 주도로 연구인력 육성 필요
  - 미국이 최고기술국으로 평가됨. 한국은 최고기술국 대비 67.5%의 기술 수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술 격차는 2.8년으로 분석(중소기업기술로드맵 2021-2023, 2021)
  - 산업성장이 빠르게 증가함에 따라 산업기술인력은 2028년에 총 9,258명으로 현재보다 약 2배 이상 증가 전망
    - \* 2028년에 비행체 플랫폼 분야 5,291명, 탑재 항공전자 시스템 분야 인력은 2,406명이 필요할 것으로 전망되고 있음

[ 표 ] UAM 분야 산업기술인력 전망

(단위: 명, %, %p)

구분	산업기술인력		증가인력 (B)-(A)	연평균증가율 2019-28	기여율	기여도
	2018(A)	2028(B)				
플랫폼	2,762	5,291	2,528	6.7	57.0	3.8
탑재 항공전자 시스템	1,282	2,406	1,125	6.5	25.4	1.7
지상운용 시스템	778	1,561	783	7.2	17.6	1.2
합계	4,823	9,258	4,435	6.7	100.0	6.7

- 항공기 기체개발 기업들(항공, 자동차, 벤처)을 중심으로 다양한 비행체 디자인과 기술이 접목된 eVTOL 기체 개발 중으로 융합기술 선도형 R&D 인력이 필요(CHO Alliance, 2021)
- 현재는 신규 시장 창출 및 진입을 준비하기 위한 시기이며, 시장 진입 시기에 맞는 인력확보를 위해서는 전문인력 양성이 시급
  - \* 산업기술인력 수급 실태조사에 따르면 12대 주요산업을 기준으로 해당산업과연관성이 높은 기계, 전자, SW 부문은 2~4%대의 부족률을 보임
- (주요사업내용) 시장형성 초기 및 성장기에 예상되는 산업 및 기술 분야 변화에 대응할 수 있도록 적극적인 기업참여를 통해 시장 수요에 맞는 특화 프로그램 설계
  - (re-skill) 연관 기존산업과 스마트화·융합화를 통한 혁신성장을 선도할 핵심 전문인력에 대한 re-skill 실시
    - \* 「혁신성장 R&D인력 양성사업」 기획을 통해 신산업 기술 맞춤형 재직 핵심인력의 기술 융복합 및 향상 지원 고도화
    - \* (미래형자동차) 전체 직무전환 산업기술인력 중 R&D인력의 전환이 크게 확대 전망
  - (시스템 마련) 미래 자동차 산업기술인력의 직무전환을 지원할 ‘산학연 협력형’ 재직자 공학 교육 시스템 마련
    - \* ‘미래자동차+UIAM’을 복합적으로 수행할 수 있는 설계·디자인인력 대상 재교육 프로그램 개발
    - \* 재직 인력이 제조업 혁신성장에 요구되는 역량에 대해 up-skill을 이룰 수 있도록 ‘재직자 특수목적형 인력양성 혁신(안)’ 마련
    - \* 공과대학에 기업연구소와 공장이 입주하는 캠퍼스형 산학융합지구 조성
  - 제조업 「혁신성장」에 대응하여 생산기술인력의 직무전환을 적극 지원할 수 있도록 전환학습 체계 마련
    - \* 기업 내 전환학습 교육훈련, 산업단지 내 직무전환학습 지원 센터 설립
    - \* (마쓰모토공업) 자동화와 스마트 공장화를 위해 현장과 시스템 모두를 이해하는 인재를 사내에서 육성
    - \* 시장 준비기인 현시점에서는 기업의 인력 수요가 가장 많은 비행체, 안전/시험 및 인증에 맞는 융합 교과과정 구축
- (기대효과) 초기부터 관련 기업의 참가를 통해 향후 예상되는 사회적 변화에 맞는 전문 인력양성 과정을 선제적으로 준비함으로써 포스트 코로나 시대에 기업의 지속적인 성장에 기여

□ 산학연 산업기술 네트워크 운영

- (현황 및 필요성) 해당산업은 아직 법·제도도 정비되지 않은 초기산업으로 산학연 협력관계 구축을 통한 지속적인 교류를 통해 시너지 창출이 필요
  - \* 예를 들어, 한국정부는 한국형 도심항공교통(K-UAM) 기술 로드맵을 수립하고 UAM 시장을 초기, 성장기, 성숙기 3단계로 구분함. 2025년 상용화를 기점으로 2035년까지 단계별 맞춤계획에 따라 기술개발을 추진할 방침
  - \* 고출력·고효율 전기동력 부품, 하이브리드 추진 장치, 분산추진·자율비행 부품 등
- ICT 기술과 융합된 고성능·다기능 무인기 개발, 유무인 복합운용체계 개발 등을 통한 신시장 진출 지원으로 미래먹거리 창출
  - \* 화물용 등 상업용 무인기, 재난·치안 등 공공수요 대응 무인기, 정찰·원거리공격 등 군용 무인기
  - \* 유인기에서 무인기를 통제하는 복합운용 기술 개발, 헬기 운용 개념 확대 등
- (주요사업내용) 다양한 산업이 결합되는 해당산업에 대한 다양한 네트워크 구축을 통해 협업 프로젝트 업무 수행 능력 향상 및 상호 간 시너지 효과 확보
  - (민관협약체) 공공분야 활용 활성화 및 수요-공급간 정보 비대칭 해소 등을 위해 공공기관, 제작업체, 연구기관 등 협약체 운영
    - \* 기존 주요산업 재직 연구인력 대상의 신기술이나 융합기술교육을 위한 기반구축 및 지원 프로그램 개발
  - 중/장기 경쟁력 확보를 위한 민·관 공동의 연구비 투자 및 기술 협력 환경을 구축하여 R&D 인력양성 선순환 생태계 마련
    - \* 기존 항공제조업과 ICT 기술융합, 스마트 공장 등 기술 발전추세를 반영한 항공전문인력 양성 교육 지원체계 수립·운영
  - (우수인재 육성의 지리적인 환경구축) 우수인력 확보의 다양한 환경 밑거름 조성 필요
    - \* 혁신인재 육성을 위한 연구원, 대학, 산업클러스터 등 다양한 네트워크 장점을 활용할 수 있는 환경 고려
    - \* 우수 연구진, 연구리더 및 첨단기술을 접목한 스타트업·학계 전문가 등의 영입 활동
- (기대효과) 산업 및 관련 시장의 성장에 대비하여 업체와 시장에서 요구하는 전문인력을 적기에 양성하여 시장 선도국 진입 및 시장 활성화에 기여

### 다) 지역특성화 관점 UAM 전문인력 확보

#### □ 지역 특성화 관련 연구인력 육성

- (현황 및 필요성) 지자체는 지역적 차별화된 강점으로 미래 먹거리 창출을 위해 해당산업에 진출하고 있음
  - 강원도, 창원시, 고흥군은 기체부품 분야, 부산시는 항행교통관리 분야, 울산, 충청북도는 자율비행 및 소음진동 분야를 주요로 기술개발 지원 추세

☐ 지자체별 주요 지원 방향

기체부품	항행교통관리	인프라	서비스	자율비행 및 소음진동 관련 기술
UAM 기체 경량화제작 기술	UAM 공역설계 및 관리 스케줄링 기술	도심형 버티포트 구축기술	UAM 승객화물 운송 관리 기술	UAM용 완전 자율 비행 조종기술
UAM용 고신뢰성 기체/설계제작 기술	실시간 운항정보 기반 UAM 교통 관리 자동화 기술	버티포트 고효율자동화 운용기술	UAM 조종사 업무 저장 기술	UAM 비행제어 탑재통신 기술 "울산", "충북"
UAM용 친환경 초경량 고성능 초저도관력 "강원", "창원", "고흥"	UAM 운항 위험도 관리 저장 기술 "부산", "고흥"	스마트보안 및 안전기술	지능형 예방정비 기술	UAM 자율 항법 기술
도심 운항성을 고려한 전기추진기술	UAM 가상통합 운용체계 검증 기술	버티포트용 에너지 최적화 기술	UAM 도심기상정보 수집분석 및 예측기술	전선후 상황인지 및 충돌회피 기술
승객 운항성을 고려한 전기추진기술	UAM 비행 운용제어용 다중 통신 기술	상용통신기반 버티포트 통신 기술	도심운용 3차원 공역 공간 정보생성 및 관리기술	도심운용을 위한 소음진동저감 프롬프트 기술
승객 운항안전성 확보기술	UAM CNSI 관련 기술	고전압 고신뢰 버티포트 충전 기술	운용자격 체계	UAM 기체용 소음진동 제어기술 "고흥"
UAM 기체 인증시험평가 기술		버티포트 특화형 스마트시티		

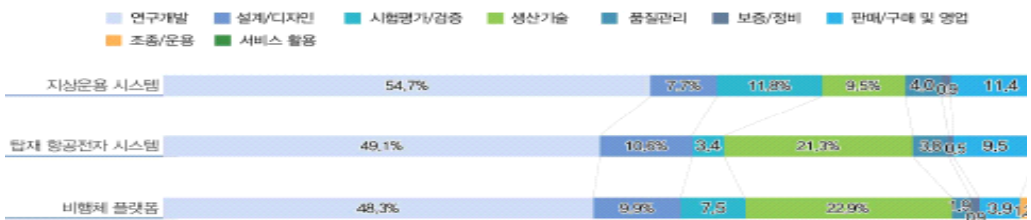
[ 그림 ] 예시 : 지자체별 추진동향(K-UAM 선정 기술분야 중)

- 국내에서는 개발된 핵심부품\*, 자율비행기술, 인프라 관련 기술 결과물을 국제표준으로 제안하여 국제표준에 반영을 추진하고 있는 상황으로 지자체 간 차별화된 연구인력 육성 필요 (CHO Alliance, 2021)
  - \* 항공용 모터/배터리, 자동 및 자율비행 센서, 전기충전장치, 3D 정밀지도 등 표준화
- (주요사업내용) 지역별 ICT 기술융합, 스마트 공장 등 기술 발전추세를 반영한 차별화 된 지역별 전문인력 양성 교육 지원체계 수립·운영
  - 항공 ICT 융합, 3D프린팅, MRO, 설계·생산·시험 등 국내 항공산업의 글로벌 경쟁력 확보를 위한 전문교육 과정 신설
    - \* 민항기 기종별 정비 제작사 인증 취득을 위한 인력양성 기반구축 지원
  - 기존 항공 관련 학과가 개설된 대학에 관련 전문과정을 신설할 수 있도록 유도(대학생 ↑ 대상)
    - \* 기존 항공우주공학과 함께 운항·서비스·인프라 등 다양한 분야 전문 커리큘럼 개발 및 보급 확대

- (기초교육 확대) 새로운 미래항공에 대한 비전을 소개하고 관심을 유도하기 위한 기초교육 프로그램 구축 운영(지역 초중고생 대상)
  - \* 항공분야 유관 기관을 활용해 초중고생 초청 교육프로그램 상설화
- (신산업×첨단기술 교육프로그램 개발) 신산업과 첨단기술에 적합 유형의 지역별 특화 교육 프로그램 도출
  - \* 산·학·연 전문가 추천 혁신인재 육성 교육훈련프로그램 현황 분석
  - \* 산업계 대상으로 교육프로그램에 대한 수요조사
  - \* 우수한 전문강사(기술개발 경력자, 연구임원 등) 구성 및 교육과정 개발
- (교육인프라 구축 및 재교육) 지역별 신산업 기술 교육 환경구축 및 연구인력의 재교육
  - \* 신기술 또는 융합기술교육을 위한 HW, 실습토 등 환경 구축
  - \* 재직 연구인력에 대한 기술수준, 프로젝트 경험 및 소속 업무 등에 따른 교육로드맵 제시 및 재교육
  - \* 재직연구인력 이외에도 해외 연구기술인력 등 대상으로 재교육 확대 검토 필요
  - \* 개인에게는 적합한 정보 및 학습자원 등을 제공, 산업계에는 효율적 인력관리 및 인력확충 지원의 개인 맞춤형 HRD시스템 개발
- (기대효과) 지역별로 산업체 현장 인력에 대한 맞춤형 교육제공을 통한 산학협력 모델을 개발하고, 신기술, 융합기술에 대한 이해도 및 문제해결 능력을 향상시킬 수 있는 교육과정을 바탕으로 업체에서 요구하는 인재 공급

□ 부품기업 지원 및 인증을 위한 시험평가 인력 육성

- (현황 및 필요성) 항공드론 분야 연구개발, 설계·디자인 등 기술인력 비중은 높은 반면, 시험평가 및 인증 인력은 상대적으로 적은 수준
- 비행체 플랫폼, 탑재 항공전자 시스템 분야는 연구개발 인력 비중이 높으며 시험평가 및 인증 인력 비중 저조
  - \* (비행체 플랫폼) 연구개발 48.3%, 생산기술 22.9%, 설계/디자인 9.9%, 시험평가/검증 7.5%
  - \* (탑재 항공전자 시스템) 연구개발 49.1%, 생산기술 21.3%, 설계/디자인 10.6%, 시험평가/검증 3.4%



[ 그림 ] 분야별/직무별 산업기술인력 분포

- 직무별 산업기술인력의 향후 10년간 연평균 증가율은 연구개발(7.6%), 시험평가·인증(7.4%) 직위가 전체 증가율(6.7%)를 상회할 것으로 전망

[ 표 ] 직무별 산업기술인력

구분	산업기술인력		연평균증가율	기여율	기여도
	2018	2028	'19-'28		
연구개발	2,390	4,969	7.6	58.1	3.9
설계·디자인	470	814	5.6	7.8	0.5
시험평가·인증	342	695	7.4	8.0	0.5
생산기술	979	1,680	5.6	15.8	1.1
품질관리	134	226	5.4	2.1	0.1
보증·정비	38	62	4.9	0.5	-
판매·구매·영업	319	570	6.0	5.7	0.4
조종·운용	54	83	4.5	0.7	-
서비스활용	98	160	5.0	1.4	0.1
합계	4,823	9,258	6.7	100.0	6.7

- (주요사업내용) 연구개발 프로세스 전주기 중 인증분야 인재의 역량을 향상하기 위한 인프라 및 교육체계 구축
  - 핵심부품 및 비행체 상용화 지원을 위한 연계교통운영 체계 기술표준, 안전운항기준 및 인증 체계를 항공선도국 수준으로 마련하기 위한 교육체계 개발
  - 핵심부품 인증을 위한 시험평가 기술개발·장비 구축 추진
    - \* (미국) FAA는 Part 23/27 등 기존 인증규정을 기반으로 비행체 형상에 따라 UAM 인증규정을 적용중, 전기시스템/배터리 등은 ASTM 기준으로 추진중
    - \* (유럽) EASA는 SC-VTOL-01 발표 ('19.7), 인증기준 준비 중
  - 미래 비행체 지상/비행시험 인프라 구축을 통한 개발 품목의 시험평가 인력양성 지원
    - \* 시험평가센터 및 시뮬레이터, 국가공인 비행시험장 조성, 상업화 촉진 실증사업 추진(제3차 항공산업발전계획, '21~'30)
- (기대효과) 산·학 전문분야 교류를 통한 현장에서 요구되는 핵심 전문인력을 양성을 통해 산학 장학생 선발과 교육과정 간 연계를 통한 고용창출 효과 극대화

## 2) 지속적 혁신인재 육성을 위한 제언

### □ 첫째, 국내기업이 세계적인 기업으로 성장하기 위한 K-기술인력 양성

- 기술성숙을 위한 연구개발 인력의 공급이 필요하며, 비행체와 지상운용 플랫폼은 규모의 경제 달성을 위한 생산기술 인력 등의 양성이 필요
- 비행체 및 지상운용 플랫폼은 연구개발뿐만 아니라 생산, 설계·디자인 등 제품의 완성도를 높일 수 있는 인력 양성 필요
  - \* 항공드론 기체와 동력원 및 지상관제 장치 등에서 기술 성숙을 위한 연구개발 인력 필요
  - \* 2030년 대부분의 핵심기술은 성숙화될 것으로 전망하며, 대량 생산과 제품의 완성도를 제고하기 위한 생산기술, 설계/디자인 등의 인력 수요가 높아질 전망
- 탑재 항공전자 시스템은 연구개발과 개발된 기술을 상용화하기 위한 고급 연구인력 양성 필요
  - \* 현재 기술 성숙도가 부족한 자율주행 등의 연구개발이 활발하게 진행됨에 따라 고급 연구인력 공급 필요
  - \* 특히 PAV와 같은 대형 드론을 상용화하기 위한 인공지능 기반의 자율형 충돌탐지회피 능력 등의 4차 산업혁명 시대의 융합형 연구인력 양성 시급

### □ 둘째, 중소기업의 Skill-Up을 위한 인력 지원 정책 강화

- 산·학 간의 현장 연계형 교육을 통한 선도형 기술인재 양성
  - \* 참여기업에서 우수인력 사전선발 후 교육과정에 참여하게 하여 고용 연계 효과 제고
- 채용 연계 프로그램, 산·학 연계 프로젝트, 재직자 실무 교육 등을 확대하여 항공드론 설계 전문인력의 취업 촉진

### □ 셋째, 분야별 인력양성 주체의 다양화를 위한 신규 프로그램 추진

- 산업기술인력의 질적 향상을 위해서는 유형별 맞춤형 인력 양성 프로그램 및 지원 수단을 마련할 필요
  - \* 산업기술인력의 질적 향상은 업무의 효율적 수행을 통한 성과 극대화에 직접적인 영향을 초래
- 산업기술인력의 업무수행 능력을 제고하기 위해서는 분야나 직무 또는 기술적 특성에 대한 정확한 파악과 이를 고려한 차별화된 인력 양성 프로그램 및 지원 수단의 개발이 필요



부서



## I 재무데이터를 활용한 기업Score 분석

### 1 미래 유니콘기업 분석 : 정책기준

#### 가. 요약

- (대상) '99년~'21년 14년간 시계열 정보가 있는 428,012개사
- (정의) 미래 유니콘기업Score는 부실과 관련이 높은 재무비율변수를 정책적으로 선정·구분하여 기업별 종합점수 산출
- (방법) 기업의 재무비율변수 10개를 최종평가지표로 정책적으로 선정해 변수별 균등가중치에 따라 미래유니콘 기업Score를 산출

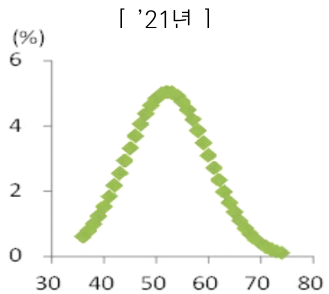
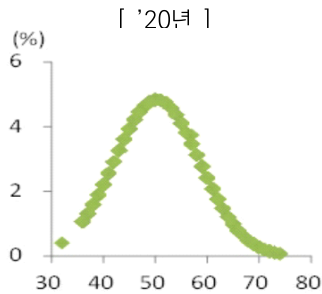
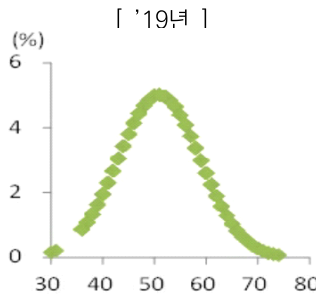
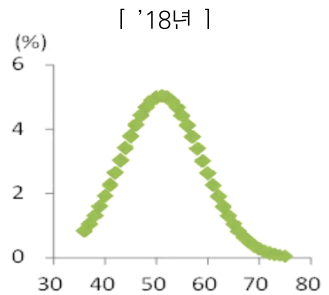
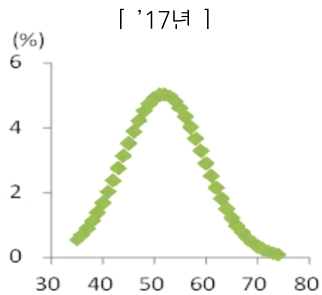
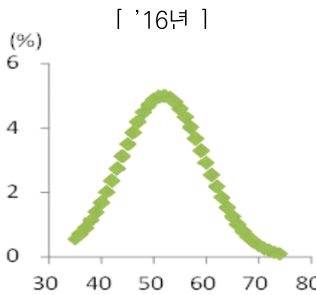
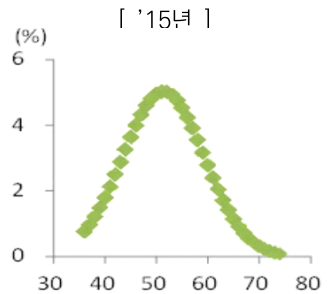
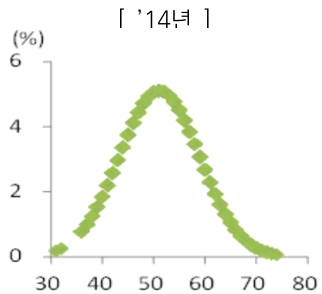
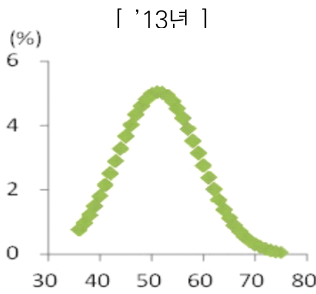
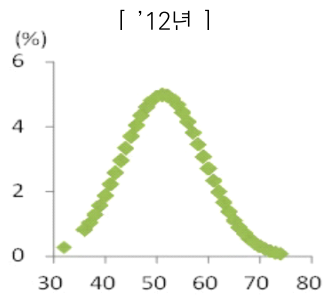
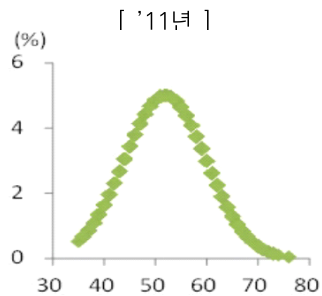
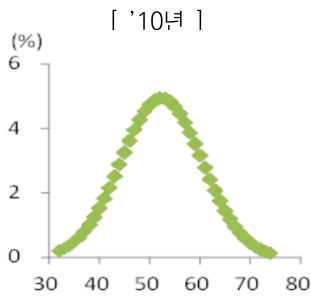
[ 표 ] 미래 유니콘기업 추정절차

1단계	기업별 정책변수의 재무정보는 KED의 재무제표 데이터를 통해 입수
↓	
2단계	입수한 기업별 재무정보를 분위수를 이용하여 점수화 - 평가지표별(평가부문별) 평가등급 정보를 나타낼 수 있는 방식으로 등급을 산출
↓	
3단계	미래 유니콘기업Score를 유형화하기 위해서는 주성분분석을 통하여 평가지표별 및 평가부문별 가중치를 결정 - 본 연구에서는 주관적인 판단을 배제하기 위해 균등가중치를 적용
↓	
4단계	평가부문별 평가등급 정보를 나타낼 수 있는 방식으로 산출

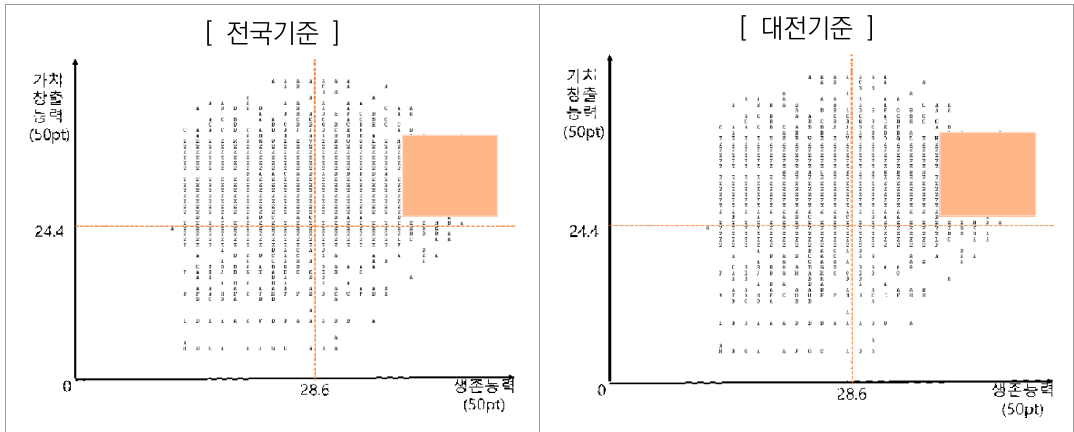
- (결과) 전체적으로 미래 유니콘기업Score는 상승하나, '12년 유럽재정위기, '20년 코로나 19경제위기 등의 위기기간에는 하락
  - 연도별 평균값은 비슷하나, '19년이후 표준편차가 커져 양극화가 심화

[ 표 ] 연도별 미래 유니콘기업Score 산출 결과

	'11	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	평균
균	51.9	51.2	51.3	51.1	51.4	51.7	51.7	51.0	50.9	50.3	52.2	51.7
분 산	63.5	64.0	62.5	61.1	62.8	63.7	62.7	62.7	63.2	67.9	62.5	64.5
표준편차	8.0	8.0	7.9	7.8	7.9	8.0	7.9	7.9	8.0	8.2	7.9	8.0



□ (교차분석) 2개의 평가부문을 교차 분석하여 시산한 최종 분포 결과



## 나. 개요 및 정의

□ 韓중소기업은 獨히든챔피언, 日장수기업, 伊가족기업 등에 비해 기술혁신, 우수한 인력, 세계화 등의 분야에서 상대적으로 저조

□ 韓중소기업이 경쟁력을 갖추고 지속성장하기 위해서는 규모와 상관없이 기술과 품질로 세계시장을 석권하는 기업 육성이 필요

- 韓중소기업만을 대상으로 재무지표 등 정량데이터를 기초로 하여 분석된 자료는 없는 상황
  - 우수 중소기업관련 용어(히든챔피언\*, 수출강소기업\*\* 등)의 통일로 현장에서의 혼란 제거 필요

\* ①(시장점유율)세계시장에서 1위~3위, 소속 대륙에서 1위 ②(매출액)40억달러이하(약 4조 4,000억 원) ③ 대중에 잘 알려져 있지 않아야 함

