

과제번호 (12-1071400-000019-01)

4차 산업혁명 관련 산업분류체계 개선 및 지수 개발 최종보고서

2018.12.24.

12-1071
400-000
019-01

4 차 산업혁명 관련 산업분류체계 개선 및 지수 개발 최종보고서

2018

산업연구원

[최종보고서]

4차 산업혁명 관련 산업분류체계 개선 및 지수 개발

2018. 12.



제 출 문

4차산업혁명위원회 귀하

‘4차 산업혁명 관련 산업분류체계 개선 및 지수 개발’(연구 기간 : 2018. 6. 27. ~ 2018. 12. 24.) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2018. 12. 24.

주관연구기관명 : 산업연구원 (대표자) 장지상(인)

| | | |
|-------------|--------|-------|
| 주관연구기관 책임자: | 선임연구위원 | 서 동 혁 |
| 연구 참여자: | 연구위원 | 김 종 기 |
| | 연구위원 | 문 혜 선 |
| | 연구원 | 심 우 중 |
| | 연구원 | 이 자 연 |

목 차

| | |
|---------------------------------------|----|
| I. 연구목표 및 추진방법 | 1 |
| 1. 연구 배경 및 필요성 | 1 |
| (1) 4차 산업혁명과 산업적 변화 가능성 대두 | 1 |
| (2) 4차 산업혁명에 대한 체계적 대응 필요성 증대 | 2 |
| (3) 4차 산업혁명에 따른 산업분류체계 마련 검토 필요 | 3 |
| 2. 연구 목표 | 4 |
| 3. 연구 추진방법 | 6 |
| (1) 관련산업 분류체계 구축 절차 | 6 |
| (2) 관련산업 분류체계 연계방법 | 7 |
| II. 4차 산업혁명 관련산업의 도출 | 01 |
| 1. 4차 산업혁명관련 산업의 후보군 도출 및 선정 방식 | 10 |
| (1) 4차 산업혁명의 이해와 산업의 변화 | 0 |
| (2) 4차 산업혁명 관련산업 후보군 도출 방식 | 5 |
| 2. 4차 산업혁명 관련산업의 후보군 도출 | 18 |
| 3. 4차 산업혁명 관련산업의 선정 결과 | 20 |
| 4. 12개 4차산업혁명 관련산업의 현황 | 2 |
| (1) 자율주행차 | 2 |
| (2) 드론 | 2 |
| (3) 지능형 로봇 | 2 |
| (4) 정밀의료 | 0 |
| (5) 적층가공 | 2 |
| (6) ARVR 및 실감형콘텐츠 | 5 |
| (7) 펀테크(스마트금융) | 73 |
| (8) 스마트홈 | 9 |
| (9) 5G 이동통신 | 14 |
| (10) 지능형반도체 | 4 |
| (11) 데이터산업 | 7 |
| (12) 에너지저장시스템 | 9 |

| | |
|--|-----------|
| III. 4차 산업혁명 관련산업의 산업분류체계 구축 | 25 |
| 1. 4차 산업혁명 신기술과 관련산업 연계 | 32 |
| 2. 가중치 적용 | 38 |
| 3. 연계 산업분류체계를 활용한 관련산업 생산통계 시산 | 59 |
| IV. 산업발전지수 개발 | 6 |
| 1. 산업발전 지수 개발의 필요성 및 목적 | 64 |
| (1) 산업발전 지수 개발 배경 | 6 |
| (2) 산업발전지수 개발 목적 및 방법 | 6 |
| (3) 산업발전지수의 개념 및 구성 | 6 |
| 2. 산업발전지수의 구성 지표 | 67 |
| 3. 산업발전지수의 도출 방법 | 72 |
| 4. 산업발전지수의 작성 예시 : 정밀의료 산업 | 75 |
| 5. 향후 산업발전지수의 작성을 위한 고려사항 | 80 |
| V. 향후 개선 방향 | 8 |
| 참 고 문 헌 | 8 |
| (별첨1) 4차 산업혁명 관련산업별 한국표준산업분류(KSIC) 도출표 | 8 |