\*\* ①(시장점유율) 국내시장에서 1위, 세계시장에서 3위권 이내 ②(매출액)1조원이하

□ 獨히든챔피언, 日장수기업 등과 같은 특색있는 기업 육성 전략 마련

- 양질의 일자리를 제공하는 제조업중심의 중소기업 현장에서도 이러한 육성 전략을 필수적 요소로 인식
  - 이를 위해서는 기술혁신 인프라의 구축, 생산기반의 공정혁신 능력 배양 등이 필요한 핵심 역량

- 성장(매출, 이익), R&D, 고용 등 틀에 박힌 우수 중소기업 개념에서 탈피한 규모와 상관없이 누구나 공감할 수 있는 함축적인 개념 마련
- 다양한 리스크가 도래하더라도 위기극복을 할 수 있는 DNA가 묻어나 있는 기업
  - 기업 본래의 철학을 갖고 내실을 중시하는 기업
  - 겉으로 화려하기 보다는 내실이 튼튼한 기업 등

구 분	개 념
‘기술과 품질’ 중시	기술과 품질, 서비스가 뛰어나 소비자로부터 지속적으로 사랑을 받는 기업
‘숙련과 노하우’ 중시	새로운 것에 집착하기 보다는 자기만이 가지고 있는 숙련도가 있는 기업
‘지속 가능성’ 중시	어떠한 환경변화나 위기에 도 버텨내는 기업

- 이에 따라, 미래유니콘기업 육성을 위해 혁신경영과 숙련된 기술 및 품질을 바탕으로 어떠한 경영환경 변화에도 생존하면서 내실있게 꾸준히 성장할 수 있는 미래유니콘기업 전략 마련 필요
- (생존능력) 다양한 환경변화에도 뛰어난 대처능력으로 살아남는 기업
  - (가치창출능력) 내실경영을 통해 지속 가능한 성장을 추구하는 기업

## 다. 분석지표

### 1) (생존능력) 환경변화에도 뛰어난 대처 능력으로 살아남는 기업

- (신기술확보능력) 원천기술 및 공정기술 확보 등을 통해 기업활동의 원천 마련
- (매출액중 R&D비중) 연구 및 인적 개발 교육비 비중, 사내 암묵지 보유 정도 등을 통한 혁신 시스템 구축 여부
  - (R&D투자효율)\* 숙련 인력 및 생산기반기술 보유 여부, 특허 여부 및 활용 정도
- \* (신수증사업개발 능력) 기술연구소, 전문인력 보유 여부 등을 통해 원천기술 보유

- (시장개척능력) 기업의 경쟁력 변화를 나타내는 기준
  - (시장점유율) 시장점유율 확대 정도를 통한 시장내 성장속도(고성장 또는 지속 성장)를 측정 (예 : 매출액증가율)
  - (수출비중) 해외 네트워크 구축을 통해 수출국 다변화 정도 및 매출구조의 국제화 정도
  
- (자원활용능력) 기업이 보유한 무형적 가치의 극대화과 위기대응의 주체
  - (기업가 정신) CEO의 명확한 비전과 리더십을 통해 경영능력 평가
  - (성과보상시스템) 이직률, 학습시스템 구축 등의 근로환경 조성 정도
  - (비전 명확성 및 비즈니스 모델 차별성) 시장에서의 경쟁력 수준 정도
  - (위기극복 경험) 과거 경제·경영 환경 변화에 대해 기업이 가지고 있는 위기인식 수준

## 2) (가치창출능력) 내실경영을 통해 지속 가능한 성장을 실현하는 기업

- (부가가치창출능력) 높은 생산성을 바탕으로 지속적인 경제적 성과를 창출
  - 경영합리화의 척도로 비용절감이나 이익증대를 위해 생산성 향상이 반드시 필요
    - 대·중소기업간 생산성 격차가 경제사회적 문제로까지 확산되는 시점에서 중소기업의 생산성 향상 능력은 절대적인 지상과제
    - 기업 생산성은 생산요소의 투입량과 밀접한 관계가 있는 만큼 노동과 자본측면을 모두 살펴 볼 필요
  - (부가가치생산액, 노동생산성) : 종사자의 단위당 노동력 성과를 측정
    - 同지표가 비교기업 집단에 비해 현저히 높다는 것은 그만큼 효율적인 노동이 투입되었다는 것을 의미
  - (부가가치율) 매출액中 생산활동에 참여한 생산요소에 귀속되는 소득 비율
    - \* 부가가치= 경상이익+인건비+금융비용+임차료+조세공과+감가상각비 등
  
- (이윤창출능력) 기업활동의 성과를 지속적으로 창출할 수 있는 능력
  - (매출액영업이익률) 기업의 주된 영업활동을 바탕으로 경영성과를 판단하는 지표로써 판매 마진율에 해당

● (매출원가율)\* 총매출액中 매출원가가 차지하는 비중

- 1단위 수익을 올리기 위해 얼마만큼의 비용이 드는가를 알아봄으로써 영업활동의 능률성을 평가하는 지표

$$* \text{매출원가율} = (\text{매출원가} / \text{매출액}) \times 100$$

□ (고용창출능력) 노동의 양과 질, 환경 개선을 통한 일자리 창출 능력

- (고용증가율, 창업 후 연평균성장률) 현재 경영능력과 비즈니스 모델 고려시 향후 일자리 창출 능력 확인
- (인건비) 근로자의 노무에 대한 대가
- (노동장비율) 생산과정에서 기업이 보유한 설비자산 이용 여부

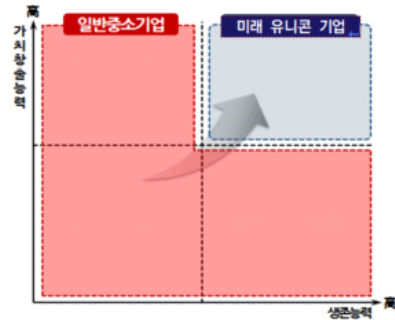
$$* \text{노동장비율} = \text{노동자수} / \text{유형고정자산}$$

## 라. 단계별 분석방법

□ 5개의 평가부문을 생존능력과 가치창출능력으로 구분하여 교차분석을 통해 특정시점의 기업의 수준을 평가하고자 함

- (생존능력, X축) 환경변화에도 뛰어난 대처 능력으로 살아남는 기업
  - 안정성, 유동성, 성장성 3개의 평가부문으로 구성
- (가치창출능력, Y축) 내실경영을 통해 지속 가능한 성장을 실현하는 기업
  - 수익성, 활동성 2개의 평가부문으로 구성

〈그림〉 미래유니콘 기업의 분포 예시



□ 단계별 산출과정은 아래와 같이 4단계에 걸쳐 도출함

- (1단계) 기업별 정책변수의 재무정보는 KED의 재무제표 데이터를 통해 입수

[ 표 ] 평가부문 및 평가지표

평가부문			평가지표	이론부호	비고
생존 능력	신기술 확보능력	혁신성	매출액中 R&D비중	-	SCR3
			R&D투자효율	-	SCR90
	시장 개척능력	성장성	매출액증가율(시장점유)	-	SCR36
			총자본투자효율	-	SCR161
가치 창출 능력	부가가치 창출능력	생산성	부가가치	-	SCR153
			부가가치율	-	SCR164
	이윤 창출능력	수익성	매출액영업이익률	-	SCR43
			매출원가율	+	YUSIN11
	사회발전 창출능력	공헌성	종업원수(고용증가률)	-	SCR38
			인건비	+	SCR157

- (2단계) 입수한 기업별 재무정보는 분위수를 이용하여 점수화
  - 평가지표별(평가부문별) 평가등급 정보를 나타낼 수 있는 방식으로 등급을 산출
    - \* 평가지표값 중에서 최상위에 해당하는 평가지표가 그 기업의 유형에 해당

구 분	값이 클수록 리스크가 작아지는 지표 (이론부호, -)	값이 작을수록 리스크가 작아지는 지표 (이론부호, +)
1등급	제 95 분위수 이상	제 15 분위수 이하
2등급	제 85 분위수 이상	제 25 분위수 이하
3등급	제 75 분위수 이상	제 35 분위수 이하
4등급	제 65 분위수 이상	제 45 분위수 이하
5등급	제 55 분위수 이상	제 55 분위수 이하
6등급	제 45 분위수 이상	제 65 분위수 이하
7등급	제 35 분위수 이상	제 75 분위수 이하
8등급	제 25 분위수 이상	제 85 분위수 이하
9등급	제 15 분위수 이상	제 95 분위수 이하
10등급	제 15 분위수 미만	제 95 분위수 초과

- (3단계) 미래유니콘 기업Score를 유형화하기 위해서는 주성분분석을 통하여 평가지표별 및 평가부문별 가중치를 결정
  - 본 연구에서는 주관적인 판단을 배제하기 위해 균등가중치를 적용
- (4단계) 평가부문별 평가등급 정보를 나타낼 수 있는 방식으로 산출
  - 개별 평가지표에 대해 등급을 산출한 후 평가부문별로 등급을 산출
  - 최종등급 평점은 평가부문별 평점에 가중치를 감안하여 100점 만점으로 환산하여 산출

[ 표 ] 평가지표의 등급별 부여 점수

1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	6등급	7등급	8등급	9등급	10등급
10점	9점	8점	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점

[ 표 ] 평가부문별 등급 판정 기준

평가 부문	평가 지표	평가지표별 평점 합	등급 판정기준	등급	평가 부문	평가 지표	평가지표별 평점 합	등급 판정기준	등급
창출 능력	부가 가치 창출 능력 (10점)	18 이상	9.0 초과	1	생존 능력	신기술 확보 능력 (10점)	18 이상	9.0 초과	1
		16 이상	8.0 초과	2			16 이상	8.0 초과	2
		14 이상	7.0 초과	3			14 이상	7.0 초과	3
		12 이상	6.0 초과	4			12 이상	6.0 초과	4
		10 이상	5.0 초과	5			10 이상	5.0 초과	5
		8 이상	4.0 초과	6			8 이상	4.0 초과	6
		6 이상	3.0 초과	7			6 이상	3.0 초과	7
		4 이상	2.0 초과	8			4 이상	2.0 초과	8
		2 이상	1.0 초과	9			2 이상	1.0 초과	9
		2 미만	1.0 이하	10			2 미만	1.0 이하	10
	이윤 창출 능력 (10점)	18 이상	9.0 초과	1		시장 개척 능력 (10점)	18 이상	9.0 초과	1
		16 이상	8.0 초과	2			16 이상	8.0 초과	2
		14 이상	7.0 초과	3			14 이상	7.0 초과	3
		12 이상	6.0 초과	4			12 이상	6.0 초과	4
		10 이상	5.0 초과	5			10 이상	5.0 초과	5
		8 이상	4.0 초과	6			8 이상	4.0 초과	6
		6 이상	3.0 초과	7			6 이상	3.0 초과	7
		4 이상	2.0 초과	8			4 이상	2.0 초과	8
		2 이상	1.0 초과	9			2 이상	1.0 초과	9
		2 미만	1.0 이하	10			2 미만	1.0 이하	10
	사회 발전 창출 능력 (10점)	18 이상	9.0 초과	1					
		16 이상	8.0 초과	2					
		14 이상	7.0 초과	3					
		12 이상	6.0 초과	4					
		10 이상	5.0 초과	5					
		8 이상	4.0 초과	6					
		6 이상	3.0 초과	7					
		4 이상	2.0 초과	8					
		2 이상	1.0 초과	9					
		2 미만	1.0 이하	10					

## 마. 분석결과

□ (데이터) 개별 평가지표 검증을 통해 아래와 같이 최종모형을 확정

- 기업별 재무정보는 KED의 재무제표 데이터를 통해 입수

[ 표 ] 평가부문 및 평가지표

평가부문			평가지표	이론부호*	비고
생존 능력	신기술 확보능력	혁신성	매출액中 R&D비중	-	SCR3
			R&D투자효율	-	SCR90
	시장 개척능력	성장성	매출액증가율(시장점유)	-	SCR36
			총자본투자효율	-	SCR161
가치 창출 능력	부가가치 창출능력	생산성	부가가치	-	SCR153
			부가가치율	-	SCR164
	이윤 창출능력	수익성	매출액영업이익률	-	SCR43
			매출원가율	+	YUSIN11
	사회발전 창출능력	공헌성	종업원수(고용증가률)	-	SCR38
			인건비	+	SCR157

\* 이론부호는 평가지표와 부실과의 관계

□ (등급구간 기준) 입수한 기업별 재무정보는 분위수를 이용하여 점수화

(+) → 작을수록 좋은변수

	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P99
yusin11	54.6	68.8	76.0	80.6	84.1	87.1	89.9	92.9	98.6	1,656.0
Scr157	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.1

이론부호가(-) → 커질수록 좋은변수

변수	P99	P90	P80	P70	P60	P50	P40	P30	P20	P10
Scr3	27.8	1.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Scr90	46.9	1.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Scr36	4,867.9	49.9	24.3	13.4	6.3	0.6	0.0	-3.8	-12.0	-27.2
Scr161	165.0	32.6	24.3	19.7	16.5	13.8	11.4	8.9	5.9	0.9
Scr153	89.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Scr164	636.9	39.5	27.0	21.1	17.1	14.1	11.4	8.8	6.0	1.5
Scr43	66.4	16.2	10.1	7.2	5.3	3.8	2.6	1.3	-1.0	-12.0
Scr38	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

□ (데이터검증) 중소기업 부실과의 관련성을 확인

[ 표 ] 데이터 검증 결과 : Kendall's tau, 일변량 로지스틱

평가부문			평가지표	이론 부호*	Kendall's tau		일변량 로지스틱	
					계수	p-값	계수	p-값
생존능력	신기술 확보 능력	혁신성	①매출액中 R&D비중	-	0.0161	<.0001	0.0001	0.0103
			②R&D투자효율	-	0.0153	<.0001	0.0001	<.0001
	시장 개척 능력	성장성	①매출액증가율(시장점유)	-	-0.1080	<.0001	0.0000	0.6203
			②총자본투자효율	-	-0.1823	<.0001	-0.0220	<.0001
가치 창출 능력	부가 가치 창출 능력	생산성	①부가가치	-	-0.0287	<.0001	-0.0001	0.1603
			②부가가치율	-	-0.1556	<.0001	0.0000	0.0531
	이윤 창출 능력	수익성	①매출액영업이익률	-	-0.2762	<.0001	-0.0001	<.0001
			②매출원가율	+	0.1064	<.0001	0.0001	<.0001
	사회 발전 창출 능력	공헌성	①종업원수(고용증가률)	-	-0.0098	<.0001	-0.0332	<.0001
			②인건비	+	0.0249	<.0001	0.0007	0.0801

\* 이론부호는 평가지표와 부실과의 관계

□ (비중산출 기준) 최근 3년간 연도별 데이터를 평균하여 산출

- 주관적인 판단을 배제하기 위해 균등가중치를 적용
  - 다만, 주성분분석을 통한 통계적 가중치는 경기변동에 따라 달라질 수 있기 때문에 제외
- 평가지표·평가부문의 가중치는 주성분분석을 통한 통계 및 균등가중치 중에 선택
  - 변수의 특성을 반영하지 않고, 균등가중치를 최종 적용

[ 표 ] 평가지표별 가중치

평가부문	평가지표	구성비율	절대값	가중치
신기술 확보능력	매출액중 R&D비중	0.717	0.7	0.50
	R&D투자효율	0.717	0.7	0.50
시장 개척능력	매출액증가율(시장점유)	0.717	0.7	0.50
	총자본투자효율	0.717	0.7	0.50
부가가치 창출능력	부가가치	0.717	0.7	0.50
	부가가치율	0.717	0.7	0.50
이윤창출 능력	매출액영업이익률	0.717	0.7	0.50
	매출원가율	0.717	0.7	0.50
사회발전 창출능력	종업원수(고용증가률)	0.717	0.7	0.50
	인건비	0.717	0.7	0.50

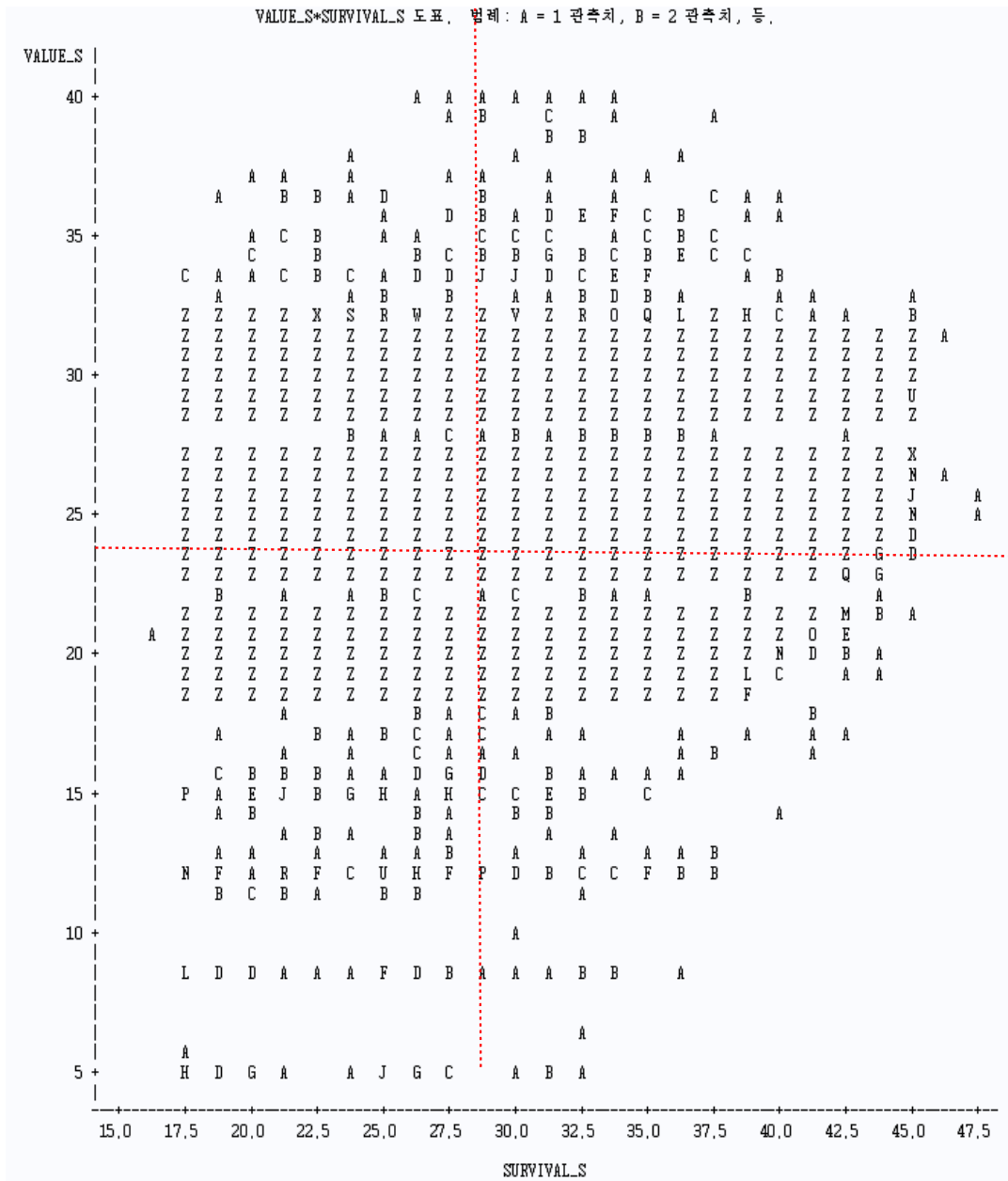
[ 표 ] 평가부문별 가중치

평가부문	평가부문	구성비율	절대값	가중치
생존능력	신기술 확보능력	0.717	0.7	0.50
	시장개척능력	0.717	0.7	0.50
가치창출능력	부가가치창출능력	0.712	0.7	0.33
	이윤창출능력	0.694	0.7	0.33
	사회발전창출능력	0.110	0.1	0.33

□ (최종평점) 평가부문별 평가등급 정보를 나타낼 수 있는 방식으로 산출

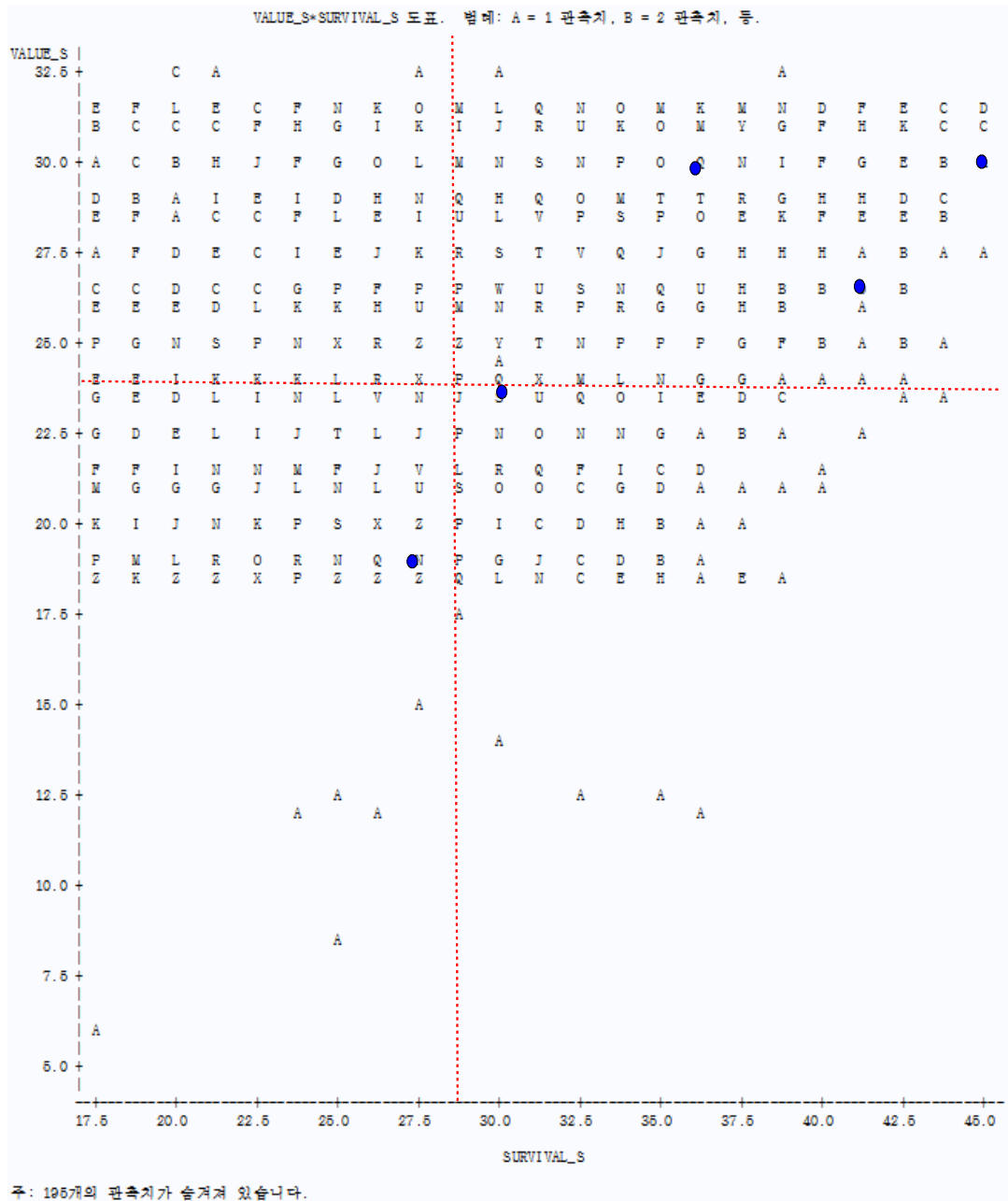
- 개별 평가지표에 대해 등급을 산출한 후 평가부문별로 분포를 산출
  - (생존능력) 생존능력 최종평점에 따른 신기술확보능력과 시장개척능력의 교차분석 결과
  - (가치창출능력) 가치창출능력 최종평점에 따른 부가가치창출능력, 이윤창출능력 및 고용창출능력의 교차분석 결과
- 2개의 평가부문을 교차 분석하여 시산한 최종 분포 결과

〈 〉 숲지역 = (28.6, 24.4)



주 : 248799개의 관측치가 숨겨져 있습니다

< > 대전 = (28.4, 24.7)



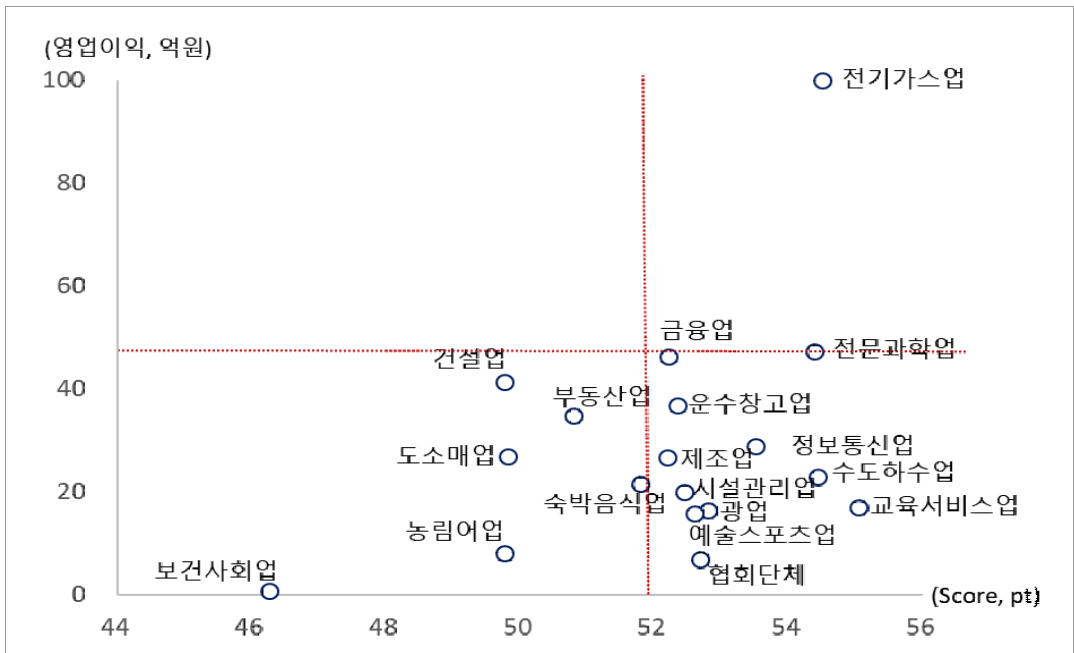
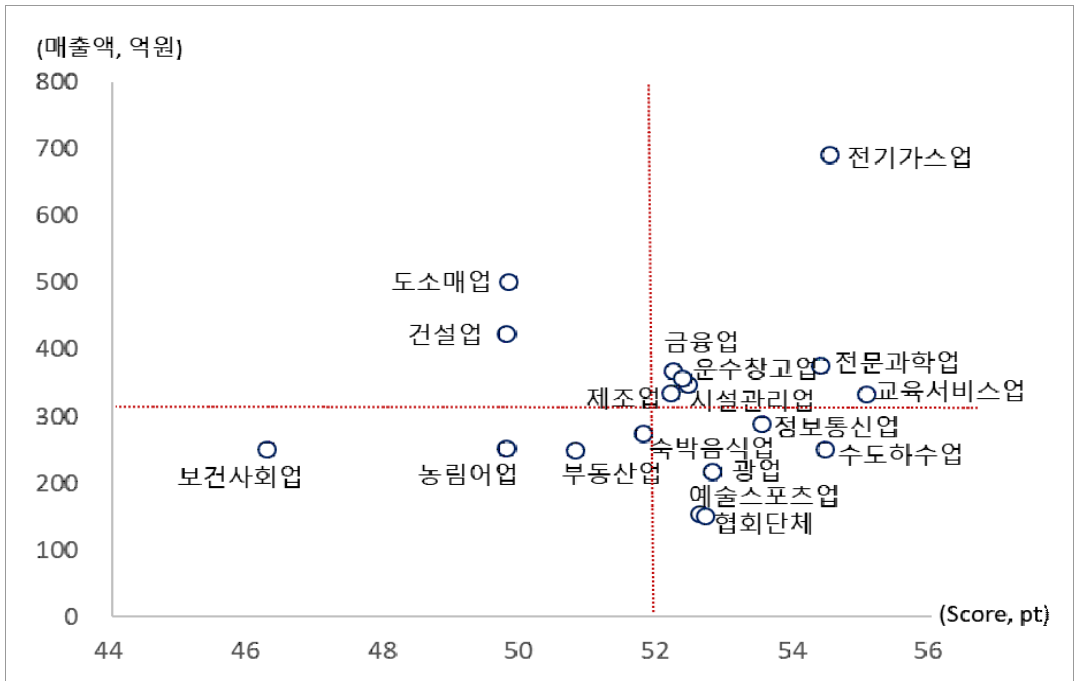
□ (분석결과) 업종별 미래유니콘 기업Score

		미래유니콘 기업Score		
		생존능력	가치창출능력	합계
A	농·임·어업	26.2	24.0	49.8
B	광업	26.7	26.2	52.8
C	제조업	28.8	24.3	52.2
D	전기·가스업	27.1	27.4	54.5
E	수도·하수·원료재생업	28.3	26.5	54.4
F	건설업	26.7	23.7	49.8
G	도·소매업	27.6	23.1	49.8
H	운수·창고업	27.7	25.2	52.3
I	숙박·음식점업	25.8	25.9	51.8
J	정보통신업	29.7	24.8	53.5
K	금융·보험업	27.3	25.3	52.2
L	부동산업	25.5	25.3	50.8
M	전문·과학·기술 서비스업	30.4	25.0	54.4
N	사업시설관리·지원·임대 서비스업	28.0	25.0	52.4
P	교육서비스업	29.1	26.4	55.0
Q	보건업·사회복지 서비스업	23.4	23.0	46.3
R	예술·스포츠·여가관련 서비스업	24.7	27.3	52.6
S	협회·단체, 수리·기타 개인 서비스업	26.4	26.3	52.7
	평 균	28.1	24.4	51.7

## 바. 교차분석

- **기업Score高, 매출액·영업이익高** 전기·가스업, 전문·과학업, 제조업 등
  - 전기·가스업은 공공 성격을 가져 기업Score가 상대적으로 높으며, 기업間 경쟁으로 매출액과 영업이익도 높음
- **기업Score低, 매출액·영업이익高** 도소매업, 건설업 등
  - 건설업은 지속적인 구조조정, 경기민감업종은 기업間 경쟁 심화로 기업Score는 他업종에 비해 낮음
- **기업Score低, 매출액·영업이익低** 부동산업, 농림어업, 보건사회업, 숙박음식업 등
  - 상대적으로 경기민감업종은 기업間 경쟁 심화로 기업Score는 他업종에 비해 낮고, 매출액이나 영업이익을 높이려는 인센티브도 낮음
- **기업Score高, 매출액·영업이익低** 정보통신업, 수도하수업 등
  - 기업Score는 높으나, 공공 성격과 기업間 경쟁 심화로 매출액이나 영업이익을 높이려는 인센티브도 낮음

## 대전지역 민간기업 경쟁력 분석



## 2 >> 기업Score 분석 : 통계기준

### 가. 요약

- (개요) 기업Score는 과거의 기업경영실적을 기준으로 등급구간 등이 설정, 경영여건이 개선된 현시점의 위험수준을 파악하는데 한계 존재
- 동모형은 금융기관, 신용평가회사가 운영중인 감시기준 신용평가모형과 장기적 움직임은 유사하나 단기적으로 상대적으로 취약한 기업을 식별가능하다는 장점

[ 표 ] 기업Score 분석 요약

구분	내 용
정의	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업의 재무정보를 활용하여 일정(현재)시점 기업의 리스크수준을 평가</li> </ul>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현재의 경영상태(위험수준)를 평가하는데 일차적인 목적</li> <li>• 각종 재무지표를 기초로 한 Scoring 시스템 방식에 의하여 리스크 수준에 따라 기업을 1~10등급체계(10등급 최하위)로 구분하여 기업별 부실여부 등의 경영상태를 평가</li> <li>• 감독당국의 경영실태(계량)평가와 유사하나 정성적 또는 인위적인 판단을 가급적 배제하고 통계적인 기법 위주로 평가결과 도출</li> </ul>
이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업Score는 안정성(S), 수익성(E), 활동성(A), 유동성(L), 성장성(G) 부문으로 나누어 평가지표를 구성하고 평가지표의 평점을 산출함.</li> <li>• 평가지표별 평점을 바탕으로 평가부문별 평점을 산출하고 이를 통해 기업Score 평점과 등급 산출</li> <li>• 1~4등급은 건전·양호, 5~6등급은 주의, 7~10등급은 감시·(잠재적)부실 등급으로 해석</li> </ul>

- (대상) '00년~'21년 14년간 시계열 정보가 있는 416,083개사
- (정의) 기업Score는 부실과 관련이 높은 재무비율변수를 ①안정성(S) ②유동성(L) ③생산성(P) ④성장성(G) ⑤수익성(E) ⑥활동성(A) 등으로 구분하여 각각 점수를 산출하고, 기업별 종합 점수도 산출
- (방법) 기업의 재무비율변수 175개中 18개를 최종평가지표로 선정하여 변수별 가중치에 따라 기업Score를 산출

[ 표 ] 기업Score 추정절차



□ (결과) 전체적으로 기업Score는 상승하나, '12년 유럽재정위기, '20년 코로나19경제위기 등의 위기기간에는 하락

- 연도별 평균값은 비슷하나, '19년이후 표준편차가 커져 양극화가 심화

[ 표 ] 연도별 기업Score 산출 결과

	'11	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	평균
균	31.5	31.3	31.4	31.1	31.2	31.5	31.5	31.5	32.4	32.7	32.1	31.6
분 산	148.8	141.1	138.6	135.0	139.9	135.3	140.1	142.7	157.5	154.4	129.0	141.5
표준편차	12.2	11.9	11.8	11.6	11.8	11.6	11.8	11.9	12.5	12.4	11.4	11.9



## 나. 데이터 현황 및 분석

□ 데이터는 재무제표정보 오류, 입력 오류 등의 3단계 정제 작업 수행

- 모형 구축에 사용할 변수의 신뢰성을 위해 대기업, 소기업 등을 제거하고, 연속되지 않거나 유효하지 않는 경우도 제외
- 극단치를 갖는 표본은 재무비율변수별 분포에 대해 상·하위 3%값을 기준으로 하여 조정

[ 표 ] 연도별 개체수 및 부실비율

	건전(ICR>1, A)	부실(ICR<1, B)	총개체수(C)	부실비율(D=B/C)
2004년	9,415	1,646	11,061	14.9
2005년	10,139	1,838	11,977	15.3
2006년	11,390	2,042	13,432	15.2
2007년	15,244	2,969	18,213	16.3
2008년	15,436	2,970	18,406	16.1
2009년	14,948	2,886	17,834	16.2
2010년	15,678	3,079	18,757	16.4
2011년	16,524	3,241	19,765	16.4
2012년	17,329	3,545	20,874	17.0
2013년	18,174	3,810	21,984	17.3
2014년	18,968	4,145	23,113	17.9
2015년	19,752	4,418	24,170	18.3
2016년	21,133	4,784	25,917	18.5
2017년	22,495	5,394	27,889	19.3
2018년	24,237	5,817	30,054	19.4
2019년	26,774	6,278	33,052	19.0
2020년	22,139	5,188	27,327	19.0
2021년	20,226	4,191	24,417	17.2
합계·평균	348,963	72,681	421,644	17.2

주 : 부도개체수는 이자보상비율이 1미만인 기업이며, 단위는 개사, %, 자료 : 한국기업평가

[ 표 ] 업종별 개체수 및 부실비율('21년)

		건전 (ICR>1, A)	부실 (ICR<1, B)	총개체수 (C)	부실비율 (D=B/C)
A	농·임·어업	106	6	112	5.4
B	광업	54	8	62	12.9
C	제조업	8,524	1,321	9,845	13.4
D	전기·가스업	225	19	244	7.8
E	수도·하수·원료재생업	243	51	294	17.3
F	건설업	1,736	392	2,128	18.4
G	도·소매업	2,638	564	3,202	17.6
H	운수·창고업	821	217	1,038	20.9
I	숙박·음식점업	351	68	419	16.2
J	정보통신업	697	265	962	27.5
K	금융·보험업	69	60	129	46.5
L	부동산업	3,090	503	3,593	14.0
M	전문·과학·기술 서비스업	575	260	835	31.1
N	사업시설관리·지원·임대 서비스업	566	311	877	35.5
P	교육서비스업	68	18	86	20.9
Q	보건업·사회복지 서비스업	11	4	15	26.7
R	예술·스포츠·여가관련 서비스업	345	79	424	18.6
S	협회·단체, 수리·기타 개인 서비스업	106	45	151	29.8
				평균	17.2

주 : 개체수가 적은 O, T 업종은 분석대상에서 제외, 단위는 개사, %, 자료 : 한국기업평가

◆ 한국기업데이터로부터 기업정보를 활용할 수 있는 기업 약 416,083개사 제공

\* 변수별 데이터 정보의 정보누락으로 집계값이 상이함.

- (시간적 범위) 2000년 ~ 2021년
- (공간적 범위) 전국대상
- (내용적 범위) 기업개황('22.6월말 기준) 및 재무제표('21년 결산 기준)

□ 본 분석에서 다룬 기업의 주요특징을 전국과 대전으로 구분

\* 일부 특성변수에서는 결측치로 인해 집계 값이 차이가 있음.

- (기업 특징) 업종별로는 '제조업' 42.7%, '부동산업' 13.9%, 업력별로는 '10년 미만' 기업 33.7%, 종사자 규모별로는 '30인 미만' 기업 58.8%로 많은 비중을 차지
- (대표자 특징) 남성 대표자가 87.7%로 많은 비중을 차지했으며, 대표 연령별로는 '60대'와 '50대'가 각각 37.6%, 31.6% 비중을 차지

[ 표 ] 기업 및 대표자 특성 요약

(단위: 개사, %, 세)

구 분		기업 수	비중	대표자(평균)		
				연령	업력	
전국		416,083	100.0	60.0	16.1	
기업 특성	업력	10년 미만	144,493	34.3	58.4	5.4
		20년 미만	147,428	35.0	60.2	14.2
		30년 미만	78,125	18.5	61.3	23.7
		30년 이상	51,240	12.2	61.5	39.3
	상위 10대 업종	제조업	179,645	42.6	60.6	17.8
		부동산업	58,353	13.9	59.1	11.4
		도매 및 소매업	50,179	11.9	59.1	16.5
		건설업	43,500	10.3	60.3	16.0
		정보통신업	18,241	4.3	57.8	14.7
		운수 및 창고업	16,867	4.0	61.4	20.2
		전문, 과학 및 사업시설 관리,	12,190	2.9	59.0	14.6
		예술·스포츠업	9,389	2.2	59.2	13.5
		예술·스포츠업	8,434	2.0	60.4	15.2
		숙박 및 음식점	7,560	1.8	60.0	15.9
		종사자 규모	30인 미만	247,795	58.8	60.0
	50인 미만		44,258	10.5	60.0	17.6
	100인 미만		57,780	13.7	60.1	18.9
	100인 이상		71,453	17.0	59.8	20.7

구 분		기업 수	비중	대표자(평균)		
				연령	업력	
대표자 특성	성별	남성	324,459	96.4	59.8	16.0
		여성	12,002	3.6	65.2	17.3
	연령	50대 미만	73,604	17.5	-	-
		60대 미만	133,339	31.7	55.1	15.1
		70대 미만	157,124	37.3	63.9	16.5
		80대 미만	46,411	11.0	73.3	19.0
80대 이상	10,808	2.6	84.0	21.4		
대전		6,541	1.6	59.5	15.4	
기업 특성	업력	10년 미만	2,524	0.6	57.9	5.3
		20년 미만	2,350	0.6	59.5	14.1
		30년 미만	991	0.2	60.8	23.6
		30년 이상	759	0.2	62.6	41.1
	상위 10대 업종	제조업	2,355	0.6	59.9	17.8
		부동산업	1,300	0.3	58.9	9.5
		건설업	937	0.2	60.1	15.1
		도매 및 소매업	598	0.1	59.0	17.0
		정보통신업	313	0.1	57.0	18.2
		전문, 과학 및 사업시설 관리,	198	0.0	60.1	11.3
		숙박 및 음식점	162	0.0	62.3	16.2
		운수 및 창고업	161	0.0	58.4	27.9
		예술·스포츠업	156	0.0	59.9	15.9
		대전지역中	무선통신	488	0.1	58.9
	로봇		669	0.2	60.5	18.6
	바이오		443	0.1	61.2	17.8
	발사체		15	0.0	50.7	16.2
	종사자 규모	30인 미만	4,243	1.0	59.7	12.4
		50인 미만	545	0.1	59.0	18.2
		100인 미만	822	0.2	58.3	21.4
100인 이상		1,014	0.2	60.1	21.0	
대표자 특성	성별	남성	5,362	1.6	59.3	15.3
		여성	123	0.0	61.5	11.6
	연령	50대 미만	1,158	0.3	-	-
		60대 미만	1,854	0.4	55.4	12.5
		70대 미만	2,926	0.7	63.5	16.2
		80대 미만	609	0.1	72.6	21.1
80대 이상	77	0.0	81.8	26.7		

□ CEO 평균 연령 60.0세로 고령화가 상당히 진행된 것으로 판단

- (지역별) 전국(60.0년)과 대전(59.5세)은 비슷한 수준
- (규모별) 전국기준, 중소기업(60.0세)이 중견기업(59.5세)보다 약 0.5세 높게 분석
- (업종별) 운수창고업, 제조업, 여가관련서비스업, 건설업 순

□ 기업 평균 업력은 중견기업이 21.4년으로 가장 긴 것으로 분석

- (지역별) 대전(15.4년)이 전국(16.1년)보다 약 0.7년 짧은 것으로 도출
- (규모별) 중견기업(21.4년)이 중소기업(15.8년)보다 약 5.6년 긴 것으로 분석
- (업종별) 운수창고업, 제조업, 광업, 도소매업, 건설업 순

[ 표 ] CEO 연령

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	416,083	100.0	60.0	16.1
대기업	14,086	3.4	59.7	15.4
중견기업	24,264	5.8	59.5	21.4
중소기업	377,709	90.8	60.0	15.8
대전	6,541	1.6	59.5	15.4
대기업	226	0.1	60.9	19.8
중견기업	303	0.1	59.6	13.5
중소기업	6,012	1.4	59.4	15.3

[ 표 ] 업종별 CEO 연령 및 업력

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	421,286	100.0	60.0	16.0
건설업	43,500	10.3	60.3	16.0
광업	1,331	0.3	59.8	18.9

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
교육 서비스업	1,349	0.3	57.6	12.6
금융 및 보험업	1,113	0.3	58.4	10.1
농업, 임업 및 어업	2,095	0.5	60.2	14.6
도매 및 소매업	50,179	11.9	59.1	16.5
보건업·사회	188	0.0	59.8	10.0
부동산업	58,353	13.9	59.1	11.4
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	9,389	2.2	59.2	13.5
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	4,384	1.0	59.3	13.3
숙박 및 음식점업	7,560	1.8	60.0	15.9
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	8,434	2.0	60.4	15.2
운수 및 창고업	16,867	4.0	61.4	20.2
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	3,722	0.9	59.1	9.9
전문, 과학 및 기술 서비스업	12,190	2.9	59.0	14.6
정보통신업	18,241	4.3	57.8	14.7
제조업	179,645	42.6	60.6	17.8
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	2,746	0.7	60.0	11.8
대전지역	6,624	1.6	59.5	15.3
건설업	937	0.2	60.1	15.1
교육 서비스업	10	0.0	51.1	13.3
금융 및 보험업	18	0.0	63.1	4.2
농업, 임업 및 어업	5	0.0	41.0	6.2
도매 및 소매업	598	0.1	59.0	17.0
보건업·사회	9	0.0	63.0	9.0
부동산업	1,300	0.3	58.9	9.5
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	187	0.0	61.1	11.2
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	79	0.0	57.5	13.3

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
숙박 및 음식점업	162	0.0	62.3	16.2
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	156	0.0	59.9	15.9
운수 및 창고업	161	0.0	58.4	27.9
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	61	0.0	57.3	14.2
전문, 과학 및 기술 서비스업	198	0.0	60.1	11.3
정보통신업	313	0.1	57.0	18.2
제조업	2,355	0.6	59.9	17.8
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	75	0.0	59.0	8.1
대전지역中	1,446	0.3	60.3	18.9
건설업	488	0.1	58.9	14.4
광업	669	0.2	60.5	18.6
교육 서비스업	443	0.1	61.2	17.8
금융 및 보험업	15	0.0	50.7	16.2
계	421,286	100.0	60.0	16.0

[ 표 ] 연도별 기업 수와 비중

(단위: 개사, %)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	421,286	100.0	60.0	16.0
2000	6,043	1.4	61.9	15.6
2001	7,599	1.8	62.5	15.3
2002	10,496	2.5	62.4	13.7
2003	9,815	2.3	61.5	14.9
2004	11,057	2.6	61.9	14.7
2005	11,973	2.8	61.8	15.0
2006	13,427	3.2	61.8	14.8
2007	18,209	4.3	61.7	13.5
2008	18,399	4.4	61.2	14.2
2009	17,829	4.2	61.1	14.5
2010	18,753	4.5	60.9	14.8
2011	19,757	4.7	60.7	15.3
2012	20,865	5.0	60.5	15.7
2013	21,977	5.2	60.2	16.0
2014	23,108	5.5	59.9	16.3
2015	24,140	5.7	59.6	16.2
2016	25,859	6.1	59.3	16.3
2017	27,810	6.6	59.0	16.4
2018	29,958	7.1	58.7	16.5
2019	32,652	7.8	58.5	17.1
2020	27,232	6.5	58.4	18.6
2021	24,328	5.8	58.5	19.8
대전	6,624	1.6	59.5	15.3
2000	82	0.0	61.8	16.3
2001	104	0.0	62.0	15.8
2002	145	0.0	62.4	13.7
2003	128	0.0	61.5	15.3
2004	151	0.0	61.8	14.7
2005	173	0.0	61.5	14.5
2006	196	0.0	61.5	14.6
2007	271	0.1	60.5	12.8
2008	270	0.1	60.3	13.6
2009	268	0.1	60.6	13.6
2010	287	0.1	60.5	14.0
2011	303	0.1	60.4	14.3
2012	330	0.1	60.4	14.7
2013	354	0.1	60.0	15.0
2014	369	0.1	59.5	15.4
2015	395	0.1	59.2	15.1
2016	429	0.1	58.8	15.1
2017	458	0.1	58.5	15.2

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
2018	507	0.1	58.3	15.2
2019	552	0.1	58.2	16.2
2020	449	0.1	57.9	17.8
2021	403	0.1	58.2	19.1

□ 경영성과는 기업 평균 업력이 길수록 좋은 것으로 분석

- 기업 업력 비중은 10~20년 기업이 35.0%로 가장 높고, 10년 미만 기업(34.3%), 20~30년 기업(18.5%) 순

□ 업력이 짧을수록 R&D 투자비율이 큰 것으로 분석

- 다만, 경영성과는 30년 이상의 업력을 가진 기업(12.2%) 월등히 우수

□ 기업 업력이 길수록 매출액, 고용, 자산, 영업이익 높게 나타나, 장수기업일수록 국가경제 전반에 미치는 기여도 상당

[ 표 ] 업력별 경영성과

(단위: 개사, %, 세, 연, 백만원, 명)

분	기업 수	비중	연령	업력	매출액	연구비	R&D	종업원 수	자산	영업이익	이자비용
	421,286	100.0	60.0	16.0	30,421.7	195.5	11.2	77.0	43,273.6	2,822.9	1,079.9
10년 미만	144,493	34.3	58.4	5.4	21,101.0	213.5	18.5	50.6	23,097.0	2,016.6	1,103.0
20년 미만	147,428	35.0	60.2	14.2	30,313.6	164.7	12.2	76.5	35,640.4	2,951.9	1,005.0
30년 미만	78,125	18.5	61.3	23.7	38,558.1	208.8	2.9	95.7	70,215.0	3,154.5	832.7
40년 미만	31,797	7.5	61.3	33.7	43,955.3	232.8	0.4	111.0	62,846.3	3,881.2	1,317.7
50년 미만	13,039	3.1	61.7	43.7	44,164.1	194.4	0.3	143.6	99,243.1	4,545.4	2,171.7
60년 미만	4,407	1.0	61.9	53.5	46,144.6	166.2	0.3	143.3	117,899.4	5,618.1	1,785.0
70년 미만	1,467	0.3	62.2	63.5	51,604.4	128.7	0.2	144.5	158,791.0	3,574.2	1,946.4
80년 미만	317	0.1	62.3	73.2	60,385.9	148.5	0.1	166.7	273,409.4	4,715.0	2,042.6
80년 이상	213	0.1	60.4	92.1	66,563.3	51.8	0.1	315.0	101,950.6	9,374.4	3,503.7
대전	6,624	1.6	59.5	15.3	24,453.1	167.6	11.9	72.9	29,793.5	2,126.2	738.4
10년 미만	2,524	0.6	57.9	5.3	15,787.6	95.9	25.2	44.9	22,160.6	1,610.2	728.7
20년 미만	2,350	0.6	59.5	14.1	24,839.0	244.7	5.8	77.6	19,776.5	2,257.2	616.8
30년 미만	991	0.2	60.8	23.6	34,253.0	231.8	1.2	107.5	55,480.4	2,767.8	991.3
40년 미만	409	0.1	62.5	34.0	40,342.2	117.1	0.3	110.7	32,711.4	3,224.8	559.8
50년 미만	209	0.0	63.4	43.5	41,564.3	53.4	0.1	98.0	116,383.6	1,911.3	631.8
60년 미만	83	0.0	61.0	53.9	33,897.5	17.1	0.2	100.6	11,484.0	984.6	1,906.0
70년 미만	52	0.0	62.6	64.3	33,873.3	60.1	0.3	119.7	19,056.0	3,351.8	1,889.8
80년 미만	6	0.0	58.8	70.5	8,531.8	7.3	0.1	36.7	52,579.6	-293.5	445.0
80년 이상	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주: 평균값, 특이치 제거(상/하위 3%)

□ 1세대 기업 3개사 중 1개사는 10년 내에 세대교체 가능성이 높음

● 잠재적 승계기업\* 29.9%로 CEO 은퇴시기 도래 기업 점차 증가

\* CEO가 창업자인 기업 중 CEO 연령 65세 이상인 기업

[ 표 ] CEO 연령대별 기업 비율

(단위: 개사, %)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)		
			연령	업력	
전국	399,902	100.0	60.0	16.3	
30~39세	계	7,127	1.8	36.3	14.2
	대기업	40	0.0	35.7	10.0
	중견기업	228	0.1	35.2	28.1
	중소기업	6,859	1.7	36.4	13.7
40~49세	계	45,926	11.5	45.5	15.5
	대기업	625	0.2	45.9	15.4
	중견기업	2,500	0.6	45.5	19.0
	중소기업	42,797	10.7	45.5	15.3
50~59세	계	133,049	33.3	55.1	15.1
	대기업	5,719	1.4	55.8	13.9
	중견기업	8,699	2.2	55.4	19.1
	중소기업	118,620	29.7	55.0	14.9
60~64세	계	94,076	23.5	62.0	16.0
	대기업	4,686	1.2	61.7	16.5
	중견기업	5,957	1.5	61.9	22.8
	중소기업	83,432	20.9	62.0	15.5
65세이상	계	119,724	29.9	70.8	18.3
	대기업	2,476	0.6	68.7	17.4
	중견기업	6,067	1.5	69.8	24.9
	중소기업	111,176	27.8	70.9	18.0
대전	6,306	1.6	59.5	15.6	
30~39세	계	75	0.0	36.0	10.8
	대기업	-	-	-	-
	중견기업	2	0.0	34.0	8.5
	중소기업	73	0.0	36.1	10.8
40~49세	계	784	0.2	44.6	15.7
	대기업	5	0.0	49.0	8.0
	중견기업	15	0.0	44.3	8.4
	중소기업	764	0.2	44.5	15.9