표 목차

| | |
|--------------------------------------|-------|
| <표 1-1> 표준산업분류체계 연계 예시(드론) : 후방산업 | |
| | |
| <표 2-1> 4차 산업혁명 주요 기술의 정의 및 역할 | 2 |
| <표 2-2> 제4차 산업혁명의 전개에 따른 유망 제품의 변화 | 5 |
| <표 2-3> 정부의 주요 신산업 정책과 분야 | 6 |
| <표 2-4> 4차 산업혁명 대응 계획과 관련산업 검토 | 8 |
| <표 2-5> 4차 산업혁명 관련산업의 후보군 도출 | 9 |
| <표 2-6> 4차 산업혁명 관련산업의 선정 | 1 |
| <표 2-7> 건설 및 교통분야 드론 활용시장 | 6 |
| <표 2-8> 치안 및 방재분야 드론 활용시장 | 6 |
| <표 2-9> 지능형로봇산업의 세계시장 추이 및 전망(억달러,%) | 9 |
| <표 2-10> 지능형로봇 생태계 구조지능형로봇 생태계 구조 | 9 |
| <표 2-11> 한국 전자지급결제 항목별 구성 (2017년 기준) | 9 |
| <표 2-12> 스마트홈 산업의 범위(분류체계) | 0 |
| <표 2-13> 스마트홈 시장 전망 | 1 |
| <표 2-14> 응용분야별 세계 시스템반도체 시장 전망 | 6 |
| <표 2-15> 데이터산업의 범위 | 8 |
| <표 2-16> 국내 데이터산업 시장 규모 | 9 |
| | |
| <표 3-1> 4차 산업혁명 요소기술과 산업 간의 관계 | 2 |
| <표 3-2> 주요국의 4차산업혁명 관련 대응기술 예시 | 4 |
| <표 3-3> 4차 산업혁명 요소기술과 산업 간의 관계 | 5 |
| <표 3-4> 4차 혁명 신기술의 산업적 중요도 평가 | 6 |
| <표 3-5> 4차 혁명 신기술의 산업적 활용도 평가 | 7 |
| <표 3-6> 4차 혁명 신기술의 산업적 활용도 평가 | 8 |
| | |
| <표 4-1> 산업발전지수의 구성 | 7 |
| <표 4-2> 4차 산업혁명 기반 구축 부문의 지표 구성 | 8 |

| | |
|---|----|
| <표 4-3> 생산성 부문의 지표 구성 | 9 |
| <표 4-4> 산업 성과 부문의 지표 구성 | 9 |
| <표 4-5> 산업발전지수의 지표 및 자료원 | 17 |
| <표 5-1> 첨단기술 및 제품 범위(산업발전법) | 3 |
| <표 5-2> 신성장동력/원천기술분야별 연구개발비 세액공제 대상 | 48 |

그림 목차

| | |
|--|-------|
| <그림 1-1> 석유 대기업(2010년대) vs. 데이터 대기업(현재) 시가총액 비교 | 비교 |
| <그림 1-2> 4차 산업혁명으로 변화가 초래될 국가 인식 | |
| <그림 1-3> 20개 신기술 기업역량의 국제비교 : 세계 상위 10개기업 vs. 한국선도기업 | |
| <그림 1-4> 산업분류체계 구축 및 산업발전지수 개발 | |
| <그림 1-5> 관련산업의 표준산업분류 연계 개념 | |
| | |
| <그림 2-1> 4차 산업혁명 시대의 도래 | 1 |
| <그림 2-2> 4차 산업혁명과 산업의 변화 | 3 |
| <그림 2-3> 자율주행 단계별 신차 판매 전망 | 3 |
| <그림 2-4> 정밀의료 시장 현황 및 전망 – 핵심요소별 및 지역별 현황 | |
| <그림 2-5> 전 세계 적층가공 시장 규모 | 4 |
| <그림 2-6> 국내 적층가공 시장 규모 | 4 |
| <그림 2-7> 글로벌 가상·증강현실 디바이스 시장 전망 | 6 |
| <그림 2-8> 5G 실현을 위한 세가지 기술축과 주요 응용분야 | 2 |
| <그림 2-9> 세계 5G 이동통신 시장 규모 추이 | 3 |
| <그림 2-10> 지능형 반도체의 개념도 및 주요 제품분야 | 5 |
| | |
| <그림 3-1> 12개 관련산업의 생산규모(조원) | 1 |
| <그림 3-2> 12개 관련산업의 생산규모(조원) : 후방+본산업 | 2 |
| <그림 3-3> 산업분류체계에 따른 12개 산업의 생산규모 (조원) | 3 |
| <그림 4-1> 정밀의료산업의 산업발전지수 | 6 |
| <그림 4-2> 4차 산업혁명 기반 구축 정도 분석 및 하부 지표 | 7 |
| <그림 4-3> 산업 활동 과정에서의 생산성 분석 및 하부 지표 | 8 |
| <그림 4-4> 산업성과 부문 분석 및 하부 지표 | 9 |