구 분		기업 수	비중	대표자(평균)	
				연령	업력
50~59세	계	1,845	0.5	55.4	12.5
	대기업	48	0.0	55.8	9.3
	중견기업	108	0.0	55.1	11.1
	중소기업	1,689	0.4	55.4	12.7
60~64세	계	1,978	0.5	62.0	16.2
	대기업	132	0.0	62.1	26.4
	중견기업	90	0.0	61.6	19.2
	중소기업	1,756	0.4	62.1	15.3
65세이상	계	1,624	0.4	69.6	18.6
	대기업	29	0.0	66.4	11.5
	중견기업	77	0.0	67.2	10.7
	중소기업	1,518	0.4	69.8	19.2

- 업종별로 잠재적 승계기업 수는 제조업, 부동산업, 건설업, 도·소매업 순으로 많은 것으로 분석

[ 표 ] CEO 연령대·업종별 기업 수 및 비율

(단위: 개사, %)

구 분		기업 수	비중	대표자(평균)	
				연령	업력
전국		400,823	100.0	60.0	16.3
30~39세	계	7,131	1.8	36.3	14.2
	광업	841	0.2	36.3	14.6
	건설업	20	0.0	34.8	11.9
	교육 서비스업	21	0.0	37.9	7.4
	농업, 임업 및 어업	62	0.0	35.9	6.9
	도매 및 소매업	959	0.2	36.5	16.1
	부동산업	1,545	0.4	36.2	10.4
	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	166	0.0	37.2	9.4
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	42	0.0	35.2	11.5
	숙박 및 음식점업	176	0.0	35.8	17.6
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	143	0.0	35.3	11.0
	운수 및 창고업	216	0.1	35.9	15.6
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	39	0.0	34.7	4.3
	전문, 과학 및 기술 서비스업	180	0.0	37.2	9.3
	정보통신업	235	0.1	36.6	14.3
	제조업	2,408	0.6	36.4	16.6
	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	78	0.0	35.1	13.6

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)		
			연령	업력	
40~49세	계	46,010	11.5	45.5	15.5
	건설업	4,902	1.2	45.5	15.4
	광업	116	0.0	45.1	16.1
	교육 서비스업	250	0.1	45.4	14.5
	금융 및 보험업	58	0.0	43.6	10.3
	농업, 임업 및 어업	170	0.0	45.0	9.7
	도매 및 소매업	5,969	1.5	45.5	15.5
	보건업	20	0.0	45.8	9.7
	부동산업	7,764	1.9	45.6	10.1
	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	919	0.2	45.2	11.2
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	318	0.1	44.7	11.5
	숙박 및 음식점업	981	0.2	45.1	14.6
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	805	0.2	45.3	14.7
	운수 및 창고업	1,417	0.4	45.7	20.6
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	440	0.1	45.6	7.4
	전문, 과학 및 기술 서비스업	1,339	0.3	45.9	12.3
	정보통신업	2,105	0.5	45.7	11.4
	제조업	18,232	4.5	45.4	18.8
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	205	0.1	45.3	8.2	
50~59세	계	133,339	33.3	55.1	15.1
	건설업	12,202	3.0	55.1	15.4
	광업	415	0.1	54.4	19.7
	교육 서비스업	489	0.1	55.3	10.9
	금융 및 보험업	485	0.1	54.8	9.5
	농업, 임업 및 어업	735	0.2	55.0	12.5
	도매 및 소매업	18,149	4.5	55.0	15.8
	보건업	69	0.0	52.9	9.1
	부동산업	19,322	4.8	54.9	9.8
	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	3,676	0.9	55.3	12.1
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	1,903	0.5	55.2	12.6
	숙박 및 음식점업	2,437	0.6	55.2	16.5
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	2,583	0.6	54.9	14.9
	운수 및 창고업	4,847	1.2	55.2	18.5
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	1,361	0.3	55.9	10.4
	전문, 과학 및 기술 서비스업	4,800	1.2	55.0	13.4
	정보통신업	7,246	1.8	55.2	14.5
	제조업	51,602	12.9	55.2	17.3

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	1,018	0.3	54.8	11.1
· 계	94,290	23.5	62.0	16.0
건설업	8,535	2.1	62.1	16.9
광업	296	0.1	61.9	19.1
교육 서비스업	279	0.1	61.4	12.9
금융 및 보험업	406	0.1	61.5	11.4
농업, 임업 및 어업	516	0.1	62.0	17.1
도매 및 소매업	10,605	2.6	61.9	16.3
보건업	31	0.0	62.5	7.0
부동산업	10,685	2.7	62.0	11.2
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	2,105	0.5	61.8	14.7
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	1,008	0.3	61.7	13.8
숙박 및 음식점업	1,246	0.3	62.0	14.8
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	1,857	0.5	61.9	15.4
운수 및 창고업	4,226	1.1	61.9	19.0
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	1,041	0.3	61.6	9.3
전문, 과학 및 기술 서비스업	2,652	0.7	62.0	15.6
정보통신업	3,802	0.9	61.7	17.3
제조업	44,423	11.1	62.1	16.9
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	577	0.1	62.3	13.4
· 계	120,053	30.0	70.8	18.3
건설업	13,258	3.3	71.0	18.1
광업	404	0.1	70.3	19.5
교육 서비스업	254	0.1	71.3	14.9
금융 및 보험업	125	0.0	69.0	9.6
농업, 임업 및 어업	556	0.1	72.7	17.0
도매 및 소매업	12,901	3.2	70.7	18.6
보건업	66	0.0	70.0	12.3
부동산업	15,499	3.9	71.7	14.9
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	2,329	0.6	70.0	15.9
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	1,018	0.3	70.2	15.2
숙박 및 음식점업	2,391	0.6	71.7	16.6
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	2,767	0.7	70.6	16.2
운수 및 창고업	5,728	1.4	71.1	23.0
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	786	0.2	70.2	11.9
전문, 과학 및 기술 서비스업	2,842	0.7	70.5	18.1
정보통신업	2,903	0.7	69.6	19.3
제조업	55,482	13.8	70.7	19.2

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)		
			연령	업력	
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	744	0.2	72.0	12.9	
대전	6,325	1.6	59.5	15.6	
30~39세	계	75	0.0	36.0	10.8
	건설업	12	0.0	34.7	4.5
	도매 및 소매업	16	0.0	37.8	12.3
	부동산업	15	0.0	38.5	4.0
	운수 및 창고업	6	0.0	37.0	22.5
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	2	0.0	33.0	5.5
	제조업	24	0.0	34.0	14.6
40~49세	계	784	0.2	44.6	15.7
	건설업	142	0.0	45.2	17.9
	교육 서비스업	9	0.0	48.0	14.1
	농업, 임업 및 어업	4	0.0	41.0	6.5
	도매 및 소매업	90	0.0	45.5	18.9
	부동산업	185	0.0	45.1	8.4
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	14	0.0	44.0	8.5
	숙박 및 음식점업	4	0.0	43.0	6.5
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	14	0.0	41.0	10.5
	운수 및 창고업	25	0.0	42.1	19.9
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	14	0.0	43.9	4.5
	전문, 과학 및 기술 서비스업	19	0.0	42.5	16.8
	정보통신업	38	0.0	43.4	11.9
	제조업	211	0.1	44.2	22.2
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	15	0.0	43.5	3.9	
50~59세	계	1,854	0.5	55.4	12.5
	건설업	227	0.1	55.3	10.5
	도매 및 소매업	184	0.0	56.0	14.2
	부동산업	317	0.1	55.3	8.2
	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	42	0.0	55.3	10.7
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	37	0.0	54.0	15.2
	숙박 및 음식점업	49	0.0	53.2	10.2
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	30	0.0	51.5	11.3
	운수 및 창고업	47	0.0	56.3	11.8
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	1	0.0	52.0	3.0
	전문, 과학 및 기술 서비스업	60	0.0	55.1	6.1
	정보통신업	146	0.0	56.0	20.2
	제조업	701	0.2	55.4	13.8
	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	13	0.0	59.0	12.0

	구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
				연령	업력
60~64세	계	1,984	0.5	62.0	16.2
	건설업	195	0.0	62.2	17.6
	금융 및 보험업	10	0.0	61.6	3.1
	도매 및 소매업	126	0.0	61.2	18.6
	보건업	9	0.0	63.0	9.0
	부동산업	401	0.1	62.0	8.9
	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	123	0.0	61.8	11.8
	숙박 및 음식점업	49	0.0	62.5	16.6
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	72	0.0	62.7	21.8
	운수 및 창고업	38	0.0	62.3	39.2
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	40	0.0	62.4	18.5
	전문, 과학 및 기술 서비스업	25	0.0	62.0	8.2
	정보통신업	82	0.0	62.2	21.9
	제조업	788	0.2	62.1	18.1
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	26	0.0	61.5	11.4	
65세이상	계	1,628	0.4	69.6	18.6
	건설업	302	0.1	70.2	17.9
	교육 서비스업	1	0.0	79.0	6.0
	금융 및 보험업	8	0.0	65.0	5.5
	도매 및 소매업	164	0.0	70.2	19.6
	부동산업	276	0.1	70.0	13.4
	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	22	0.0	68.5	8.8
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	28	0.0	69.0	13.2
	숙박 및 음식점업	58	0.0	71.7	21.8
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	36	0.0	68.7	10.6
	운수 및 창고업	45	0.0	69.4	40.3
	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	4	0.0	68.0	12.3
	전문, 과학 및 기술 서비스업	85	0.0	67.1	14.7
	정보통신업	21	0.0	68.3	13.1
	제조업	562	0.1	69.3	21.8
	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	16	0.0	69.6	4.3

[ 표 ] 업력별 기업 수 및 비중

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	421,286	100.0	60.0	16.0
10년 미만	144,493	34.3	58.4	5.4
20년 미만	147,428	35.0	60.2	14.2
30년 미만	78,125	18.5	61.3	23.7
40년 미만	31,797	7.5	61.3	33.7
50년 미만	13,039	3.1	61.7	43.7
60년 미만	4,407	1.0	61.9	53.5
70년 미만	1,467	0.3	62.2	63.5
80년 미만	317	0.1	62.3	73.2
80년 이상	213	0.1	60.4	92.1
대전	6,624	1.6	59.5	15.3
10년 미만	2,524	0.6	57.9	5.3
20년 미만	2,350	0.6	59.5	14.1
30년 미만	991	0.2	60.8	23.6
40년 미만	409	0.1	62.5	34.0
50년 미만	209	0.0	63.4	43.5
60년 미만	83	0.0	61.0	53.9
70년 미만	52	0.0	62.6	64.3
80년 미만	6	0.0	58.8	70.5
80년 이상	-	-	-	-

[ 표 ] 대표자 연령별 기업 수 및 비중

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	421,286	100.0	60.0	16.0
10세 미만	20,241	4.8	-	10.9
20세 미만	-	-	-	-
30세 미만	222	0.1	28.2	12.0
40세 미만	7,131	1.7	36.3	14.2
50세 미만	46,010	10.9	45.5	15.5
60세 미만	133,339	31.7	55.1	15.1
70세 미만	157,124	37.3	63.9	16.5
80세 미만	46,411	11.0	73.3	19.0
80세 이상	10,808	2.6	84.0	21.4
대전	6,624	1.6	59.5	15.3
10세 미만	291	0.1	-	8.6
20세 미만	-	-	-	-
30세 미만	8	0.0	27.3	4.6
40세 미만	75	0.0	36.0	10.8
50세 미만	784	0.2	44.6	15.7
60세 미만	1,854	0.4	55.4	12.5
70세 미만	2,926	0.7	63.5	16.2
80세 미만	609	0.1	72.6	21.1
80세 이상	77	0.0	81.8	26.7

[ 표 ] 종사자 규모별 기업 수 및 비중

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	421,286	100.0	60.0	16.0
3인 미만	150,620	35.8	60.3	12.9
5인 미만	19,442	4.6	58.7	11.5
10인 미만	23,573	5.6	59.4	14.4
20인 미만	28,229	6.7	59.9	16.1
30인 미만	25,931	6.2	60.1	17.2
50인 미만	44,258	10.5	60.0	17.6
100인 미만	57,780	13.7	60.1	18.9
200인 미만	38,010	9.0	59.9	20.0
300인 미만	21,355	5.1	59.9	21.4
300인 이상	12,088	2.9	59.6	21.6
대전	6,624	1.6	59.5	15.3
3인 미만	2,538	0.6	59.7	11.8
5인 미만	541	0.1	60.8	11.2
10인 미만	329	0.1	57.1	9.5
20인 미만	487	0.1	59.4	14.7
30인 미만	348	0.1	60.7	17.4
50인 미만	545	0.1	59.0	18.2
100인 미만	822	0.2	58.3	21.4
200인 미만	499	0.1	58.9	17.9
300인 미만	346	0.1	60.6	25.6
300인 이상	169	0.0	62.8	21.0

[ 표 ] 대표자 성별에 따른 기업 수 및 비중

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	401,045	100.0	60.0	16.3
남성	351,411	87.6	60.3	16.4
여성	30,301	7.6	58.9	14.7
기타	19,333	4.8	56.1	15.8
대전	6,333	1.6	59.5	15.6
남성	5,648	1.4	59.6	16.1
여성	599	0.1	59.7	11.0
기타	86	0.0	52.5	11.8

[ 표 ] 대표자 보직 유형별 기업 수 및 비중

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	401,049	100.0	60.0	16.3
대표자	3	0.0	55.0	6.0
대표이사(사원)	377,725	94.2	60.0	16.4
공동대표이사(사원)	10,836	2.7	56.3	17.3
과점주주이사	150	0.0	48.9	15.4
경영실권자	4,494	1.1	65.6	15.6
법정관리인	19	0.0	55.7	11.5
기타	7,822	2.0	59.9	10.6
대전	6,333	1.6	59.5	15.6
대표자	-	-	-	-
대표이사(사원)	5,945	1.5	59.5	15.4
공동대표이사(사원)	204	0.1	56.2	21.5
과점주주이사	1	0.0	59.0	7.0
경영실권자	46	0.0	63.9	15.6
법정관리인	-	-	-	-
기타	137	0.0	61.6	13.5

[ 표 ] 지역별 기업 수 및 비중

(단위: 개사, 세)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
수도권	259,038	61.5	59.9	16.4
서울	129,130	30.7	59.8	16.9
경기	101,448	24.1	59.9	15.7
인천	21,836	5.2	60.6	17.3
비수도권	162,248	38.5	60.1	15.4
강원	5,809	1.4	60.0	16.6
경남	26,043	6.2	60.6	15.6
경북	18,325	4.3	60.3	15.7
광주	9,294	2.2	58.1	12.7
대구	13,802	3.3	59.7	14.9
대전	6,624	1.6	59.5	15.3
부산	29,794	7.1	60.7	16.4
세종	1,668	0.4	59.1	12.7
울산	7,690	1.8	60.3	14.3
전남	8,153	1.9	59.4	14.8
전북	6,692	1.6	60.2	15.1
제주	4,544	1.1	58.3	12.3
충남	17,773	4.2	60.3	15.5
충북	12,661	3.0	60.0	16.1
계	421,286	100.0	60.0	16.0

□ 승계 완료기업은 7.4%로 기업승계가 원활히 진행되지 않음을 시사

- (지역별) 비수도권의 승계완료 비율은 3.1%로 수도권(4.3%)보다 낮은 수준
- (규모별) 중견기업의 승계완료 비율은 0.3%로 중소기업(7.2%)에 비해 상당히 낮은 것으로 분석
- 기업승계가 더딘 이유는 세금·사후요건 부담이 가장 큰 것으로 보이며, 이를 회피하기 위해 신설법인 설립 후 매출 이전 사례 다수

[ 표 ] 경영 형태별 기업 수 및 비율

(단위: 개사, %)

구분	기업 수	비중	대표자(평균)		
			연령	업력	
전국	394,075	100.0	60.0	16.4	
창업자	계	104,642	26.6	64.2	14.3
	대기업	246	0.1	63.7	9.8
	중견기업	1,629	0.4	65.5	13.5
	중소기업	102,761	26.1	64.1	14.4
승계	계	29,287	7.4	56.5	26.7
	대기업	47	0.0	59.3	28.9
	중견기업	1,080	0.3	60.5	35.3
	중소기업	28,160	7.1	56.3	26.3
인수	계	24,141	6.1	62.9	18.9
	대기업	125	0.0	60.6	14.4
	중견기업	661	0.2	65.1	28.8
	중소기업	23,355	5.9	62.9	18.6
동업	계	476	0.1	59.4	17.8
	대기업	-	-	-	-
	중견기업	45	0.0	61.4	20.9
	중소기업	431	0.1	59.2	17.4
전문경영인	계	44,623	11.3	59.8	19.4
	대기업	4,053	1.0	60.8	18.0
	중견기업	5,827	1.5	60.0	22.2
	중소기업	34,742	8.8	59.7	19.1
미응답	계	190,886	48.4	58.0	14.8
	대기업	8,834	2.2	59.1	14.6
	중견기업	13,973	3.5	58.3	20.9
	중소기업	168,066	42.6	57.9	14.3

구분	기업 수	비중	대표자(평균)		
			연령	업력	
대전	6,267	1.6	59.5	15.7	
창업자	계	1,661	0.4	61.9	13.5
	대기업	1	0.0	74.0	1.0
	중견기업	34	0.0	61.4	10.5
	중소기업	1,626	0.4	61.9	13.6
승계	계	375	0.1	61.5	31.9
	대기업	1	0.0	71.0	-
	중견기업	374	0.1	61.5	31.9
	중소기업	22	0.0	62.0	26.5
인수	계	549	0.1	61.8	18.1
	대기업	22	0.0	62.0	26.5
	중견기업	9	0.0	60.2	17.9
	중소기업	518	0.1	61.9	17.7
동업	계	22	0.0	65.0	22.5
	대기업	-	-	-	-
	중견기업	-	-	-	-
	중소기업	22	0.0	65.0	22.5
전문경영인	계	444	0.1	59.1	20.1
	대기업	34	0.0	57.7	10.1
	중견기업	46	0.0	61.3	13.2
	중소기업	364	0.1	59.0	21.8
미응답	계	3,216	0.8	57.6	13.9
	대기업	156	0.0	61.4	22.1
	중견기업	203	0.1	58.9	13.6
	중소기업	2,857	0.7	57.4	13.5

[ 표 ] 대표자 능력에 대한 평가

(단위: 개사, %, 세, 연)

구분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	336,504	100.0	59.9	16.0
양호	11,048	3.3	65.7	17.5
보통이상	324,403	96.4	59.7	16.0
보통이하	1,010	0.3	61.1	18.2
다소미흡	43	0.0	64.3	13.5
대전	5,485	1.6	59.4	15.2
양호	157	0.0	65.4	15.0
보통이상	5,226	1.6	59.1	15.1
보통이하	102	0.0	64.3	20.5
다소미흡	336,504	100.0	59.9	16.0

[ 표 ] 대표자에 대한 동업계의 종합적 평가

(단위: 개사, %, 세, 연)

구분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	336,493	100.0	59.9	16.0
양호	12,002	3.6	65.2	17.3
보통	324,459	96.4	59.8	16.0
불량	32	0.0	70.3	12.2
대전	5,485	1.6	59.4	15.2
양호	123	0.0	61.5	11.6
보통	5,362	1.6	59.3	15.3
불량	336,493	100.0	59.9	16.0

[ 표 ] 대표자의 동업계 종사연수별 기업 수 및 비중

(단위: 개사, %, 세, 연)

구 분	기업 수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	421,286	100.0	60.0	16.0
5년 미만	237,782	56.4	57.6	14.4
10년 미만	40,912	9.7	58.0	17.5
15년 미만	33,148	7.9	59.5	17.2
20년 미만	32,026	7.6	61.3	17.5
25년 미만	28,050	6.7	63.7	17.5
30년 미만	21,074	5.0	66.3	18.8
35년 미만	15,671	3.7	69.1	20.7
40년 미만	6,523	1.5	72.2	21.1
40년 이상	6,100	1.4	77.5	23.1
대전	6,624	1.6	59.5	15.3
5년 미만	3,825	0.9	57.7	13.5
10년 미만	768	0.2	58.2	16.6
15년 미만	428	0.1	59.2	13.7
20년 미만	569	0.1	61.8	17.6
25년 미만	611	0.1	63.8	17.9
30년 미만	176	0.0	63.7	17.6
35년 미만	162	0.0	68.0	24.4
40년 미만	56	0.0	74.6	36.1
40년 이상	29	0.0	80.5	30.0

[ 표 ] 대표자의 CEO로서 동업계 종사연수별 기업 수 및 비중

(단위: 개사, %, 세, 연)

구분	기업수	비중	대표자(평균)	
			연령	업력
전국	204,376	100.0	61.8	18.3
5년 미만	-	-	-	-
10년 미만	24,123	11.8	57.1	16.6
15년 미만	23,531	11.5	56.7	17.6
20년 미만	26,510	13.0	57.3	17.8
25년 미만	27,775	13.6	59.4	18.1
30년 미만	29,839	14.6	61.8	18.1
35년 미만	30,081	14.7	64.4	18.5
40년 미만	21,510	10.5	67.0	19.0
40년 이상	21,007	10.3	72.6	20.8
대전	2,992	1.5	60.7	17.8
5년 미만	-	-	-	-
10년 미만	536	0.3	55.9	17.0
15년 미만	362	0.2	57.8	17.4
20년 미만	377	0.2	58.7	16.0
25년 미만	468	0.2	61.9	17.1
30년 미만	484	0.2	59.9	15.2
35년 미만	380	0.2	63.6	18.5
40년 미만	252	0.1	66.2	22.3
40년 이상	133	0.1	72.5	28.8

## □ (매출 감소에 따른 경영활동) 매출 감소로 인한 '위험기업' 비중 산출

- (정의\*) 「현금·현금성자산 + 단기투자자산 + 매출액 - 영업비용 - 유동부채 - 이자비용 < 0」인 기업

\* BIS는 同정의식을 활용해 매출 감소시, 유동성 문제 기업 비중 추정('20년)

: 유동부채 차환율 100%(전액 만기연장) 시, 국가별 매출 감소로 인한 위험기업 비중은 20~60%(중간값 40%, 한국 30%)

- (결과) '21년 위험기업은 '20년과 비슷한 수준

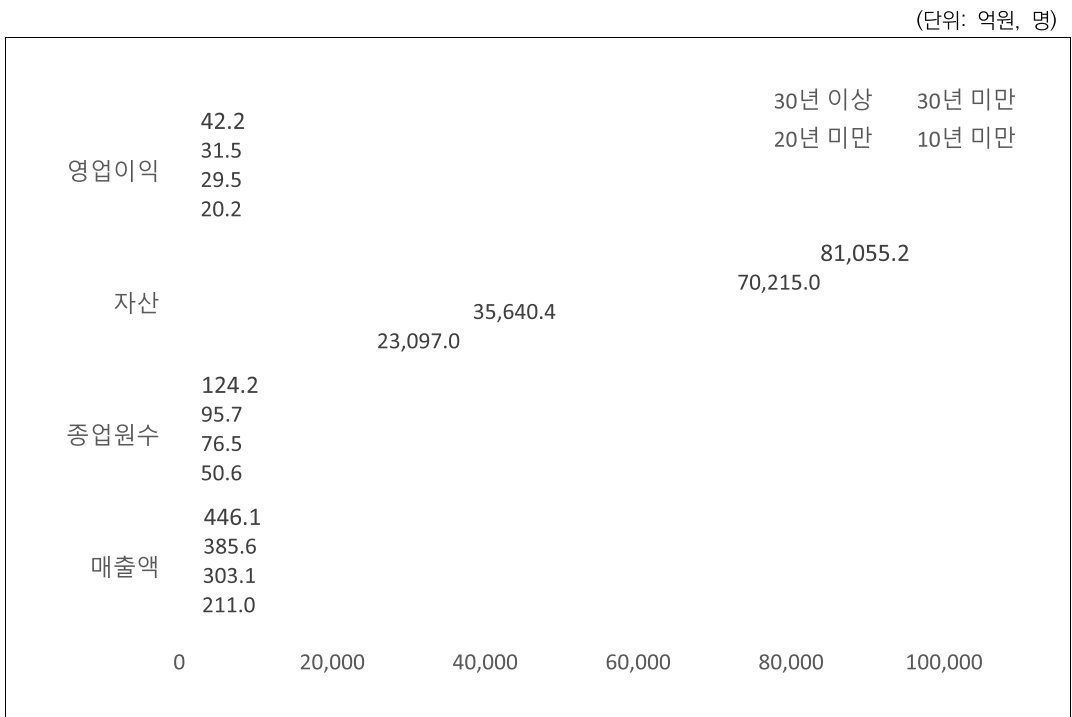
[ 표 ] 연도별-규모별 위험기업 기업 수 및 비율

(단위: 개사, %)

구분	합계(C=A+B)	중소기업(A)		중견기업(B)		대기업(C)	
		기업 수	비율	기업 수	비율	기업 수	비율
2004	6,781	6,031	88.9	526	7.8	224	3.3
2005	7,258	6,520	89.8	517	7.1	221	3.0
2006	7,897	7,150	90.5	513	6.5	234	3.0
2007	10,041	9,281	92.4	518	5.2	242	2.4
2008	10,124	9,347	92.3	523	5.2	254	2.5
2009	9,586	8,866	92.5	471	4.9	249	2.6
2010	10,006	9,276	92.7	478	4.8	252	2.5
2011	10,537	9,805	93.1	477	4.5	255	2.4
2012	10,935	10,210	93.4	465	4.3	260	2.4
2013	11,264	10,577	93.9	439	3.9	248	2.2
2014	11,512	10,817	94.0	456	4.0	239	2.1
2015	11,459	10,783	94.1	446	3.9	230	2.0
2016	11,950	11,238	94.0	473	4.0	239	2.0
2017	12,433	11,728	94.3	487	3.9	218	1.8
2018	13,151	12,425	94.5	500	3.8	226	1.7
2019	13,817	12,997	94.1	562	4.1	258	1.9
2020	12,115	11,266	93.0	569	4.7	280	2.3
2021	10,862	10,088	92.9	514	4.7	260	2.4
계	191,728	178,405	93.1	8,934	4.7	4,389	2.3

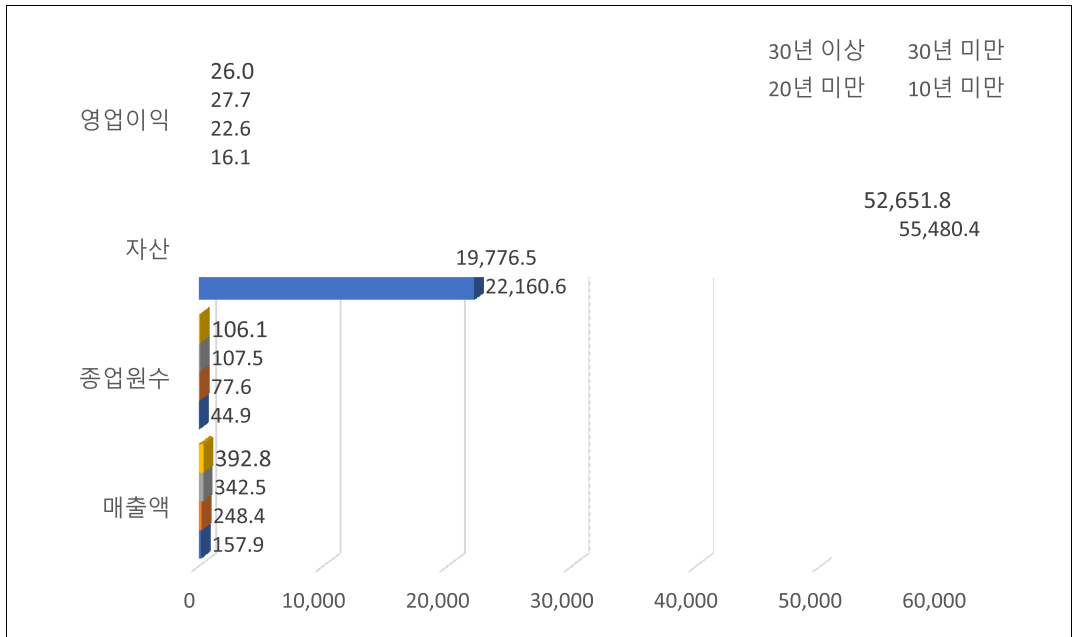
- 「장수기업이 많을수록 지역혁신성장이 이뤄지고 지역경제 활성화」에 기여한다는 가설에 관한 분석
  - (정의) 장수기업은 장기적으로 존속하는 기업을 말하며, 우리나라는 '14년 중소기업부에서 짧은 산업화와 역사 등을 감안해 기업 존속기간이 30년 이상인 기업을 통계의 기준으로 설정
  - 다만, 기업의 존속기간에 대한 기준설정에는 많은 이견이 있어 장수기업의 정확한 기준은 없는 상황
  
- (현황) 장수기업은 일반기업보다 매출액, 종업원 수, 자산, 영업이익 등에서 월등히 높은 성과를 창출한 것으로 분석
  - 장수기업(업력 30년 이상)의 경영성과는 신생기업(업력 10년 미만)보다 매출액은 2배 이상, 종업원 수는 3배, 자산은 2배, 영업이익은 2배 이상의 높은 성과를 창출 → 국가경제 전반에 미치는 기여도도 상당한 것으로 판단

[ 그림 ] 업력별 경영성과 : 전국



[ 그림 ] 업력별 경영성과 : 대전

(단위: 억원, 명)



## 다. 분석방법 : 주성분 분석(Principal Component Analysis, 이하 PCA)

□ 기업Score에 적용된 PCA는 데이터의 차원을 줄여 재무변수들의 총 변동을 가장 잘 설명하는 주성분을 구성하는 방법

● PCA는 재무변수들의 총 분산을 가장 잘 설명할 수 있는 주성분이라고 부르는 K개의 합성변수 (K<N)를 구하는 절차

- 첫 번째 주성분  $\zeta_{1,t}$ 는 데이터의 총 변동 부분을 가장 크게 설명하는 데이터자료의 선형결합

$$\xi_{i,t} = w_{11} R_{1,t} + w_{12} R_{2,t} + \dots + w_{1N} R_{N,t}, \quad (\text{식 1})$$

$$\xi_{K,t} = w_{K1} R_{1,t} + w_{K2} R_{2,t} + \dots + w_{KN} R_{N,t}$$

$$\xi = w' R, \quad w = w_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad j = i = 1, 2, \dots, K \quad K < N \quad (\text{식 2})$$

- 주성분  $\xi = w' R$ 의 비중  $\zeta_i$ 는 아래와 같음. 단, R벡터의 공분산은 ohm 가정

$$\text{목적함수의 최대화 : } \text{Max}_w w' ohm w - \lambda(w' w - 1) \quad (\text{식 3})$$

$$1\text{계 조건 : } \frac{\partial Z}{\partial w} = 2ohm w - 2\lambda w = 0 \Rightarrow (ohm - \lambda I_{(N)})w = 0 \quad (\text{식 4})$$

- 각각의 PC가 설명하는 기준데이터의 총변동의 퍼센티지는 식(5)와 같고, PCA 결과에 따라 첫 번째 PC가 확인된 경우 평가지표와 평가부문의 비중은 식(6) 참고

$$\zeta_i = \frac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^N \lambda_i} \quad (\text{식 5}) \quad \text{weight}_i = \frac{w_{i,1}}{\sum_{i=1}^N \text{abs}(w_{i,1})} \quad (\text{식 6})$$

## 라. 분석결과

□ (데이터검증) 기업부실과 관련성이 높은 재무비율변수는 총 18개\* 선정

\* 안정성(S) 4개, 유동성(L) 2개, 생산성(P) 2개, 성장성(G) 3개, 수익성(E) 4개, 활동성(A) 3개

[ 표 ] 데이터 검증 결과 : Kendall's tau, 일변량 로지스틱

평가 부문	평가지표	이론 부호*	Kendall's tau		일변량 로지스틱		
			계수	p-값	계수	p-값	
핵심지표 영역	안정성 (S)	① 적립금비율(재정비율)	-	-0.050	<.0001	0.000	0.032
		② 자기자본배당율	-	-0.063	<.0001	-0.074	<.0001
		③ 유보액대비율	-	-0.025	<.0001	-0.003	<.0001
		④ 영업이익대비이자보상배율	-	-0.248	<.0001	-0.104	<.0001
	유동성 (L)	① 현금 및 현금성자산	-	-0.013	<.0001	0.000	0.680
		② 매입채무대재고자산비율	-	-0.036	<.0001	0.000	0.036
	생산성 (P)	① 총자본투자효율	-	-0.182	<.0001	-0.022	<.0001
		② 설비투자효율	-	-0.149	<.0001	0.000	<.0001
	성장성 (G)	① 매출액	-	-0.103	<.0001	0.000	<.0001
		② 영업이익증가율	-	-0.019	<.0001	-0.003	<.0001
		③ 종업원	-	-0.050	<.0001	0.000	0.003
	가치창출 영역	수익성 (E)	① 매출액총이익율	-	-0.122	<.0001	-0.004
② 매출액영업이익율			-	-0.276	<.0001	0.000	<.0001
③ 매출액순이익율			-	-0.201	<.0001	0.000	0.016
④ 매출원가율			+	0.106	<.0001	0.000	<.0001
활동성 (A)		① 총자본회전율	-	-0.082	<.0001	-0.231	<.0001
		② 경영자본회전율	-	-0.080	<.0001	-0.207	<.0001
		③ 순운전자본회전율	-	-0.089	<.0001	-0.386	<.0001

\* 이론부호는 평가지표와 부실과의 관계

□ (가중치) 주성분분석을 통해 평가지표 및 부문 가중치 산출

- 통계가중치는 평가지표 비중을 가중평균, 균등가중치는 단순평균, 정책가중치는 통계가중치의 일부 쏠림현상을 정책적으로 분배

[ 표 ] 평가지표별 가중치

평가 부문	가중치**(%)			평가지표	가중치**(%)			이론 부호*	
	통계	균등	정책		통계	균등	정책		
주 요 면	안 정 성 (S)	17.5	25.0	15.0	① 적립금비율(재정비율)	24.4	25.0	20.0	-
					② 자기자본배당율	27.9	25.0	30.0	-
					③ 유보액대비율	36.2	25.0	30.0	-
					④ 영업이익대비이자보상배율	11.5	25.0	20.0	-
	유 동 성 (L)	38.7	25.0	35.0	① 현금 및 현금성자산	50.0	50.0	50.0	-
					② 매입채무대재고자산비율	50.0	50.0	50.0	-
	생 산 성 (P)	40.7	25.0	35.0	① 총자본투자효율	50.0	50.0	50.0	-
					② 설비투자효율	50.0	50.0	50.0	-
	성 장 성 (G)	3.1	25.0	15.0	① 매출액	49.5	33.3	40.0	-
					② 영업이익증가율	1.1	33.3	20.0	-
					③ 종업원수	49.5	33.4	40.0	-
	가 치 창 출 면	수 익 성 (E)	50.0	50.0	50.0	① 매출액총이익율	29.1	25.0	30.0
② 매출액영업이익율						26.2	25.0	25.0	-
③ 매출액순이익율						16.3	25.0	15.0	-
④ 매출원가율						28.4	25.0	30.0	+
활 동 성 (A)		50.0	50.0	50.0	① 총자본회전율	33.9	33.3	40.0	-
					② 경영자본회전율	33.3	33.3	30.0	-
					③ 순운전자본회전율	32.8	33.4	30.0	-

\* 평가지표 구성변수와 부실지시변수의 관계, 위험이 증가할수록 재무비율이 증가하는 경우 양(+)의 부호를 의미

\*\* 평가지표 구성변수와 평가부문의 가중치는 주성분분석을 사용하여 산산

## □ (분석결과) 업종별 기업Score

	기업Score			
	평균	통계	정책	균등
A 농·임·어업	64.018	64.953	63.726	63.376
B 광업	61.713	62.200	61.054	61.886
C 제조업	62.135	62.503	62.226	61.677
D 전기·가스업	63.925	61.093	63.735	66.946
E 수도·하수·원료재생업	64.122	64.692	64.343	63.331
F 건설업	66.270	67.358	66.628	64.825
G 도·소매업	65.310	67.529	64.103	64.299
H 운수·창고업	64.761	65.619	64.580	64.084
I 숙박·음식점업	60.606	58.988	60.890	61.940
J 정보통신업	61.790	61.482	62.376	61.511
K 금융·보험업	66.506	66.449	66.932	66.138
L 부동산업	58.869	54.964	58.589	63.054
M 전문·과학·기술 서비스업	63.571	63.155	64.429	63.128
N 사업시설관리·지원·임대 서비스업	64.622	64.719	64.829	64.318
P 교육서비스업	61.715	61.003	62.321	61.821
Q 보건업·사회복지 서비스업	61.559	59.779	60.873	64.024
R 예술·스포츠·여가관련 서비스업	60.884	57.483	61.418	63.750
S 협회·단체, 수리·기타 개인 서비스업	60.842	59.305	60.765	62.457
평 균	63.203	63.897	63.056	62.656

### 3 >> 지역 中企 모니터링 및 위기대응 체계 구축<sup>49)</sup>(案)

#### 가. 지역 중소기업 모니터링

##### 1) 필요성

- 중소기업 모니터링을 위해서는 공간적 범위와 시차가 중요
  - 중소기업 모니터링을 위한 공간적 범위는 대기업보다 작은 수준 즉, 개별 소규모 중소기업에 대한 경제 현황을 대표할 수 있는 지표가 필요
    - 이와 더불어 시간적으로 중소기업을 상시 모니터링 하기 위해서는 현재 지역경제 현황과 그 시간적 격차의 최소화도 필요
  - 따라서 공간적 범위는 최소 중소기업 기준 지표활용이 가능하고, 시차와 관련해서는 가능한 연간 지표 활용이 가능한 지표를 수집

##### 2) 모니터링(案)

- 기업Score을 바탕으로 활용가능 지표와 지역 지표를 혼용하여 지역경기동향에 대한 전반적인 모니터링 체계 구축이 필요
  - (근거) 「지역중소기업 육성 및 혁신촉진 등에 관한 법률안」 제26조에 따른 '지역중소기업 위기대응 체계 구축 및 운영'에서 지방자치단체와 같이 해당 체계를 구축 및 운영하도록 규정
- 국가차원의 경제위기와 더불어 지역단위의 중소기업 위기가 상시발생하고 있으나, 이에 대한 선제적 대응은 미흡
  - 지역 중소기업 경영 위기에 선제적으로 대응하기 위해 「지역중소기업육성 및 혁신촉진 등에 관한 법률」에 관련 조항\*을 규정
    - \* 지역중소기업법 제3장 지역중소기업 위기 대응 및 활력회복 지원(제23조-26조)
  - 지역 중소기업 경영상황 등을 상시 모니터링하고, 위기상황에 선제적 대응을 위한 체계 구축 필요
    - 중소기업은 전국 사업체수 중 높은 비중 차지, 고용 창출·생산 유발 등 국가균형발전 및 지역 성장의 거점 역할수행

49) 상시모니터링 및 위기대응 체계 구축은 중소벤처기업부에서 주관하고 한국테크노파크진흥회가 전담기관으로 운영하고 있는 '중소기업 지역 위기대응 기반구축'사업의 설명자료 등을 참고해서 작성.

- (위기대응) 지역 및 국가경제의 핵심이 되는 중소기업의 위기징후 사전 파악 등을 통해 지역 경제 침체 예방
    - 지역대상 중소기업의 경영상황 등에 대해서 위기 징후를 상시모니터링하고 선제 대응을 위한 위기대응 체계 구축·운영 필요
  - (통계확보) 지역 경제동향을 신속히 파악하고 정책대상 선별을 위해 적시성 있는 통계자료 확보를 위한 인프라 및 지표 개발
    - 신속한 정책 대응을 위해 정확하게 중소기업 경기를 판단할 수 있는 객관적이고 적시성 있는 중소기업 통계기반 미흡
- 지역 위기징후 관리를 위한 지표개발 및 상시모니터링을 통한 위기징후 사전진단, 데이터 기반의 맞춤형 위기극복 지원정책 마련 필요

## 나. 모니터링을 위한 단계별 기준(案)

- 지역 중소기업의 위기징후 기준 및 단계
- 지역 중소기업의 단계별 기준은 기업Score 판단기준의 정도에 따라 3단계로 설정(양호, 주의, 감시)하여 마련

[ 표 ] 지역 중소기업 모니터링을 위한 단계별 기준(案)

구 분	주 요 내 용	
양호	●	●기업Score 1~4등급에 해당하는 경우
주의	▲	●기업Score 5~6등급에 해당하는 경우
감시	★	●기업Score 7~10등급에 해당하는 경우

- 이와 더불어 지역경기동향 모니터링도 병행하여 조사
- 자자체단위의 지역경기동향\* 및 중소기업 지역 현황과 지역내 위기 관련 이슈 사항에 대하여 조사·분석
- \* 지역내총생산, 인구·고용, 산업·생산활동(부가가치, 제조업생산지수 등), 기업활동(창업기업 현황, 신규·폐업현황, 여신 등), 수출입현황 등

- DISTEP이 보유한 지역경제현황 관련 주요 통계지표와 외부기관(한국은행, 통계청 등) 데이터를 활용하여 지역경기동향 분석

- 지역 중소기업의 위기징후 판단지표를 조사·분석하고, 그 결과에 따라 위기징후 단계(양호, 주의, 위기)를 구분

□ 지역 중소기업의 모니터링 단계별 대응방안(案)

- (1단계, 양호) 지역경제현황 분석과 지역 위기징후 판단지표 조사·분석을 통해 지역 경쟁력의 지속 가능성을 파악
- (2단계, 주의) 위기진단 컨설팅(Stand-up 맞춤형지원)을 통한 지역 중소기업의 위기 예방을 도모
- (3단계, 감시) 금융·재정 지원, R&D 및 사업화 지원 등을 통해 지역 중소기업의 위기 극복 지원

## 다. 지역 중소기업의 위기 유형화

□ 지역내 기업들의 위기 유형과 지역내 혁신역량을 파악하여 장기 지원방향 설정

위기유형		주요 내용
유형 I	대표 기업	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역내 대표기업의 위기               <ul style="list-style-type: none"> <li>단기적으로 대표기업의 자금지원 및 경영위기 극복을 위한 컨설팅 등을 수행하는 등 개별기업 경영위기 대응</li> </ul> </li> </ul>
유형 II	대표 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역내 대표산업의 위기               <ul style="list-style-type: none"> <li>지역내 매출집중이 높은 동일산업에 속한 기업들의 동반적인 경영위기 발생의 경우 장기적으로 지역내 산업구조 개편을 위한 방안 마련</li> <li>대규모 산업단지의 경우 산업단지 대개조 등 기존 산업단지 역량강화를 위한 사업을 추진하며, 소규모 지역의 경우 신기술 접목을 위한 공동 연구개발 추진 등 고부가가치 산업으로 전환 추진</li> </ul> </li> </ul>
유형 III	전역 위기	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역내 다양한 산업에 속한 기업들의 동반 위기(시도 및 국가 위기 동조 유형)               <ul style="list-style-type: none"> <li>일부지역의 경제위기로 지역 전체로 위기가 전파된 경우 지역 전반을 산업위기특별지원지역, 고용위기지역 등으로 지정하도록 하며, 지역 전반에 걸친 보편적 지원 정책을 추진하는 것이 필요</li> <li>지역 경쟁력 강화를 위한 사업의 일부로 포함되어 지원 추진</li> </ul> </li> </ul>
유형 IV	지역 위기	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역내 다양한 산업에 속한 기업들의 동반 위기(지역 위기)               <ul style="list-style-type: none"> <li>지역 위치, 인구감소 등 지역 자체의 경쟁력 하락에 따른 위기 유형으로 지역의 유지 등을 포함한 포괄적인 개선방안 도출이 필요</li> </ul> </li> </ul>

## 라. 지속적인 지역 중소기업 맞춤형 지원을 위한 대응방안

### 1) 다양한 산업과의 융합에 대응할 수 있는 유연한 인재 육성

- 산업별 기술 융합 수요를 기반으로 한 제품 및 서비스 개발을 위해서는 산업별 애로사항을 수렴하고 이해하여 상품화할 수 있는 역량 개발

구 분	주 요 내 용
중장비산업	• 지게차는 1.3억원의 고가 장비로, 실습 훈련 비용은 약 35만원(16시간/2일) 소요
항공산업	• 항공기는 고가에다 부품수도 많은 복잡한 전자기 장치로 실제 항공기를 대상으로 한 정비 실습은 사실상 불가능
조선산업	• 선박정비는 특성상 육상, 해상 등 야외에서 이루어져 위험에 대한 노출이 높아 초산업평균 재해율의 1.74배에 이름

\* 예를 들어 시기술은 융합을 통해 새로운 시장 및 일자리를 창출하여 새로운 성장동력으로서의 잠재력을 보유하고 있는 파괴적 기술

- 산업기술 전문인력 양성을 위한 지원체계 마련

- 실무 기반의 체계적인 역량 강화 교육을 제공하고 기업과 연계하는 실무교육 제공을 통해 안정적인 인력공급이 이루어지도록 인력공급 체계 마련 필요
- 고학력 전문인력의 부족률이 높은 산업에서 발생하는 수요의 충족을 위해 산학연 협력을 활성화 필요

\* 전문·개인 서비스로봇과 소규모 기업에서 석박사 부족률이 높음

- 전문인력 유형별 맞춤 양성을 통한 산업 근간 강화

- 특정산업에 대한 인력 쏠림현상과 급증하는 핵심 산업기술 인력수요를 충족하고 산업내에서 발생한 인력공급 불균형의 해소를 위해 산업 내 유형에 대해 특화된 육성체계 마련 필요

## 2) 인력투자를 통한 기업 성장 유도로 산업기반 강화

- 다학문 간 연구협업으로 성장하는 산업의 특성을 고려하여 보유 인력의 학문적 다양성을 보장하고 활용도를 극대화해 기업의 사업 범위 확대 요망
  - 기업이 보유한 핵심인력 대상 지속적 역량 강화를 지원하고 인력 기반 기업 성장을 유도하여 피라미드형 산업구조를 구축하고 혁신기업 창출기반 마련 필요
- 유휴인력 활용을 통한 인력 창출 및 산업 내 기술인력 생태계 다양화
  - 발굴한 유휴인력 대상 전문교육 및 전공기반 융합기술 연계 교육을 제공함으로써 인력자원 낭비를 방지하고 산업 내 연구 분야 다각화 필요
  - 기업내 자체 연구개발이 주를 이루는 산업의 R&D 추진방식에 따라 인력 수요 급증
    - 급증하는 인력 수요에 대한 대응을 위해 유휴인력 발굴 및 활용 필요

## 3) 비대면 사회 도래에 따른 디지털 기술 윤리 역량 교육 필요

- 디지털 기술(AI 등) 개발자의 윤리 역량 강화와 동시에 이용자의 건강한 디지털 기술 사용을 위한 디지털 공간 활용 윤리 교육 필요
  - 가상현실은 그 자체의 기술이 아닌 다른 분야와 결합함으로써 더 큰 시너지를 낼 수 있는 가능성이 높은 분야로 분석
    - 가상현실에서 시뮬레이션 된 공간이나 사람 및 사물같은 개체는 인공 지능을 통해 학습된 모델을 통해 구축 가능
    - 드론이나 로봇 등 5G망으로 접속된 장치를 원격으로 제어할 때에도 시기술을 결합하면 공간을 더 정확하게 확인할 수 있어 정밀 제어 가능
    - 원격 제어를 활용해 장거리 시설을 다양한 장치로 더욱더 빠르게 점검할 수 있고, 위험한 공장 내부 시설이나 위험 지역을 순찰하는 데 활용
  - 기술 융합을 통해 만들어내는 디지털 공간은 기존 소셜 미디어와 달리 공간에서 이용자가 직접 대면
    - 디지털 공간에서 발생하는 문제와 실제 현실에서 발생하는 문제가 동시에 일어날 수 있는 가능성 존재

#### 4) 대응방안 : ①지역 중소기업 상시 모니터링 체계 구축

- 기업의 재무데이터나 거래관계 데이터는 실시간 획득이 가능한 데이터로 지역별 비즈니스 생태계 모니터링 작업을 실시간 또는 분기별로 수행한다면 특정 지역의 위기 예측이 가능할 것으로 기대
  - 지역 중소기업 상시 모니터링은 일부 지역에서 고용지표, 기업생멸지표 등을 모니터링 하고 있으나, 이는 거시적인 지표로서 기업의 미시적 데이터를 바탕으로 한 지역 중소기업 위기 모니터링은 미흡한 상황
  - 상용화된 기업정보 수집시스템을 활용하여 신속한 정책 개입으로 효과성을 높일 수 있을 것으로 판단

#### 4) 대응방안 : ②지방·중앙 정부間 협력적 거버넌스를 통한 통합적 정책 마련

- 정부부처 간, 산학연계 간 협력은 물론 전문가와 사회 간, R&D와 비R&D 간의 협업이 필수적
  - 지역개발 및 지역혁신을 넘어 과학기술, 환경, 에너지, 산업 등 관련 정책과의 통합적 정책 추진이 필요
  - 과학기술 혁신뿐만 아니라 환경, 에너지, 산업 등 다양한 방면으로 활동 지원이 필요하기 때문에 관련 부처간의 협력을 통해 통합적 정책 추진이 필요
  - 지역 전환이라는 목표를 가지고 단기적 사업을 항구적 플랫폼 구축 등 장기적 전환 노력과 연계 네트워크로 이어질 수 있도록 하는 노력 필요

#### 4) 대응방안 : ③활성화된 혁신플랫폼의 발굴 및 확산

- 중앙정부 주도의 지역혁신 거버넌스 구조에서 탈피하여 지역별 상황에 맞춰 새로운 지역 성장 동력을 발굴하는 역동적 과정이 필요
  - 현재 활성화된 혁신플랫폼을 모범사례로 발굴하여 타지역에 학습의 기회를 제공함으로써 지역 혁신을 위해 다양한 시도가 이루어질 수 있도록 환경을 조성할 필요
    - \* 정부는 혁신플랫폼의 건전한 성장과 지역혁신을 위한 다양한 시도가 이루어 질 수 있는 환경을 조성하는 것에 집중 필요
    - 他플랫폼과의 연계를 통해 성장하는 혁신플랫폼의 특성을 반영하여 정부의 지원정책에 있어 행정경계를 유연화함으로써 자율적 성장이 가능하도록 지원 필요

## 참고 2

## 3대 주요산업 및 발사체 산업별 KSIC-IPC연계 코드

대분류	중분류	핵심코드 (KSIC)	연관코드 (KSIC)	특허분류(IPC)
차세대 무선 통신 융합	반도체 제조업	26129	26112	G11C, H01L
	전자부품 제조업	26295	26224	B05D, B81B, B81C, B82B, B82Y, C30B, G02F1, G12B, H01C, H01F, H01G, H01J, H05K, H03K, H03L
	통신 및 방송 장비 제조업	26429	26422	G03H, H01P, H01Q, H01S, H03B, H03C, H03D, H03F, H03G, H03H, H03M, H04B, H04J, H04K, H04L, H04M, H04Q, H04S, H04W, H99Z
	측정, 시험, 항해, 제어, 및 기타 정밀기기제조업	-	27212	G01B, G01C, G01D, G01F, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01Q, G01R, G01S, G01V, G01W, G05B, G05D, G05F, G21K, G08C
	컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업	58221, 58222	61220, 63991	G06D, G06E, G06F(G06F1, G06F3 제외), G06G, G06N, G06Q, G06T, G09C
지능형 로봇	기타 금속가공 제품 제조업	-	25941	A01L, A44B11, B21D, B21F, B21H, B21J, B21K, B21L, B22F, B23B, B23C, B23D, B23G, B23H, B25B, B25C, B25F, B25G, B25H, B26B, B26F, B27B, B27G, C23D, C25D, E05D, E05G, F16B
	반도체 제조업	-	26112, 26129	G11C, H01L
	전자부품 제조업	-	26211	B05D, B81B, B81C, B82B, B82Y, C30B, G02F1, G12B, H01C, H01F, H01G, H01J, H05K, H03K, H03L
	측정, 시험, 항해, 제어, 및 기타 정밀기기제조업	27215, 27219	27211	G01B, G01C, G01D, G01F, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01Q, G01R, G01S, G01V, G01W, G05B, G05D, G05F, G21K, G08C
	특수 기계제조업	29294	29280, 29299	A01B(A01B27/02제외), A01F, A01J, A01M, A21B, A21C, A22B, A22C, A23N, A24C, A41H, A42C(A42C5제외), A43D, A62C, B01F, B02B, B02C, B03B, B03C, B03D, B05C, B06B, B07B, B07C, B08B, B21B, B22C, B23K, B23P, B23Q, B24B, B24C, B25J, B26D, B27C, B27F, B27J, B27L, B30B, B31B, B31C, B31D, B31F, B41B, B41C, B41D, B41F, B41G, B41N, B41J(B41J1,2,27,29,31,32,33,35제외), B42B, B42C, B44B, B44C, B65H, B67B, B68F, C14B, C23C, D01B, D01G, D01H, D02G, D02H, D02J, D03C, D03D, D03J, D04B, D04C, D05B, D05C, D06B, D06G, D06H, D21B, D21D, D21F, D21G, D99Z, E02F, E21B, F01L, F02B, F02D, F02F, F16N, F16P, F26B, H05H