I. 연구목표 및 추진방법

1. 연구 배경 및 필요성

(1) 4차 산업혁명과 산업적 변화 가능성 대두

□ '석유'시대에서 '데이터'시대로의 대전환

- 데이터는 새로운 석유, 그러나 한계없이 무한 팽창하는 '자원'에 해당하는 시대로 진입
 - 2025년에 가면 연간 데이터 생산량은 세계 미국 의회도서관 장서에 해당하는 분량으로 증가할 전망
- 데이터 독과점 플랫폼 기업들의 매출은 10년간 7배 증가
 - GAFA로 불리우는 구글(Google), 애플(Apple), 페이스북(Facebook), 아마존(Amazon)은 미국의 거대 IT기업으로 성장하였으며 인공지능, 클라우드, 빅데이터와 같은 소프트웨어와 온라인 비즈니스 플랫폼을 서로 결합해 가치를 창출
 - 국내에서도 데이터를 활용하는 비즈니스 모델이 등장하기 시작하여 향후 획기적인 변화가 예상되며 공공 서비스 차원의 크고 작은 다양한 데이터 활용 서비스가 활성화될 것으로 예상
 - 서울시와 KT의 '서울 올빼미버스(심야버스)'는 빅데이터를 활용해 이용객의 수와 유동인구를 분석하여 효율적인 결과를 얻은 대표적 사례

□ 4차 산업혁명으로 미국, 일본, 중국 등 주요국의 급격한 변화 예상

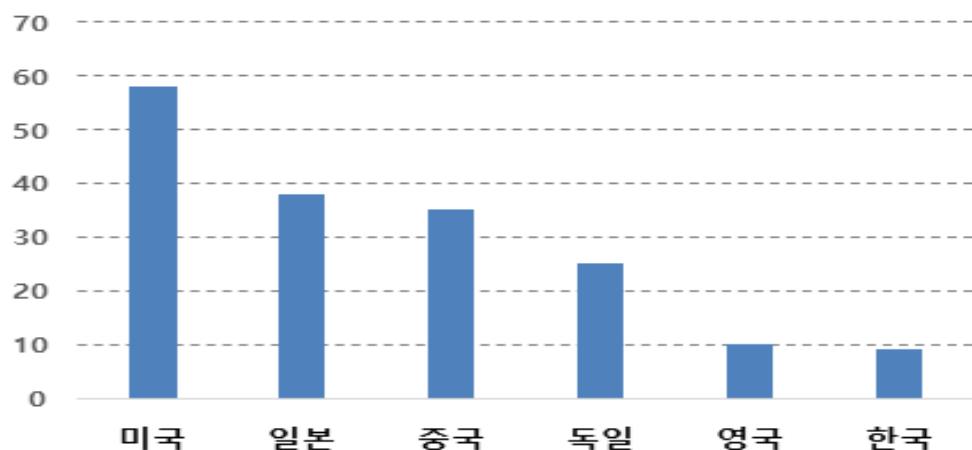
- 특히 제조업 비중이 큰 국가들의 산업적 변화가 크게 나타날 전망

- 비제조업 분야에서는 미국, 중국의 주도권이 강화될 전망

<그림 1-1> 석유 대기업(2010년대) vs. 데이터 대기업(현재) 시가총액 비교



<그림 1-2> 4차 산업혁명으로 변화가 초래될 국가 인식



자료 : 일본 총무성정보통신백서 2017.

주 : 미국, 일본, 독일, 영국의 1071개사 대상 설문조사

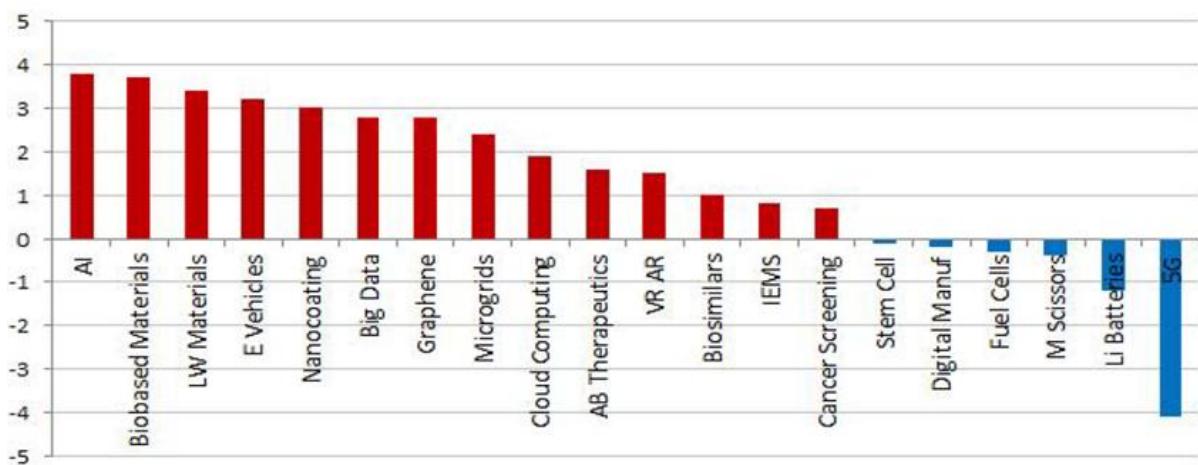
(2) 4차 산업혁명에 대한 체계적 대응 필요성 증대

□ 4차산업혁명대응 상황은 선진국대비 미흡

- 20개 신기술 가운데 한국기업의 역량 우위는 6개에 불과(산업부, 2016)
- 5대 선도기술의 평균 수준은, 미국, 유럽, 일본에 크게 열세(IITP, 2017)

- (인공지능) 전문가평가 : 유럽(92.8) > 중국(83.7) > 일본(82.9) > 한국(81.3)
- (지능형로봇) 전문가평가 : 유럽(97.5) > 일본(94.9) > 중국(81) > 한국(80.6)
- (3D 프린팅) 논문평가 : 한국 > 일본 > 중국

<그림 1-3> 20개 신기술 기업역량의 국제비교 : 세계 상위 10개기업 vs. 한국선도기업



자료 : 산업자원부, KDI, F&S (2016)

주 : 기술역량은 0~10점 척도로 Frost & Sullivan에서 평가. 그림의 수치는 외국기업 대 한국기업간 척도 점수의 차이(양의 값은 한국 열위, 음의 값은 한국 우위)

(3) 4차 산업혁명에 따른 산업분류체계 마련 검토 필요

□ 환경변화에 따른 산업적 대응의 일환으로 관련산업의 분석기반 마련이 시급

- 전문가는 물론 일반인도 4차산업혁명의 영향을 체감할 수 있는 산업 차원의 변화를 산업통계로 제시 필요
- 기존 표준산업분류(KSIC)는 새롭게 등장하는 신산업 분야들을 상당부분 반영하지 않고 있어서 분류코드 만으로는 4차산업혁명 관련산업을 제대로

설명하지 못하는 한계

- 현재의 표준산업분류(통계청)는 통상 5년 주기로 개정하기 때문에 현실적으로 급변하는 산업환경 변화로 새롭게 탄생하는 신산업을 적기에 반영하는 것이 불가능한 상황