## 대전지역 민간기업 경쟁력 분석

대분류	중분류	핵심코드 (KSIC)	연관코드 (KSIC)	특허분류(IPC)
	항공기 제조업	-	31312, 31322	B64B, B64C, B64D, B64F, B64G, F02K, F03H
	컴퓨터 프로그래밍, 정보서비스업	58222, 62010	58211, 58219, 58221	G06D, G06E, G06F(G06F1, G06F3 제외), G06G, G06N, G06Q, G06T, G09C
	연구개발업	-	70121, 70129	
바이오 메디컬	식품 제조업	10797	10795	A21D, A23B, A23C, A23D, A23F, A23G, A23J, A23K, A23L, A23P, C12J, C13B, C13K
	섬유제품 제조업:의복제외	13999	-	D04D, D04G, D04H, D06C, D06J, D06M, D06N, D06P, D06Q
	잉크, 페인트 코팅제 및 유사제품 제조업	20423	20312, 20422, 20499	C09D
	의료용 물질 및 의약품 제조업	21101, 21102, 21210, 21300	21220	A61P, C07D, C07J, C07K, C12N, C12P, C12Q, C12R, A61K(A61K8 제외)
	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기제조업	27213	-	G01B, G01C, G01D, G01F, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01Q, G01R, G01S, G01V, G01W, G05B, G05D, G05F, G21K, G08C
	연구개발업	70113	70111	
발사체	항공기, 우주선 및 보조장치 제조업	31310		B64B, B64C, B64D, B64F, B64G, F02K, F03H
	항공기용 부품 제조업	31322		

※ KSIC 5종(61220, 70121, 70129, 70113, 70111)은 KSIC-IPC 매칭불가

## 참고 3

## 텍스트 분석을 위한 키워드 추출 결과

- 형태소 부착된 결과는 아래 표와 같이 56,286종의 키워드가 총 8,765,466건
  - 조사나 어미, 숫자, 기호 등이 많고, 분석에 사용할 명사, 동사, 형용사 중심으로 다시 키워드 추출함

[ 표 ] 품사부착 키워드(상위 60건)

키워드	건수	키워드	건수	키워드	건수
ㄴ/ETM	332,209	고/EC	66,001	와/JC	31,726
의/JKG	270,358	있/VA	64,933	계/EC	30,755
,/SP	270,137	ㄹ/ETM	61,671	따르/VV	30,241
는/ETM	257,955	;/SP	60,585	며/EC	28,282
예/JKB	244,443	가/JKS	58,810	이/NP	27,336
를/JKO	206,485	제/XPN	57,540	과/JC	25,986
을/JKO	204,540	다/EF	55,662	전국/NNG	25,512
상기/MAG	156,760	수/NNB	51,789	시키/XSV	25,267
및/MAG	110,927	이/VCP	51,517	도록/EC	25,001
) /SS	101,634	는/JX	50,647	하/VV	24,432
./SF	101,478	1/SN	50,446	단계/NNG	24,262
(/SS	98,506	어/EC	49,579	ㅁ/ETN	24,214
여/EC	93,528	로/JKB	49,227	형성되/VV	23,565
으로/JKB	83,075	관하/VV	48,026	용/XSN	21,853
보/VV	80,415	ㄴ다/EF	44,620	전지/NNG	21,776
은/JX	78,917	2/SN	38,345	제조/NNG	21,693
발명/NNG	76,265	에서/JKB	37,291	-/SO	20,882
이/JKS	73,635	장치/NNG	35,270	조성물/NNG	20,755
포함하/VV	70,729	방법/NNG	35,184	제공하/VV	20,386
것/NNB	69,025	부/NNG	33,789	또는/MAG	18,715

- 명사, 동사, 형용사만 추출하여 정리하면, 아래 표와 같이 39,380종의 키워드가 총 4,103,776건임
- 동사(VV)와 형용사(VA)의 경우, 어미 '-다'가 생략됨
- 키워드 중 많이 언급되지만 분석에서 중요하지 않다고 생각되는 경우 제외하는 과정을 거치는데 이를 '불용어'라고 함

[ 표 ] 명사, 동사, 형용사 키워드(상위 60건)

키워드	건수	키워드	건수	키워드	건수
보/VV	80,415	배터리/NNG	15,466	중량/NNG	10,335
발명/NNG	76,265	내부/NNG	14,653	부재/NNG	10,024
포함하/VV	70,729	모듈/NNG	14,479	이루어지/VV	9,926
있/VA	64,933	수지/NNG	14,273	케이스/NNG	9,860
관하/VV	48,026	되/VV	14,255	리튬/NNG	9,803
장치/NNG	35,270	방향/NNG	14,052	조립/NNG	9,771
방법/NNG	35,184	특징/NNG	13,073	설치되/VV	9,739
부/NNG	33,789	정보/NNG	12,704	구조/NNG	9,716
따르/VV	30,241	시스템/NNG	12,356	연결되/VV	9,472
전극/NNG	25,512	이상/NNG	12,203	이차전지/NNG	9,355
하/VV	24,432	통하/VV	12,190	데이터/NNG	9,353
단계/NNG	24,262	복수/NNG	12,140	갓/VV	9,344
형성되/VV	23,565	가능하/VA	11,670	공기/NNG	9,197
전지/NNG	21,776	층/NNG	11,529	효과/NNG	8,950
제조/NNG	21,693	대하/VV	11,276	열/NNG	8,895
조성물/NNG	20,755	화합물/NNG	11,260	온도/NNG	8,862
제공하/VV	20,386	우수하/VA	11,207	분리/NNG	8,813
위하/VV	18,209	셀/NNG	11,204	양극/NNG	8,753
의하/VV	18,072	신호/NNG	11,001	상태/NNG	8,739
이용하/VV	17,720	사이/NNG	10,463	필름/NNG	8,592

- 형태소 부착 후 의미없는 키워드를 제외하고 분석에 유용한 키워드 추출
  - 전체 39,380종의 키워드 중 500건 이상 발화된 키워드 1,296종의 키워드를 확인하여 불용어 추출
  - 예를 들어, ‘발명’(NNG), ‘하다’(VV), ‘있다’(VA)와 같은 키워드는 분석 키워드에서 제외함
  - 불용어 추출은 1차로 연구자의 관점에서 선정하였으나 특허의 용어는 일반 뉴스나 SNS 분석과 달리 전문용어이기 때문에 이후 DISTEP의 전문 의견을 받아, 1차와 2차에서 한번이라도 불용어로 꼽힌 키워드는 불용어로 처리하여 3차(안)을 제시

[ 표 ] 불용어 추출 예시(상위 20건)

키워드	건수	1차(연구자)	2차(DISTEP)	3차(절충안)
보/VV	80,415	불용어	불용어	불용어
발명/NNG	76,265		불용어	불용어
포함하/VV	70,729	불용어	불용어	불용어
있/VA	64,933	불용어	불용어	불용어
관하/VV	48,026	불용어	불용어	불용어
장치/NNG	35,270	불용어	불용어	불용어
방법/NNG	35,184	불용어	불용어	불용어
부/NNG	33,789	불용어	불용어	불용어
따르/VV	30,241	불용어	불용어	불용어
전극/NNG	25,512			
하/VV	24,432	불용어	불용어	불용어
단계/NNG	24,262	불용어	불용어	불용어
형성되/VV	23,565		불용어	불용어
전지/NNG	21,776			
제조/NNG	21,693	불용어	불용어	불용어
조성물/NNG	20,755	불용어	불용어	불용어
제공하/VV	20,386	불용어	불용어	불용어
위하/VV	18,209	불용어	불용어	불용어
의하/VV	18,072	불용어	불용어	불용어
이용하/VV	17,720	불용어	불용어	불용어

- 분석 대상 키워드 1,296종 중에서 1차적으로 연구자 관점에서 149종이 선정되었고, 2차 DISTEP에서 224종, 3차 최종 243종임

[ 표 ] 불용어 키워드

'보다/VV, 발명/NNG, 포함하다/VV, 있다/VA, 관하다/VV, 장치/NNG, 방법/NNG, 부/NNG, 따르다/VV, 하다/VV, 단계/NNG, 형성되다/VV, 제조/NNG, 조성물/NNG, 제공하다/VV, 위하다/VV, 의하다/VV, 이용하다/VV, 내부/NNG, 되다/VV, 방향/NNG, 특징/NNG, 이상/NNG, 통하다/VV, 복수/NNG, 가능하다/VA, 총/NNG, 대하다/VV, 우수하다/VA, 사이/NNG, 부재/NNG, 이루어지다/VV, 설치되다/VV, 구조/NNG, 연결되다/VV, 갖다/VV, 효과/NNG, 상세하다/VA, 상부/NNG, 가지다/VV, 구성되다/VV, 구비되다/VV, 형성하다/VV, 구비하다/VV, 상기/NNG, 예/NNG, 하부/NNG, 제조하다/VV, 내다/VV, 면/NNG, 향상/NNG, 사용하다/VV, 실시/NNG, 값/NNG, 하나/NNG, 특성/NNG, 후/NNG, 광/NNG, 사용자/NNG, 상/NNG, 발생/NNG, 팩/NNG, 다수/NNG, 제조되다/VV, 단위/NNG, 경우/NNG, 처리/NNG, 수단/NNG, 전체/NNG, 높다/VA, 관리/NNG, 세다/VV, 발생하다/VV, 수행하다/VV, 과정/NNG, 공급하다/VV, 나타내다/VV, 개시되다/VV, 수/NNG, 용이하다/VA, 출원/NNG, 생성하다/VV, 향상되다/VV, 포함되다/VV, 각각/NNG, 사용되다/VV, 같다/VA, 구/NNG, 제공되다/VV, 개선/NNG, 일/NNG, 일/NNP, 받다/VV, 때/NNG, 일부/NNG, 관/NNG, 인하다/VV, 축/NNG, 공/NNG, 구체적/NNG, 수신하다/VV, 가이드/NNG, 기/NNG, 특정/NNG, 여부/NNG, 표시되다/VV, 명세서/NNG, 이려하다/VA, 선택되다/VV, 일면/NNG, 비/NNG, 일정/NNG, 다양하다/VA, 개시하다/VV, 발생되다/VV, 공급되다/VV, 이하/NNG, 대상/NNG, 바/NNG, 재/NNG, 결과/NNG, 족/NNG, 량/NNG, 형성/NNG, 얻다/VV, 총/NNG, 마련되다/VV, 개선되다/VV, 없다/VA, 적용하다/VV, 전/NNG, 인/NNG, 개선하다/VV, 상단/NNG, 트/NNG, 군/NNG, 터/NNG, 도/NNG, 산/NNG, 차/NNG, 염/NNG, 다르다/VA, 해당/NNG, 구현하다/VV, 별도/NNG, 형/NNG, 타/NNG, 유용하다/VA, 점/NNG, 신규한/NNP, 하단/NNG, 확인하다/VV, 종래/NNG, 적용되다/VV, 단/NNG, 이루다/VV, 양/NNG, 상측/NNG, 동안/NNG, 필요하다/VA, 기초/NNG, 달성하다/VV, 문제/NNG, 요청/NNG, 디/NNG, 비하다/VV, 해결하다/VV, 적다/VA, 중/NNG, 위/NNG, 하측/NNG, 시점/NNG, 존재하다/VV, 적용/NNG, 고/NNG, 상황/NNG, 조/NNG, 순차적/NNG, 지점/NNG, 체/NNG, 필요/NNG, 선/NNG, 시/NNG, 암/NNG, 식/NNG, 부르다/VV, 두다/VV, 적합하다/VA, 추가/NNG, 대비/NNG, 유지되다/VV, 활용하다/VV, 실/NNG, 텅/NNG, 쉽다/VA, 런/NNG, 코/NNG, 싱/NNP, 입/NNG, 리/NNG, 상대적/NNG, 뿔/NNG, 문제점/NNG, 성/NNG, 정도/NNG, 다음/NNG, 진/NNG, 상승/NNG, 목표/NNG, 미만/NNG, 이벤트/NNG, 키/NNG, 권/NNG, 간편하다/VA, 개시/NNG, 오다/VV, 수행되다/VV, 올/NNG, 들다/VV, 과/NNG, 시키다/VV, 최적/NNG, 이후/NNG, 각종/NNG, 신규/NNG, 실제/NNG, 주/NNG, 새롭다/VA, 포/NNG, 확인/NNG, 주다/VV, 만족하다/VA, 바람직하다/VA, 조사/NNG, 분야/NNG, 원하다/VV, 정하다/VV, 축/NNG, 온/NNG, 당/NNG, 답/NNG, 수준/NNG, 가다/VV

**참고 4****대표산업분류 코드를 통한 핵심품목별 특허 분류**

- 대표산업분류 코드를 통해 핵심품목별로 데이터를 재분류함
- 전체 데이터 59,956건中 산업별 대표산업분류 코드가 있는 데이터는 37,259건으로 전체의 62.1%에 해당
    - 37,259건의 산업별 대표산업분류 코드를 핵심품목별로 재분류하여 주요산업 및 핵심품목의 특허 비중을 확인해보니 핵심품목은 30,153건 대상임
- 대표산업분류 코드와 IPC 분류 코드의 2가지 산업에 대한 분류를 통해 특허 데이터의 분류별 차이를 확인
- 특허 IPC 분류는 주요산업에 대한 분류가 있으나 대표산업분류를 통해 특허 출원한 회사의 산업분류 등록 분포를 분석하여 차이를 확인
    - 다만, 산업분류는 여러 분류를 등록하고, 분류 코드가 핵심품목과 정확히 일치하지 않는다는 한계점 상존

**1) 차세대무선통신융합**

- ① (스마트부품 및 기기) 기타 반도체소자 제조업, 전자감지장치 제조업, 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업, 전자기 측정/시험 및 분석기구 제조업, 전자부품 실장기판 제조업의 5군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
스마트부품 및 기기	26129	기타 반도체소자 제조업
	26295	전자감지장치 제조업
	26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업
	27212	전자기 측정, 시험 및 분석기구 제조업
	26224	전자부품 실장기판 제조업

② (무선 네트워크) 기타 무선 통신장비 제조업, 이동전화기 제조업, 무선 및 위성통신업의 총 3군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
무선 네트워크	26429	기타 무선 통신장비 제조업
	26422	이동전화기 제조업
	61220	무선 및 위성통신업

③ (무선플랫폼 서비스) 기타 무선 통신장비 제조업, 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업, 응용 소프트웨어 개발 및 공급업, 데이터베이스 및 온라인정보의 제공업 4군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
무선플랫폼 서비스	26429	기타 무선 통신장비 제조업
	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
	58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업
	63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업

④ (빅데이터서비스/비대면 융복합 서비스) 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업, 응용 소프트웨어 개발 및 공급업, 데이터베이스 및 온라인정보 제공업, 응용 소프트웨어 개발 및 공급업의 3군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
빅데이터서비스 /비대면 융복합 서비스	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
	58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업
	63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업
	58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업

## 2) 지능형로봇

① (AI/로봇 SW) 컴퓨터 프로그래밍 서비스업, 유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업, 기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업, 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업, 전기·전자공학 연구 개발업, 기타 공학 연구개발업의 총 6군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
AI/로봇 SW	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
	58211	유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
	58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
	70121	전기·전자공학 연구 개발업
	70129	기타 공학 연구개발업

㉔ (자동화 HW) 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업, 기타 측정/시험/항해/제어 및 정밀기기 제조업, 전동기 및 발전기 제조업, 기타 전기 변환장치 제조업, 전기회로 개폐/보호 장치 제조업, 주형 및 금형 제조업, 볼트 및 너트류 제조업, 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업, 기타 반도체소자 제조업, 액정 표시장치 제조업, 산업용 로봇 제조업, 그 외 기타 특수목적용 기계 제조업, 전기·전자공학 연구 개발업, 기타 공학 연구개발업의 총 14군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
자동화 HW	27215	기기용 자동측정 및 제어장치 제조업
	27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
	28111	전동기 및 발전기 제조업
	28119	기타 전기 변환장치 제조업
	28121	전기회로 개폐, 보호 장치 제조업
	29294	주형 및 금형 제조업
	25941	볼트 및 너트류 제조업
	26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업
	26129	기타 반도체소자 제조업
	26211	액정 표시장치 제조업
	29280	산업용 로봇 제조업
	29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업
	70121	전기·전자공학 연구 개발업
	70129	기타 공학 연구개발업

③ (지능형 이동시스템) 레이더/항해용 무선기기 및 측량기구 제조업, 산업용 로봇 제조업, 무인 항공기 및 무인 비행장치 제조업, 항공기용 부품 제조업, 전기·전자공학 연구 개발업, 기타 공학 연구개발업의 총 6군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
지능형 이동시스템	27211	레이더, 항해용 무선기기 및 측량기구 제조업
	29280	산업용 로봇 제조업
	31312	무인 항공기 및 무인 비행장치 제조업
	31322	항공기용 부품 제조업
	70121	전기·전자공학 연구 개발업
	70129	기타 공학 연구개발업

④ (로봇/데이터 융합서비스) 응용 소프트웨어 개발 및 공급업, 컴퓨터 프로그래밍 서비스업, 유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업, 기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업, 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업 총 5군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
로봇/데이터 융합서비스	58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업
	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
	58211	유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
	58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업

### 3) 바이오메이컬

① (의약 바이오 소재) 의학 및 약학 연구개발업, 의약품 화합물 및 향생물질 제조업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업 총 4군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
의약 바이오 소재	70113	의학 및 약학 연구개발업
	21101	의약품 화합물 및 향생물질 제조업
	21210	완제 의약품 제조업
	21220	한의약품 제조업

② (기능성 향장 및 식품) 건강 기능식품 제조업, 화장품 제조업, 인삼식품 제조업, 그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업, 물리/화학 및 생물학 연구개발업 총 5군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
기능성 향장 및 식품	10797	건강 기능식품 제조업
	20423	화장품 제조업
	10795	인삼식품 제조업
	20499	그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업
	70111	물리, 화학 및 생물학 연구개발업

③ (산업바이오 및 생활건강 소재) 생물학적 제제 제조업, 그 외 기타 분류 안된 섬유제품 제조업, 복합비료 및 기타 화학비료 제조업, 치약/비누 및 기타 세제 제조업, 그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업, 물리, 화학 및 생물학 연구개발업 총 6군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
산업바이오 및 생활건강 소재	21102	생물학적 제제 제조업
	13999	그 외 기타 분류 안된 섬유제품 제조업
	20312	복합비료 및 기타 화학비료 제조업
	20422	치약, 비누 및 기타 세제 제조업
	20499	그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업
	70111	물리, 화학 및 생물학 연구개발업

④ (진단 및 융복합 바이오시스템) 물질 검사/측정 및 분석기구 제조업, 의료용품 및 기타 의약 관련제품 제조업, 물리/화학 및 생물학 연구개발업 총 3군으로 분류

핵심품목	산업분류코드	산업분류명
진단 및 융복합 바이오시스템	27213	물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업
	21300	의료용품 및 기타 의약 관련제품 제조업
	70111	물리, 화학 및 생물학 연구개발업

## 라. 특허분류(IPC) 코드의 재분류

### 1) 차세대무선통신융합

(1) 반도체 제조업, 전자부품 제조업, 통신 및 방송 장비 제조업, 측정/시험/항해/제어 및 기타 정밀기기 제조업, 컴퓨터프로그래밍/정보서비스업 총 5군으로 분류

주요산업	산업명(중소)	특허분류(IPC)
차세대 무선통신 융합 (5분류)	반도체 제조업	G11C, H01L
	전자부품 제조업	B05D, B81B, B81C, B82B, B82Y, C30B, G02F, G12B, H01C, H01F, H01G, H01J, H05K, H03K, H03L
	통신 및 방송 장비 제조업	G03H, H01P, H01Q, H01S, H03B, H03C, H03D, H03F, H03G, H03H, H03M, H04B, H04J, H04K, H04L, H04M, H04Q, H04S, H04W, H99Z
	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업	G01B, G01C, G01D, G01F, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01Q, G01R, G01S, G01V, G01W, G05B, G05D, G05F, G21K, G08C
	컴퓨터프로그래밍, 정보서비스업	G06D, G06E, G06F(G06F1, G06F3제외), G06G, G06N, G06Q, G06T, G09C

### 2) 지능형로봇

(1) 기타금속가공제품 제조업, 반도체 제조업, 전자부품 제조업, 측정/시험/항해/제어 및 기타 정밀기기 제조업, 특수 기계제조업, 항공기 제조업, 컴퓨터프로그래밍/정보서비스업, 연구개발업 총 8종류이나 연구개발업은 해당사항이 없음

주요산업	산업명(중소)	특허분류(IPC)
지능형 로봇 (8분류)	기타금속 가공제품 제조업	A01L, A44B, B21D, B21F, B21H, B21J, B21K, B21L, B22F, B23B, B23C, B23D, B23G, B23H, B25B, B25C, B25F, B25G, B25H, B26B, B26F, B27B, B27G, C23D, C25D, E05D, E05G, F16B
	반도체 제조업	G11C, H01L

주요산업	산업명(중소)	특허분류(IPC)
	전자부품 제조업	B05D, B81B, B81C, B82B, B82Y, C30B, G02F, G12B, H01C, H01F, H01G, H01J, H05K, H03K, H03L
	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업	G01B, G01C, G01D, G01F, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01Q, G01R, G01S, G01V, G01W, G05B, G05D, G05F, G21K, G08C
	특수 기계제조업	A01B(A01B27/02제외), A01F, A01J, A01M, A21B, A21C, A22B, A22C, A23N, A24C, A41H, A42C(A42C5제외), A43D, A62C, B01F, B02B, B02C, B03B, B03C, B03D, B05C, B06B, B07B, B07C, B08B, B21B, B22C, B23K, B23P, B23Q, B24B, B24C, B25J, B26D, B27C, B27F, B27J, B27L, B30B, B31B, B31C, B31D, B31F, B41B, B41C, B41D, B41F, B41G, B41J(B41J1,2,27,29,31,32,33,35제외), B41N, B42B, B42C, B44B, B44C, B65H, B67B, B68F, C14B, C23C, D01B, D01G, D01H, D02G, D02H, D02J, D03C, D03D, D03J, D04B, D04C, D05B, D05C, D06B, D06G, D06H, D21B, D21D, D21F, D21G, D99Z, E02F, E21B, F01L, F02B, F02D, F02F, F16N, F16P, F26B, H05H
	항공기 제조업	B64B, B64C, B64D, B64F, B64G, F02K, F03H
	컴퓨터프로그래밍, 정보서비스업	G06D, G06E, G06F(G06F1,G06F3제외), G06G, G06N, G06Q, G06T, G09C
	연구개발업	-

### 3) 바이오메디컬산업

- (1) 식료품 제조업, 섬유제품 제조업:의복제외, 잉크/페인트 코팅제 및 유사제품 제조업, 의료용 물질 및 의약품 제조업, 측정/시험/항해/제어 및 기타 정밀기기 제조업, 연구개발업 총 6군으로 분류이나 연구개발업은 해당사항 없음

주요산업	산업명(중소)	특허분류(IPC)				
바이오 메디컬 (6분류)	식료품 제조업	A21D, A23B, A23C, A23D, A23F, A23G, A23J, A23K, A23L, A23P, C12J, C13B, C13K				
	섬유제품 제조업: 의복제외	D04D, D04G, D04H, D06C, D06J, D06M, D06N, D06P, D06Q				
	잉크, 페인트 코팅제 및 유사제품 제조업	C09D				
	의료용 물질 및 의약품 제조업	A61P, C07D, C07J, C07K, C12N, C12P, C12Q, C12R, A61K(A61K8제외)				
	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업	G01B, G01C, G01D, G01F, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01Q, G01R, G01S, G01V, G01W, G05B, G05D, G05F, G21K, G08C				
	연구개발업	-				

#### 4) 발사체

(1) 발사체 제작 및 운용으로 분류하며 세부적으로 발사체 제작과 발사대 및 시험시설 2군으로 분류

주요산업	산업명(중소)	특허분류(IPC)
발사체 (2분류)	발사체 제작 및 운용	B64B, B64C, B64D, B64F, B64G, F02K, F03H
	발사체 제작	
	발사대 및 시험시설	

## 참고 5 특허데이터별 평가등급 분포

□ 전체 특허데이터中 평가등급별 분포는 B등급이 43.4%로 가장 높음

[ 표 ] 평가등급 분포

평가등급	건수	비중
A등급	7,017	11.7
AAA	4,147	6.9
AA	1,801	3.0
A	1,069	1.8
B등급	26,031	43.4
BBB	7,853	13.1
BB	10,542	17.6
B	7,636	12.7
C등급	13,260	22.1
CCC	1,907	3.2
CC	3,723	6.2
C	7,630	12.7
미분류	13,648	22.8
총합계	59,956	100.0

주 : 단위는 건수, %

□ (차세대무선통신융합) 평가등급 간 큰 차이를 보이지 않음

● C등급(26.7%) > B등급(25.5%) > 분류없음(24.5%) > A등급(23.2%)

[ 표 ] 차세대무선통신융합 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	건수	비중
A등급	7,017	1,631	23.2	5,386	76.8
AAA	4,147	972	23.4	3,175	76.6
AA	1,801	410	22.8	1,391	77.2
A	1,069	249	23.3	820	76.7
B등급	26,031	6,640	25.5	19,391	74.5

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	건수	비중
BBB	7,853	2,224	28.3	5,629	71.7
BB	10,542	2,564	24.3	7,978	75.7
B	7,636	1,852	24.3	5,784	75.7
C등급	13,260	3,539	26.7	9,721	73.3
CCC	1,907	529	27.7	1,378	72.3
CC	3,723	904	24.3	2,819	75.7
C	7,630	2,106	27.6	5,524	72.4
분류없음	13,648	3,340	24.5	10,308	75.5
총합계	59,956	15,150	25.3	44,806	74.7

주 : 단위는 건수, %

□ (지능형로봇) 평가등급 간 비슷한 분포를 보임

- A등급의 비중이 다른 산업에 비해 높은 수준으로 나타남
- 분류없음(29.1%) > B등급(27.7%) > C등급(26.7%) > A등급(26.5%)

[ 표 ] 지능형로봇 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	건수	비중
A등급	7,017	1,856	26.5	5,161	73.5
AAA	4,147	1,130	27.2	3,017	72.8
AA	1,801	456	25.3	1,345	74.7
A	1,069	270	25.3	799	74.7
B등급	26,031	7,210	27.7	18,821	72.3
BBB	7,853	2,402	30.6	5,451	69.4
BB	10,542	2,721	25.8	7,821	74.2
B	7,636	2,087	27.3	5,549	72.7
C등급	13,260	3,545	26.7	9,715	73.3
CCC	1,907	480	25.2	1,427	74.8
CC	3,723	986	26.5	2,737	73.5
C	7,630	2,079	27.2	5,551	72.8
분류없음	13,648	3,972	29.1	9,676	70.9
총합계	59,956	16,583	27.7	43,373	72.3

주 : 단위는 건수, %

□ (바이오메디컬) 평가등급 간 유사한 분포를 보임

● 분류없음(19.3%) > B등급(17.5%) > C등급(15.7%) > A등급(15.4%)

[ 표 ] 바이오메디컬 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	건수	비중
A등급	7,017	1,083	15.4	5,934	84.6
AAA	4,147	649	15.6	3,498	84.4
AA	1,801	266	14.8	1,535	85.2
A	1,069	168	15.7	901	84.3
B등급	26,031	4,562	17.5	21,469	82.5
BBB	7,853	1,448	18.4	6,405	81.6
BB	10,542	1,649	15.6	8,893	84.4
B	7,636	1,465	19.2	6,171	80.8
C등급	13,260	2,088	15.7	11,172	84.3
CCC	1,907	251	13.2	1,656	86.8
CC	3,723	497	13.3	3,226	86.7
C	7,630	1,340	17.6	6,290	82.4
분류없음	13,648	2,639	19.3	11,009	80.7
총합계	59,956	10,372	17.3	49,584	82.7

주 : 단위는 건수, %

□ (발사체) 他산업에 비해 극히 적은 300건이지만 평가등급은 골고루 분포하고 있음

● C등급(0.6%) > B등급(0.5%) > A등급(0.4%) = 분류없음(0.4%)

[ 표 ] 발사체 및 평가등급 분포

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	건수	비중
A등급	7,017	29	0.4	6,988	99.6
AAA	4,147	14	0.3	4,133	99.7
AA	1,801	11	0.6	1,790	99.4
A	1,069	4	0.4	1,065	99.6
B등급	26,031	143	0.5	25,888	99.5
BBB	7,853	52	0.7	7,801	99.3

평가등급	전체	해당		미해당	
	건수	건수	비중	건수	비중
BB	10,542	54	0.5	10,488	99.5
B	7,636	37	0.5	7,599	99.5
C등급	13,260	76	0.6	13,184	99.4
CCC	1,907	13	0.7	1,894	99.3
CC	3,723	19	0.5	3,704	99.5
C	7,630	44	0.6	7,586	99.4
분류없음	13,648	52	0.4	13,596	99.6
총합계	59,956	300	0.5	59,656	99.5

주 : 단위는 건수, %

## 참고 6 전체 산업의 산업별 유발계수

- (감응도계수) 주요 산업부문의 생산품에 대한 최종수요가 1단위씩 각각 증가했을 경우, 특정산업이 중간재를 공급하는 산업으로서 받게 된 영향을 정도를 의미
- 감응도계수가 1보다 높은 산업은 他산업의 생산활동에 중간재로 사용되는 산업일 뿐만 아니라 지역경제 활성화에 민감한 산업으로 판단 가능
    - 도·소매업(2.80), 1차고속제품(2.29), 전문·과학·서비스업(2.28), 기타제조업(1.61), 전자표시장치(1.57), 운수·보관업(1.49) 등의 순으로 1보다 높게 나타나면서 경제적 여건에 민감하게 반응하는 것으로 해석
- (영향력계수) 특정산업의 최종수요 1단위가 발생할 경우에 주요산업의 생산활동에 미치는 영향 정도를 의미
- 일반적으로 생산과정에서 중간재를 사용하는 산업일수록 영향력 계수가 높고 영향력계수가 높은 산업일수록 그 산업의 생산활동이 他산업의 생산활동에 영향을 미치는 정도가 크다고 판단 가능
    - 전체中 약 31%의 업종만 영향력계수가 1보다 높은 것으로 분석되면서, 재화에 대한 최종수요가 경제 전체에 미치는 영향이 낮다고 볼 수 있음
    - 다만, 정보IT서비스(2.86)산업은 전체 산업中 영향력계수가 가장 높게 나타났고, 기타전기장비(2.08), 영상·음향기기(1.63)은 상위권으로 가스·증기·온수업(0.21)은 최하위권에 머물러 있는 것으로 분석

[ 표 ] 전산업의 산업별 유발계수

산업구분	감응도 (전방연쇄효과)		영향력 (후방연쇄효과)	
	계수	순위	계수	순위
농림어업	0.44	32	0.44	65
광업	0.19	57	0.63	45
음식료품 및 담배 제조업	0.66	20	0.54	59
섬유 및 가죽제품 제조업	0.59	21	0.60	53

산업구분	감응도 (전방연쇄효과)		영향력 (후방연쇄효과)	
	계수	순위	계수	순위
목재, 종이, 인쇄 및 복제업	0.69	19	0.59	55
석탄 및 석유제품 제조업	1.13	9	0.29	73
화학제품	1.35	7	0.40	68
의약품제조업	0.94	13	0.52	60
비료 및 농약 제조업	0.20	56	0.51	61
도료 및 잉크 제조업	0.20	55	0.61	50
비누 및 화장품 제조업	0.21	53	0.66	43
기타 화학제품 제조업	0.41	35	0.87	35
플라스틱제조업	0.99	12	0.63	46
고무제품 제조업	0.32	40	0.64	44
비금속광물제품 제조업	0.51	28	0.63	48
1차 금속제품 제조업	2.29	2	0.49	62
구조용 금속제품 및 탱크	0.24	51	0.82	37
금속 단조, 야금 및 압형제품	0.32	41	0.97	27
금속처리 및 가공품	0.91	14	0.77	41
기타 금속가공제품	0.51	27	0.87	33
반도체	0.56	23	0.44	64
전자표시장치	1.57	5	1.41	8
인쇄회로기판	0.40	36	0.79	38
기타 전자부품	0.34	38	0.95	31
컴퓨터 및 주변기기	0.18	61	1.17	17
통신 및 방송장비	0.26	46	0.91	32
영상 및 음향기기	0.14	71	1.63	3
정밀기기 제조업	0.57	22	1.52	7
발전기 및 전동기	0.34	39	1.58	4
전기변환·공급제어장치	0.52	26	1.31	10
전지	0.81	16	1.35	9
기타 전기장비	0.54	25	2.08	2

산업구분	감응도 (전방연쇄효과)		영향력 (후방연쇄효과)	
	계수	순위	계수	순위
내연기관 및 터빈	0.17	64	0.96	29
펌프 및 압축기	0.20	54	0.98	26
일반목적용기계 부품	0.27	45	1.03	21
산업용 운반기계	0.17	62	1.55	6
공기 및 액체 조절장치	0.24	50	1.29	11
기타 일반목적용기계	0.19	58	1.25	14
농업 및 건설용 기계	0.15	67	1.02	22
금속가공용 기계	0.15	70	1.28	12
금형 및 주형	0.39	37	0.98	25
반도체 및 디스플레이 제조용 기계	0.21	52	1.11	20
기타 특수목적용기계	0.18	59	1.56	5
자동차제조업	0.15	69	1.26	13
특장차 및 트레일러 제조업	0.14	73	1.12	19
자동차 부품 제조업	0.50	30	1.00	23
선박제조업	0.16	66	0.95	30
철도차량 제조업	0.15	68	1.23	15
항공기 제조업	0.18	60	0.99	24
기타 운송장비 제조업	0.14	72	1.13	18
기타 제조업	1.61	4	0.78	40
전기업	0.99	11	0.57	56
가스, 증기 및 온수업	0.51	29	0.21	74
수도, 폐기물 및 재활용서비스업	0.42	34	0.62	49
건설	0.25	49	0.79	39
도매 및 소매업	2.80	1	0.56	58
운수 및 보관업	1.49	6	0.60	54
항공운송서비스	0.44	33	0.29	72
공영우편서비스	0.16	65	0.39	69
음식점 및 숙박업	1.11	10	0.56	57

산업구분	감응도 (전방연쇄효과)		영향력 (후방연쇄효과)	
	계수	순위	계수	순위
통신업	0.56	24	0.97	28
방송서비스	0.29	43	1.21	16
정보IT서비스	0.79	17	2.86	1
신문/영상 제작 배급	0.28	44	0.61	51
금융 및 보험업	1.32	8	0.60	52
부동산 및 임대업	0.90	15	0.33	71
전문,과학 및 기술서비스업	2.28	3	0.87	34
사업지원 서비스업	0.74	18	0.41	67
공공행정 및 국방	0.29	42	0.36	70
교육서비스업	0.17	63	0.43	66
사회보험복지서비스업	0.13	74	0.47	63
의료보건서비스업	0.25	48	0.63	47
문화 및 기타서비스업	0.48	31	0.71	42
기타	0.26	47	0.86	36

□ (부가가치유발계수) 산업의 최종수요 1단위의 증가에 따라 유발되는 부가가치의 정도

- 부가가치는 일정기간 동안에 생산활동으로 새로 창출한 가치를 의미하고, 총산출액(총투입액)에서 중간투입액을 공제한 금액
  - 보다 구체적으로는 재화 및 서비스를 생산하면서 투입된 본원적 생산요소인 토지, 노동, 자본 등의 사용대가인 피용자보수, 영업잉여, 고정자본소모, 순생산세(보조금 차감)를 말함
- 부가가치유발계수가 높다는 것은 국가, 기업, 노동자의 소득증가가 높다는 것을 의미하게 되므로 전문가들은 각 산업의 부가가치 제고를 강하게 주문하고 있으며, 서비스산업도 예외는 아님
- 도·소매업(0.046), 전문·과학·기술서비스업(0.031), 1차금속제품(0.030), 전자표시장치(0.029), ..., 금속처리·가공품(0.010, 18/74) 등의 순으로 높음

[ 표 ] 전산업의 산업별 유발계수

산업구분	부가가치유발계수		물가파급효과	
	계수	순위	계수	순위
농림어업	0.004	32	0.011	67
광업	0.001	54	0.014	59
음식료품 및 담배 제조업	0.005	28	0.016	52
섬유 및 가죽제품 제조업	0.007	21	0.022	24
목재, 종이, 인쇄 및 복제업	0.006	24	0.019	39
석탄 및 석유제품 제조업	0.022	5	0.012	65
화학제품	0.016	11	0.023	20
의약품제조업	0.018	9	0.045	4
비료 및 농약 제조업	0.001	52	0.014	58
도료 및 잉크 제조업	0.001	49	0.013	63
비누 및 화장품 제조업	0.001	50	0.018	42
기타 화학제품 제조업	0.000	71	0.032	9
플라스틱제조업	0.011	17	0.030	11
고무제품 제조업	0.002	36	0.018	43
비금속광물제품 제조업	-0.007	74	0.020	31
1차 금속제품 제조업	0.030	3	0.048	3
구조용 금속제품 및 탱크	0.001	56	0.022	25
금속 단조, 야금 및 압형제품	0.001	46	0.025	18
금속처리 및 가공품	0.010	18	0.030	10
기타 금속가공제품	0.004	30	0.025	17
반도체	0.012	14	0.017	49
전자표시장치	0.029	4	0.053	2
인쇄회로기판	0.003	33	0.022	26
기타 전자부품	0.004	31	0.018	41
컴퓨터 및 주변기기	0.001	48	0.014	61
통신 및 방송장비	0.003	34	0.014	60
영상 및 음향기기	0.000	62	0.019	35

산업구분	부가가치유발계수		물가파급효과	
	계수	순위	계수	순위
정밀기기 제조업	0.007	20	0.028	14
발전기 및 전동기	0.002	37	0.023	23
전기변환·공급제어장치	0.006	25	0.026	16
전지	0.011	16	0.035	8
기타 전기장비	0.005	29	0.029	12
내연기관 및 터빈	0.000	61	0.017	46
펌프 및 압축기	0.001	51	0.016	50
일반목적용기계 부품	0.002	44	0.020	29
산업용 운반기계	0.000	60	0.019	37
공기 및 액체 조절장치	0.001	47	0.021	28
기타 일반목적용기계	0.001	59	0.020	30
농업 및 건설용 기계	0.000	66	0.019	40
금속가공용 기계	0.000	67	0.017	47
금형 및 주형	0.002	35	0.026	15
반도체 및 디스플레이 제조용 기계	0.002	42	0.012	66
기타 특수목적용기계	0.001	58	0.020	32
자동차제조업	0.000	64	0.019	36
특장차 및 트레일러 제조업	0.000	70	0.019	34
자동차 부품 제조업	0.002	43	0.021	27
선박제조업	0.000	63	0.020	33
철도차량 제조업	0.000	65	0.017	44
항공기 제조업	0.001	57	0.013	64
기타 운송장비 제조업	0.000	68	0.019	38
기타 제조업	0.021	6	0.039	6
전기업	0.014	12	0.017	48
가스, 증기 및 온수업	0.008	19	0.004	74
수도, 폐기물 및 재활용서비스업	0.005	27	0.014	57

산업구분	부가가치유발계수		물가파급효과	
	계수	순위	계수	순위
건설	0.001	45	0.016	51
도매 및 소매업	0.046	1	0.062	1
운수 및 보관업	0.018	8	0.024	19
항공운송서비스	0.007	22	0.009	69
공영우편서비스	0.001	55	0.004	73
음식점 및 숙박업	0.011	15	0.028	13
통신업	0.006	23	0.023	21
방송서비스	0.002	40	0.016	54
정보IT서비스	0.000	72	0.039	5
신문/영상 제작 배급	0.002	41	0.013	62
금융 및 보험업	0.020	7	0.023	22
부동산 및 임대업	0.017	10	0.014	56
전문, 과학 및 기술서비스업	0.031	2	0.037	7
사업지원 서비스업	0.013	13	0.011	68
공공행정 및 국방	0.002	39	0.005	72
교육서비스업	0.001	53	0.007	71
사회보험복지서비스업	0.000	72	0.008	70
의료보건서비스업	0.002	38	0.017	45
문화 및 기타서비스업	0.005	26	0.016	53
기타	0.000	69	0.015	55

□ (생산유발계수) 최종수요에 의해 무한히 반복되는 생산파급효과를 역행렬을 이용하여 측정

- 서비스산업의 최종수요 1단위가 증가되었을 때 지역과 산업에 직(간)접적으로 유발하는 정도를 나타내며, 산업연관분석에 가장 기본이 된다고 볼 수 있음
  - 도소매업(0.081)산업의 생산유발계수가 가장 높고, 다음으로 전문, 과학 및 기술서비스업(0.059)산업, 1차금속제품(0.059), 전자표시장치(0.050) 등의 순으로 높음

[ 표 ] 전산업의 산업별 유발계수

산업구분	공급지장효과		생산유발효과	
	계수	순위	계수	순위
농림어업	0.005	41	0.007	35
광업	0.001	72	0.001	59
음식료품 및 담배 제조업	0.013	19	0.012	25
섬유 및 가죽제품 제조업	0.010	24	0.013	22
목재, 종이, 인쇄 및 복제업	0.006	35	0.014	21
석탄 및 석유제품 제조업	0.007	34	0.026	11
화학제품	0.008	30	0.032	8
의약품제조업	0.003	53	0.032	9
비료 및 농약 제조업	0.001	73	0.001	57
도료 및 잉크 제조업	0.001	68	0.001	53
비누 및 화장품 제조업	0.003	54	0.002	52
기타 화학제품 제조업	0.001	65	0.007	34
플라스틱제조업	0.010	25	0.024	12
고무제품 제조업	0.002	62	0.005	40
비금속광물제품 제조업	0.006	36	0.011	27
1차 금속제품 제조업	0.014	18	0.059	3
구조용 금속제품 및 탱크	0.008	32	0.001	54
금속 단조, 야금 및 압형제품	0.003	49	0.004	42
금속처리 및 가공품	0.005	38	0.020	16
기타 금속가공제품	0.007	33	0.010	28
반도체	0.011	22	0.015	19
전자표시장치	0.027	4	0.050	4
인쇄회로기판	0.003	55	0.008	32
기타 전자부품	0.003	50	0.007	37
컴퓨터 및 주변기기	0.004	44	0.001	56
통신 및 방송장비	0.013	20	0.004	43

산업구분	공급지장효과		생산유발효과	
	계수	순위	계수	순위
영상 및 음향기기	0.005	42	0.000	66
정밀기기 제조업	0.018	16	0.014	20
발전기 및 전동기	0.005	39	0.006	38
전기변환·공급제어장치	0.011	23	0.013	24
전지	0.020	6	0.023	14
기타 전기장비	0.019	7	0.013	23
내연기관 및 터빈	0.002	64	0.000	65
펌프 및 압축기	0.003	51	0.001	55
일반목적용기계 부품	0.003	48	0.003	47
산업용 운반기계	0.005	37	0.001	64
공기 및 액체 조절장치	0.008	28	0.003	50
기타 일반목적용기계	0.005	40	0.001	60
농업 및 건설용 기계	0.004	45	0.000	70
금속가공용 기계	0.003	52	0.000	71
금형 및 주형	0.003	47	0.007	36
반도체 및 디스플레이 제조용 기계	0.008	29	0.003	49
기타 특수목적용기계	0.008	31	0.001	58
자동차제조업	0.034	3	0.000	68
특장차 및 트레일러 제조업	0.001	67	0.000	73
자동차 부품 제조업	0.026	5	0.005	39
선박제조업	0.009	27	0.000	67
철도차량 제조업	0.001	69	0.000	69
항공기 제조업	0.002	63	0.001	61
기타 운송장비 제조업	0.001	70	0.000	72
기타 제조업	0.018	17	0.041	5
전기업	0.009	26	0.024	13
가스, 증기 및 운수업	0.001	71	0.009	29

산업구분	공급시장효과		생산유발효과	
	계수	순위	계수	순위
수도, 폐기물 및 재활용서비스업	0.004	46	0.008	33
건설	0.057	1	0.003	48
도매 및 소매업	0.037	2	0.081	1
운수 및 보관업	0.018	15	0.036	6
항공운송서비스	0.001	66	0.009	30
공영우편서비스	0.000	74	0.001	63
음식점 및 숙박업	0.019	14	0.028	10
통신업	0.012	21	0.012	26
방송서비스	0.004	43	0.004	41
정보IT서비스	0.019	8	0.020	17
신문/영상 제작 배급	0.002	56	0.004	45
금융 및 보험업	0.019	8	0.033	7
부동산 및 임대업	0.002	56	0.023	15
전문,과학 및 기술서비스업	0.019	8	0.059	2
사업지원 서비스업	0.002	56	0.016	18
공공행정 및 국방	0.019	8	0.002	51
교육서비스업	0.002	56	0.001	62
사회보험복지서비스업	0.019	8	0.000	74
의료보건서비스업	0.002	56	0.003	46
문화 및 기타서비스업	0.019	8	0.009	31
기타	0.002	56	0.004	44

## 참고 7

## 대전지역 혁신전략산업 한국표준산업분류표 연계

구분	분야 (업종)	지역혁신 전략산업명	한국표준산업분류표(10차)
'21년도 지역산업 진흥계획 (중기부)	기계장비	차세대 무선통신융합 산업	26129 기타 반도체소자 제조업
			26295 전자감지장치 제조업
			26429 기타 무선 통신장비 제조업
			58221 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
			58222 응용소프트웨어 개발 및 공급업
	신산업	지능형로봇 산업	27215 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업
			27219 기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
			62010 컴퓨터 프로그래밍 서비스업
			29294 주형 및 금형 제조업
			58222 응용소프트웨어 개발 및 공급업
	바이오 ·헬스	바이오메디컬 산업	10797 건강기능식품 제조업
			20423 화장품 제조업
			21102 생물학적 제제 제조업
			70113 의학 및 약학 연구개발업
			13999 그외 기타 분류안된 섬유제품 제조업
27213 물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업			
21101 의약품 화합물 및 향생물질 제조업			
21210 완제 의약품 제조업			
21300 의료용품 및 기타 의약관련제품 제조업			

**참고 8**

**2022 대전스타기업** (자료 : 대전광역시 미래산업과)

□ (선정기준) 본사가 대전시에 있고 주요산업 전후방연관 업종이며, 최근 3년 평균 매출액 50억원 이상 400억원 미만(바이오기업 25억 원 이상 400억 원 미만)인 중소기업

- (경과) '18년부터 스타기업 육성사업 시작, '22년까지 76개 기업선정
- (혜택) 첫째 정책자금 최대 4,000만원 지원, 금리우대 등 연계 혜택을 3년 가능

구분	선정기준
소재지	대전 내 본사 소재한 중소기업체
업종	대전 지역산업(주요)전후방 연관 업종 기업
고용	상시근로자10인 이상
매출액	최근3년 평균 매출액50억~400억 원 미만 ※바이오메디컬산업:최근3년 매출액25억~400억 원 미만

- (선정기업) 미래유니콘기업Score기준, 2022대전스타기업中 (주)스몰랩=(45.0, 30.0), (주)와이바이오로직스=(27.5, 18.4), 레이트론(주)=(30.0, 24.2), (주)시스메이트=(35.1, 29.0) (주)에이에스비=(41.3, 26.7) 등으로 1사분면에 위치(점표시) ⇒ 지속적인 정책지원 필요

구분	기업명 (가나다순)	매출액 (억원)	상시고용 (명)	주요제품
바이오 메디컬	(주)디앤씨컴퍼니	107	38	보안홀로그램, LED필름
	(주)비노크	50	25	광학렌즈,스마트글래스
	(주)스마트코리아	99	18	유해가스 정화장치,활성탄소
	(주)스몰랩	137	40	마이크로니들 패치,기능성화장품
	(주)와이바이오로직스	80	114	항체개발,바이오신약
	위텍코퍼레이션(주)	70	19	보건용 마스크,클린룸
	(주)코스모바이오	30	13	기능성 화장품,화장품 소재
	(주)휴마스	83	36	수질 자동측정기,실험실용 수질분석기
지능형로봇	(주)두성기술	117	26	번인보드,번인시스템 등
차세대 무선통신	덕산넵코어스(주)	306	153	항법솔루션, GPS수신기
	레이트론(주)	277	103	광센서 모듈, LED소자
	(주)솔탑	179	102	위성지상시스템,위성시스템
	(주)시스메이트	120	34	고성능 네트워크 인터페이스,유선통신장비
	(주)에이에스비	77	27	반도체 칩,반도체 소자
	(주)지피엔이	92	18	습도지시카드,습기방지백 등

## 참고 9 대전지역 입지계수(LQ) 분석(자료 : 대전테크노파크)

□ 대전지역은 첨단기술 산업을 중심으로 우선순위가 분포, 담배 제조업, 의료, 정밀, 광학 기기 및 시계제조업, 의료용물질 및 의약품제조업 順으로 우선순위가 높은 것으로 확인

- (사업체수 기준) 담배 제조업, 항공기, 우주선 및 부품제조업, 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업 順
- (종사자수 기준) 담배 제조업, 의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업, 전기통신업, 의료용물질 및 의약품제조업 順

구분		사업체 LQ	종사자 LQ	합산 평균	우선 순위
첨단 기술	의료용물질 및 의약품제조업	1.9	1.5	1.7	3
	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신 장비제조업	1	0.7	0.85	16
	의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	2.1	2.1	2.1	2
	항공기, 우주선 및 부품제조업	2.2	1.1	1.65	4
고기술	화학물질 및 화학제품 제조업	1	1	1	12
	전기장비 제조업	0.9	0.5	0.7	20
	기타 기계 및 장비제조업	0.8	0.8	0.8	18
	자동차 및 트레일러 제조업	0.4	0.3	0.35	30
	기타 운송장비 제조업	0.9	0.4	0.65	22
중기술	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0.6	0.1	0.35	30
	고무제품 및 플라스틱 제조업	0.5	0.7	0.6	24
	비금속 광물제품 제조업	0.6	0.3	0.45	27
	1차 금속 제조업	0.5	0.2	0.35	30
	금속가공제품 제조업	0.7	0.5	0.6	24
	선박 및 보트 건조업	0.1	0	0.05	34
	식료품 제조업	1	0.8	0.9	13
	음료 제조업	0.5	1.3	0.9	13
	담배 제조업	9.7	15.2	12.45	1
	섬유제품 제조업_의복복 제외	0.8	0.5	0.65	22

구분		사업체 LQ	종사자 LQ	합산 평균	우선 순위
	의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	0.8	0.6	0.7	20
	가죽 가방 및 신발 제조업	0.4	0.4	0.4	29
	목재 및 나무제품 제조업	0.7	0.4	0.55	26
	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	0.7	1	0.85	16
	인쇄 및 기록매체 복제업	1.4	1	1.2	9
	가구 제조업	1	0.5	0.75	19
	기타제품 제조업	1.2	1.3	1.25	8
창의 및 디지털	서적, 잡지 및 기타 인쇄물 출판업	0.8	0.9	0.85	15
	영화, 비디오물, 방송프로그램 제작 및 배급업	0.6	0.3	0.45	27
	오디오물 출판 및 원판 녹음업	0.5	0.2	0.35	30
	방송업	1.4	0.9	1.15	10
ICT	소프트웨어개발 및 공급업	1.6	1	1.3	7
	전기통신업	1.8	1.5	1.65	5
	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	1.7	1.3	1.5	6
	정보서비스업	1.1	1.2	1.15	10

## 참고 10 주요 재무비율변수 산식

변수명	산 식
	$(\text{당기자산총계}/\text{전기자산총계}) \times 100 - 100$
유형자산증가율	$(\text{당기유형자산}/\text{전기유형자산}) \times 100 - 100$
유동자산증가율	$(\text{당기유동자산}/\text{전기유동자산}) \times 100 - 100$
재고자산증가율	$(\text{당기재고자산}/\text{전기재고자산}) \times 100 - 100$
자기자본증가율	$(\text{당기자본총계}/\text{전기자본총계}) \times 100 - 100$
매출액증가율	$(\text{당기매출액}/\text{전기매출액}) \times 100 - 100$
영업이익증가율	$(\text{당기영업이익}/\text{전기영업이익}) \times 100 - 100$
경상이익증가율	$(\text{당기경상이익}/\text{전기경상이익}) \times 100 - 100$
순이익증가율	$(\text{당기순이익}/\text{전기순이익}) \times 100 - 100$
종업원수증가율	$(\text{당기종업원수}/\text{전기종업원수}) \times 100 - 100$
이자비용/총비용비율	$(\text{이자비용} + \text{사채이자} + \text{매출채권처분손실}) / (\text{매출원가} + \text{판매관리비} + \text{영업외비용}) \times 100$
자본금순이익률	$\text{법인세비용차감전계속사업이익(손실)} / ((\text{전기자본금} + \text{당기자본금}) / 2) \times 100$
총자산영업이익률	$\text{영업이익(손실)} / ((\text{당기자산총계} + \text{전기자산총계}) / 2) \times 100$
자기자본이익률	.
총자본영업이익률	$(\text{당기영업이익} / ((\text{당기총자본} + \text{전기총자본}) / 2)) \times 100$
총자본경상이익률	$(\text{당기경상이익} / ((\text{당기총자본} + \text{전기총자본}) / 2)) \times 100$
총자본순이익률	$(\text{당기순이익} / ((\text{당기총자본} + \text{전기총자본}) / 2)) \times 100$
기업경상이익률	$((\text{당기경상이익} + \text{금융비용}) / ((\text{당기총자본} + \text{전기총자본}) / 2)) \times 100$ *금융비용은사채이자와이자비용의합
기업순이익률	$((\text{당기순이익} + \text{금융비용}) / ((\text{당기총자본} + \text{전기총자본}) / 2)) \times 100$
경영자본영업이익률	$\text{당기영업이익} / ((\text{당기총자본} - \text{당기건설중인자산} - \text{당기투자자산} - \text{당기이연자산} - \text{당기무형자산중} \\ \text{창업비} - \text{당기무형자산중개발비} + \text{전기총자본} - \text{전기건설중인자산} - \text{전기투자자산} - \text{전기이연자산} \\ - \text{전기무형자산중창업비} - \text{전기무형자산중개발비}) / 2) \times 100$
자기자본경상이익률	$(\text{당기경상이익} / ((\text{당기자본총계} + \text{전기자본총계}) / 2)) \times 100$
자기자본순이익률	$(\text{당기순이익} / ((\text{당기자본총계} + \text{전기자본총계}) / 2)) \times 100$
자본금경상이익률	$(\text{당기경상이익} / ((\text{당기자본금} + \text{전기자본금}) / 2)) \times 100$

## 대전지역 민간기업 경쟁력 분석

변수명	산 식
	$(\text{당기순이익}/(\text{당기자본금}+\text{전기자본금}/2))*100$
매출액경상이익율	$(\text{당기경상이익}/\text{당기매출액})*100$
매출액순이익율	$(\text{당기순이익}/\text{당기매출액})*100$
매출액총이익율	$(\text{당기매출총이익}/\text{당기매출액})*100$
매출액영업이익율	$(\text{당기영업이익}/\text{당기매출액})*100$
수지비율	$(\text{당기매출원가}+\text{당기판매관리비}+\text{당기영업외비용}+\text{특별손실})/(\text{당기매출액}+\text{당기영업외수익}+\text{당기특별이익})*100$
매출원가대매출액비율	$(\text{당기매출원가}/\text{당기매출액})*100$
감가상각율	$\text{현금흐름분석표유형자산상각비}/(\text{유형자산}-\text{건설중인자산}-\text{토지}+\text{리스자산}-\text{금융리스채권}-\text{해지금융리스채권}-\text{선급리스자산}+\text{임대주택자산}-\text{임대주택용지}-\text{미완성임대주택}-\text{임대주택토지}-\text{임대주택채권}+\text{운휴자산}+\text{고정자산내리스자산}+\text{기타금융업자산내리스자산}+\text{현금흐름분석표유형자산상각비})*100$
감가상각비대총비용비율	$\text{현금흐름분석표유형자산상각비}/(\text{매출원가}+\text{판매관리비}+\text{영업외비용}+\text{특별손실})*100$
인건비대총비용비율	$(\text{손익계산서상의인건비}+\text{제조원가명세서상의노무비}+\text{제조원가명세서상의 복리후생비})/(\text{매출원가}+\text{판매비}+\text{영업외비용}+\text{특별손실})$
조세대조세차감전순이익비율	$(\text{법인세등}+\text{일반관리비의세금과공과}+\text{제조원가명세서의세금과공과})/(\text{법인세차감전순이익}+\text{일반관리비의세금과공과}+\text{제조원가명세서상의세금과공과})*100$
조세공과대총비용비율	$(\text{법인세등}+\text{일반관리비의세금과공과}+\text{제조원가명세서의세금과공과})/(\text{매출원가}+\text{판매비}+\text{영업외비용}+\text{특별손실})*100$
금융비용대총부채비율	$\text{금융비용}/(\text{당기총부채}+\text{전기총부채}/2)*100$ *금융비용은사채이자와이자비용의합
차입금평균이자율	$(\text{금융비용}-\text{현금흐름표상의이자비용})/((\text{당기단기차입금}+\text{당기유동성장기부채}-\text{당기기타유동성장기부채}+\text{당기사채}+\text{당기장기차입금}+\text{당기단독표시된금융리스부채}+\text{당기장기미지급금중금융리스부채}+\text{당기장기차입금등정리채무})+(\text{전기단기차입금}+\text{전기유동성장기부채}-\text{전기기타유동성장기부채}+\text{전기사채}+\text{전기장기차입금}+\text{전기단독표시된금융리스부채}+\text{전기장기미지급중금융리스부채}+\text{전기장기차입금등정리채무}))/2*100$
금융비용대총비용비율	$(\text{금융비용}/(\text{매출원가}+\text{판매비}+\text{영업외비용}+\text{특별비용}))*100$
금융비용대매출액비율	$(\text{금융비용}/\text{매출액})*100$
영업활동현금흐름이자보상율	현금흐름표상 영업활동으로 인한 현금흐름/금융비용
영업이익이자보상비율	영업이익/금융비용
경상이익이자보상비율	$(\text{경상이익}+\text{금융비용})/\text{금융비용}$
	$(\text{법인세차감전이익}+\text{금융비용})/\text{금융비용}$
배당율	$\text{배당금}/\text{액면금액} * 100$ (1 주당 액면금액에 대해 지급되는 배당금의 비율)
배당성향	$(\text{배당금}/\text{당기순이익})*100$

변수명	산 식
	$(\text{경상이익} + \text{현금흐름분석상의유형자산감가상각비} + \text{판관비의무형자산상각} + \text{영업외비용의무형자산상각} + \text{이연자산상각} + \text{투자자산평가손실} + \text{외화환산손실} + \text{금융비용}) / (\text{단기차입금} + \text{유동성장기부채} - \text{기타유동성장기부채} + \text{금융비용}) * 100$
부채상환계수	$(\text{당기순이익} + \text{현금흐름분석상의유형자산감가상각비} + \text{판관비의무형자산상각} + \text{영업외비용의무형자산상각} + \text{이연자산상각} + \text{투자자산평가손실} + \text{외화환산손실} + \text{금융비용}) / (\text{단기차입금} + \text{유동성장기부채} - \text{기타유동성장기부채} + \text{금융비용}) * 100$
대출효율성계수	기업경상이익율/차입금평균이자율
EBIT대매출액	$(\text{경상이익} + \text{금융비용}) / \text{매출액} * 100$
EBITDA대매출액	$(\text{경상이익} + \text{금융비용} + \text{판관비의감가상각비} + \text{판관비의무형자산상각} + \text{영업외비용의무형자산상각} + \text{이연자산상각}) / \text{매출액} * 100$
EBITDA대금융비용	$(\text{경상이익} + \text{금융비용} + \text{판관비의감가상각비} + \text{판관비의무형자산상각} + \text{영업외비용의무형자산상각} + \text{이연자산상각}) / \text{금융비용} * 100$
자기자본비율	자본총계/총자본*100
유동비율	유동자산/유동부채*100
당좌비율	당좌자산/유동부채*100
현금비율	현금및현금등가물/유동부채*100
고정비율	$(\text{고정자산} - \text{이연자산} + \text{임대주택자산} + \text{리스자산}) / \text{자본총계총계} * 100$
고정장기적합율	$(\text{고정자산} - \text{이연자산} + \text{임대주택자산} + \text{리스자산}) / (\text{자본총계총계} + \text{고정부채}) * 100$
현금성자산비율	$(\text{현금및현금등가물} + \text{단기금융상품} + \text{단기투자증권} + \text{단기투자일임계약자산}) / \text{유동자산} * 100$
수정현금비율	$(\text{현금및현금등가물} + \text{단기금융상품} + \text{단기투자증권} + \text{단기투자일임계약자산}) / \text{유동부채} * 100$
부채비율	부채총계/자본총계*100
유동부채비율	유동부채/자본총계*100
고정부채비율	고정부채/자본총계*100
차입금의존도	$\text{총차입금}(\text{단기단기차입금} + \text{당기유동성장기부채} - \text{당기타유동성장기부채} + \text{당기사채} + \text{당기장기차입금} + \text{당기단독표시된유동성금융리스부채} + \text{당기장기미지급금중금융리스부채} + \text{당기장기차입금등정리채무}) / \text{총자본} * 100$
비유동자산/차입금비율	비유동자산/총차입금*100
이익잉여금/총자산비율	이익잉여금/자산총계*100
가용자본/차입금비율	$(\text{자산총계} - \text{비영업용자산} - \text{부채총계}) / \text{총차입금} * 100$ * 총차입금=단기차입금+유동화채무+유동성장기부채+장기사채+장기차입금+유동화채무+금융리스부채+정리및회의채무+금융리스부채+단기사채 * 비영업용자산=단기대여금+가지금+장기대여금+지분법적용주식+매도가능증권

## 대전지역 민간기업 경쟁력 분석

변수명	산 식
/자기자본비율	총차입금(당기단기차입금+당기유동성장기부채-당기기타유동성장기부채+당기사채+당기장기차입금+당기단독표시된금융리스부채+당기장기미지급금중금융리스부채+당기장기차입금등정리채무)/자본총계*100
차입금/매출액비율	((당기총차입금+전기총차입금)/2)/매출액*100 *총차입금=단기차입금+유동성장기부채-기타유동성장기부채+사채+장기차입금+단독표시된금융리스부채+장기미지급금중금융리스부채+장기차입금등정리채무
평균영업자산회전율	매출액/((당기매출채권+당기미수금+당기재고자산+전기매출채권+전기미수금+전기재고자산)/2)
매출채권대매입채무비율	(매출채권+공사미수금+분양미수금+영업미수금+영업외화미수금+임대미수금)/(매입채무+공사미지급금+영업미지급금)*100
매출채권대상(제)품비율	(매출채권+공사미수금+분양미수금+영업미수금+영업외화미수금+임대미수금)/(상품+제품+반제품)*100
매입채무대재고자산비율	(매입채무+공사미지급금+영업미지급금)/재고자산*100
재고자산대순운전자본비율	재고자산/(유동자산-유동부채)*100
고정부채대순운전자본비율	고정부채/(유동자산-유동부채)*100
순운전자본대총자본비율	(유동자산-유동부채)/총자본*100
적립금비율	(자본잉여금+이익잉여금+자본조정+자기주식)/자본총계*100
사내유보율	(이익준비금+재무구조개선적립금+기업합리외적립금+기타법정적립금+주식배당금+임의적립금+차기이월이익잉여금)/이익잉여금처분가능액*100
유보액대총자산비율	(자본잉여금+이익잉여금+자본조정+자기주식)/총자본*100
유보액대납입자본비율	(자본잉여금+이익잉여금+자본조정+자기주식)/납입자본*100
총자본회전율	매출액/((당기총자본+전기총자본)/2)
자기자본회전율	매출액/((당기자본총계+전기자본총계)/2)
자본금회전율	매출액/((당기자본금+전기자본금)/2)
순운전자본회전율	매출액/(((당기유동자산-당기유동부채)+(전기유동자산-전기유동부채))/2)
경영자본회전율	매출액/((당기자산총계-당기투자자산-당기이연자산-당기무형자산중창업비-당기무형자산중개발비-당기건설중인자산+전기자산총계-전기투자자산-전기이연자산-전기무형자산중창업비-전기무형자산중개발비-전기건설중인자산)/2)
고정자산회전율	매출액/((당기고정자산-당기이연자산+당기임대주택자산+당기리스자산+전기고정자산-전기이연자산+전기임대주택자산+전기리스자산)/2)
유형자산회전율	매출액/((당기유형자산-당기건설중인자산+전기유형자산-전기건설중인자산)/2)
재고자산회전율1	매출액/((당기재고자산+전기재고자산)/2)
상(제)품회전율	매출액/((당기상품+당기제품+당기반제품+전기상품+전기제품+전기반제품)/2)

변수명	산 식
	$\text{매출액} / ((\text{당기원재료} + \text{전기원재료}) / 2)$
재공품회전율	$\text{매출액} / ((\text{당기제공품} + \text{전기재공품}) / 2)$
매출채권회전율	$[\text{매출액}] / \{ [(\text{당기매출채권} + \text{당기공사미수금} + \text{당기분양미수금} + \text{당기영업미수금} + \text{당기영업외화미수금} + \text{당기임대미수금} + \text{당기매출채권현재가치할인차금} + \text{당기매출채권대손충당금} + ((\text{당기미수금현재가치할인차금} + \text{당기미수금대손충당금}) * (\text{당기영업미수금} + \text{당기영업외화미수금} + \text{당기공사미수금} + \text{당기분양미수금} + \text{당기임대미수금}) / \text{당기미수금}) + \text{전기매출채권} + \text{전기공사미수금} + \text{전기분양미수금} + \text{전기영업미수금} + \text{전기영업외화미수금} + \text{전기임대미수금} + \text{전기매출채권현재가치할인차금} + \text{전기매출채권대손충당금} + ((\text{전기미수금현재가치할인차금}$
매입채무회전율	$\text{매출액} / ((\text{당기매입채무} + \text{당기공사미지급금} + \text{당기영업미지급금} + \text{당기매입채무현재가치할인차금} + (\text{당기미지급금현재가치할인차금} * (\text{당기공사미지급금} + \text{당기영업미지급금}) / \text{당기미지급금}) + \text{전기매입채무} + \text{전기공사미지급금} + \text{전기영업미지급금} + \text{전기매입채무현재가치할인차금} + (\text{전기미지급금현재가치할인차금} * (\text{전기공사미지급금} + \text{전기영업미지급금}) / \text{전기미지급금}) / 2)$
재고자산회전율2	$\text{매출원가} / ((\text{당기재고자산} + \text{전기재고자산}) / 2)$
순영업자본회전율	$\text{매출액} / ((\text{당기매출채권} + \text{당기재고자산} - \text{당기매입채무} + \text{전기매출채권} + \text{전기재고자산} - \text{전기매입채무}) / 2) * \text{여기서매출채권은매출채권} + \text{공사미수금} + \text{분양미수금} + \text{영업미수금} + \text{영업외화미수금} + \text{임대미수금} + \text{매출채권현재가치할인차금} + \text{매출채권대손충당금} + ((\text{미수금현재가치할인차금} + \text{미수금대손충당금}) * (\text{영업미수금} + \text{영업외화미수금} + \text{공사미수금} + \text{분양미수금} + \text{임대미수금}) / \text{미수금}) \text{이며, 매입채무는매입채무} + \text{공사미지급금} + \text{영업미지급금} + \text{매입채무현재가치할인차금} + (\text{미지급금현재가치할인차금} * (\text{공사미지급금} + \text{영업미지급금}) / \text{영업미지급금})$
(종업원1인당)부가가치	$(\text{법인세차감전순이익} + \text{금융비용} + \text{인건비} + \text{세금과공과} + \text{임차료비용} + \text{감가상각비} + \text{리스료} + \text{특별상각} - \text{이자수익} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의감가상각비} + \text{제조원가명세서상의세금과공과} + \text{제조원가명세서상의임차료비용} + \text{제조원가명세서상의복리후생비} + \text{제조원가명세서상의리스료}) / \text{종업원수}$
(종업원1인당)매출액	$\text{매출액} / \text{종업원수}$
(종업원1인당)경상이익	$\text{경상이익} / \text{종업원수}$
(종업원1인당)순이익	$\text{당기순이익} / \text{종업원수}$
(종업원1인당)인건비	$(\text{순이익산서상의인건비} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의 복리후생비}) / \text{종업원수}$
(종업원1인당)노동장비율	$((\text{당기유형자산} - \text{당기건설중인자산} + \text{전기유형자산} - \text{전기건설중인자산}) / 2) / \text{종업원수}$
(종업원1인당)기계장비율	$((\text{당기기계장치} + \text{전기기계장치}) / 2) / \text{종업원수}$
(종업원1인당)자본집약도	$((\text{당기총자본} + \text{전기총자본}) / 2) / \text{종업원수}$
총자본투자효율	$(\text{법인세차감전순이익} + \text{금융비용} + \text{인건비} + \text{세금과공과} + \text{임차료비용} + \text{감가상각비} + \text{리스료} + \text{특별상각} - \text{이자수익} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의감가상각비} + \text{제조원가명세서상의세금과공과} + \text{제조원가명세서상의임차료비용} + \text{제조원가명세서상의복리후생비} + \text{제조원가명세서상의리스료}) / ((\text{당기총자본} + \text{전기총자본}) / 2) * 100$

변수명	산 식
	$(\text{법인세차감전순이익} + \text{금융비용} + \text{인건비} + \text{세금과공과} + \text{임차료비용} + \text{감가상각비} + \text{리스료} + \text{특별상각} - \text{이자수익} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의감가상각비} + \text{제조원가명세서상의세금과공과} + \text{제조원가명세서상의임차료비용} + \text{제조원가명세서상의복리후생비} + \text{제조원가명세서상의리스료}) / ((\text{당기유형자산} - \text{당기건설중인자산} + \text{전기유형자산} - \text{전기건설중인자산}) / 2) * 100$
기계투자효율	$(\text{법인세차감전순이익} + \text{금융비용} + \text{인건비} + \text{세금과공과} + \text{임차료비용} + \text{감가상각비} + \text{리스료} + \text{특별상각} - \text{이자수익} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의감가상각비} + \text{제조원가명세서상의세금과공과} + \text{제조원가명세서상의임차료비용} + \text{제조원가명세서상의복리후생비} + \text{제조원가명세서상의리스료}) / (\text{당기기계장치} + \text{전기기계장치}) / 2 * 100$
부가가치율	$(\text{법인세차감전순이익} + \text{금융비용} + \text{인건비} + \text{세금과공과} + \text{지급임차료} + \text{감가상각비} + \text{리스료} + \text{특별상각} - \text{이자수익} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의감가상각비} + \text{제조원가명세서상의세금과공과} + \text{제조원가명세서상의지급임차료} + \text{제조원가명세서상의복리후생비} + \text{제조원가명세서상의리스료}) / \text{당기매출액} * 100$
노동소득분배율	$(\text{손익계산서상의인건비} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의 복리후생비}) / (\text{법인세차감전순이익} + \text{금융비용} + \text{인건비} + \text{세금과공과} + \text{임차료비용} + \text{감가상각비} + \text{리스료} + \text{특별상각} - \text{이자수익} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의감가상각비} + \text{제조원가명세서상의세금과공과} + \text{제조원가명세서상의임차료비용} + \text{제조원가명세서상의복리후생비} + \text{제조원가명세서상의리스료})$
법인세차감전순이익	법인세차감전순이익/부가가치
인건비	$(\text{인건비} + \text{손익계산서상의인건비} + \text{제조원가명세서상의노무비} + \text{제조원가명세서상의 복리후생비}) / \text{부가가치}$
금융비용	$(\text{금융비용} - \text{이자수익}) / \text{부가가치}$
임차료	$(\text{임차료} + \text{손익계산서상의 임차료비용} + \text{손익계산서상의 리스료} + \text{제조원가명세서상의임차료비용} + \text{제조원가명세서상의리스료}) / \text{부가가치}$
조세공과	$(\text{조세공과} + \text{손익계산서상의세금과공과} + \text{제조원가명세서상의세금과공과}) / \text{부가가치}$
감가상각비	$(\text{감가상각비} + \text{손익계산서상의감가상각비} + \text{손익계산서상의 특별상각} + \text{제조원가명세서상의감가상각비}) / \text{부가가치}$
이자비용/총부채비율	$(\text{이자비용} + \text{사채이자} + \text{매출채권처분손실}) / \text{부채총계} * 100$
이자지급후 현금흐름/총부채비율	$(\text{순자금조달비용지급후현금흐름}) / \text{부채총계} * 100$
수정이자보상비율	$(\text{영업이익(손실)} + \text{감가상각비} + \text{무형자산상각비}) / (\text{이자비용} + \text{사채이자} + \text{매출채권처분손실}) * 100$
계속사업이자보상비율	$(\text{법인세비용차감전계속사업이익(손실)} + \text{감가상각비}) / (\text{이자비용} + \text{사채이자} + \text{매출채권처분손실}) * 100$
이자비용/총자산비율	$(\text{이자비용} + \text{사채이자} + \text{매출채권처분손실}) / \text{자산총계} * 100$

## ■ 참고문헌

- 곽동철·홍운선 (2019), “경기변동에 따른 중소기업의 경영평가 변화에 관한 연구”, 산업경제연구, 32(1): 429-452.
- 김선우·정미애·오승환·성지은·송위진·박찬수·임채윤·이윤준·박동배·전지은·정효정·김지은·홍정임·황은혜·김수은·허지수(2019), “전환시대 지역혁신생태계 분석과 과제”, 과학기술정책연구원.
- 권혁상·황두희(2019), “정부 R&D지원사업이 중소기업 성과에 미치는 영향 분석 :정보비대칭성의 매개효과를 중심으로”, 기술혁신학회지, 22(6): 1107-1137.
- 김재용·박형민·곽동철(2020), “기업 R&D 스코어보드지수를 통한 중국수출기업 경영성과 비교·분석”, 경영컨설팅연구, 20(1): 121-133.
- 양영철·정종필(2018), 연결형 산업단지(CIPs): 한국의 스마트공장 구축을 위한 연결형 산업단지 아키텍처, 한국인터넷방송통신학회 논문지 제18권 제4호, pp.131-142.
- 오승환·장필성(2020), “정부 R&D 지원이 제조기업의 혁신활동 및 혁신성과에 미치는 효과”, 기술혁신학회지, 23(5): 941-966.
- 왕림림·장석주(2019), “연구개발·투자와 정부지원이 기업의 경영성과에 미치는 영향에 관한 실증 연구 ; 중국 중소 제조업을 중심으로”, 지역개발연구, 15(1): 35-53.
- 유원종·이철규(2015), “비재무적 요인이 중소벤처기업의 신용평가에 미치는 영향”, 대한경영학회지
- 이주민 외(2007), “AHP 모형을 활용한 소상공인 신용평가시스템 구축”, 정보시스템연구
- 이종호·심재윤·임채린·정우진(2021), “정부 R&D지원이 중견기업 성과에 미치는 영향 : 대기업, 중견기업, 중소기업 간 비교를 중심으로”, 기술혁신학회지, 24(2):.139-160.
- 조상규·강상목(2007), “한국 제조업의 총요소 생산성 변화와 그 결정요인 분석”, 국제지역연구, 11(1): 630-654.
- 허기영·김진태·이나래·김빛나(2019), “민간기업의 R&D 성과에 대한 실증분석 연구”, 국제회계연구, 85(2019년 6월): 41-59.
- 한국산업기술진흥원(2021), “2021 산업기술통계”, 서울 : 한국산업기술진흥원.
- 한국산업기술진흥원(2020), “2020년 1,000대 R&D투자 기업 스코어보드”, 서울: 한국산업기술진흥원.
- Aigner, D., Lovell, A. K., and P. Schmidt(1977), “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models,” Journal of Econometrics, 6(1): 21-37.

- Altman, E.(1968), "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy," *Journal of Finance*, September, 23(4): 589-609.
- Battese, G. E. and G.S. Corra(1977), "Estimation of a Production Frontier with Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia," *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21(3): 169-179.
- Battese, G. E. and T. J. Coelli(1995), "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panal Data," *Empirical Economics*, 20(2): 325-332.
- Greene, H.W.(1990), "A Gamma-Distribution Stochastic Frontier Models," *Journal of Econometrics*, 46(1-2): 141-164.
- Kumbhakar, S.C., Ghosh, S., and J.T. McGuckin(1991), "A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in US Dairy Farms," *Journal of Business and Economic Statistics*, 9(3): 279-286.
- Meeusen, W. and J J.van den Broeck(1977), "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function With Composed Error," *International Economics Review*, (18): 435-444.
- Schmidt. P. and C. A. K. Lovell(1979), "Estimation Technical and Allocative Inefficiency Relative to Stochastic Production and Cost Frontiers," *Journal of Econometrics*, 9(3): 343-366.
- Sherman, HD.(1984), "Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Methodology-Test and Evaluation," *Journal of Practice and Theory*, (4): 35-53.
- Shumway, T.(2001), "Forecasting Bankruptcy More Accurately : A Simple Hazard, Model," *Journal of Business*, 74(1): 101-124.
- Stevenson, R. E.(1980), "Likelihood Function for Generalized Stochastic Frontier Estimation," *Journal of Econometrics*, 13(1): 56-66.
- Zmijewski, Mark E.(1984), "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", *Journal of Accounting Research*, (22): 59-82.



**대전지역 민간기업  
경쟁력 분석**