□ 4차 산업혁명 관련산업의 발전 수준을 가늠할 수 있는 통계기반도 필요

- 산업 관점에서 시점에 따른 동태적 변화는 발전지수를 통해 이해 가능
- ‘지수(index)’는 단기간보다는 장기간에 걸친 변화를 설명할 수 있는 유용한 도구

2. 연구 목표

□ 산업적 관점에서 4차 산업혁명과 관련된 산업을 수용할 수 있는 산업분류체계 구축

- 4차산업혁명이 글로벌 산업 패러다임을 전환시키는 상황이 전개될 것으로 보이는 가운데 4차산업혁명에 대한 산업적 대응기반 조성의 일환으로 4차 산업혁명과 관련된 산업의 분류를 추진
 - 이를 위해 일차적으로 4차산업혁명과 관련성이 상대적으로 높은 산업을 선별 : 4차산업혁명 기술과의 연관성, 융합적 성격이 강한 신산업군, 정부 및 기관이 제시한 유망 신산업군 등을 종합적으로 고려하여 연구진이 선정
- 도출된 관련산업을 대상으로 하여, 기존 표준산업분류(KSIC)를 활용하여 분야별 핵심 기술, 제품, 서비스를 기반으로 해당 분야를 추정·분별 가능한 산업분류체계를 구축

- 산업분류코드화는 산업적 통계 반영이 가능한 표준산업분류의 적용이 현실적으로 최선
- 4차 산업혁명 관련산업과 한국표준산업분류를 연계하여, 표준산업분류 통계(5단위)를 활용해 4차산업혁명 관련산업의 기본 통계치를 확보할 수 있도록 추진

□ 4차 산업혁명 관련산업의 ‘산업발전지수’개발

- 일차적으로는 발전지수 구성을 위한 각 지표의 후보군을 도출하고 최종 지표를 선정
- 지표 중에서 표준산업분류에 의거하여 공개되는 통계 그대로 지표 데이터로 활용
 - 지표의 정량적 데이터가 많을수록 지수는 안정적이므로 발표되는 지표별 통계가 있을 경우 그대로 수용
- 아울러, 표준산업분류코드로부터 수집하기 어려운 지표는 기업데이터, 설문조사 등 다른 경로를 통해 확보
 - 지수의 속성상, 산업분류체계가 제공하는 통계만으로는 지수 구성의 지표 데이터를 확보하기 어려운 현실적 제약요인을 반영
- 구성된 지표들의 데이터는 이상에서 검토된 산업분류코드, 기업데이터, 전문가 설문 등을 통해 수집하여 발전지수로 종합화
- 발표되는 산업통계 기준으로, 산업 차원의 정기적인 발전수준 및 현주소를 파악

<그림 1-4> 산업분류체계 구축 및 산업발전지수 개발



3. 연구 추진방법

(1) 관련산업 분류체계 구축 절차

□ 4차 산업혁명 관련산업의 선정

- (산업적 범위) 정부 및 기관의 신산업육성 선정을 토대로, 4차산업혁명위원회의 의견을 수렴하여 대상이 되는 관련산업을 선정
 - 정부 및 기관 등에서 제시하는 다양한 신산업군을 후보로 선정한 후 제거하는 방식으로 축소 및 통합하여 최종 도출

□ 도출된 관련산업을 기능 및 속성별로 대분류, 중분류로 구분

- 대분류는 산업군별 특성으로 구분 : 1)제조혁신산업, 2)서비스혁신산업, 3)인프라산업
- (예시) 제조혁신산업(대) → 자율주행차(중) → 전장부품, 카엔터테인먼트등(소)

(2) 관련산업 분류체계 연계방법

□ (코드 연계) 4차산업혁명 관련산업과 한국표준산업분류(KSIC) 5단위와의 연계

※ (특징) 4차 산업혁명 관련 기술과 산업을 연계하여 산업분류체계의 적합성 개선

- 특정 기술의 중요성과 활용성을 판단한 후, 해당 관련산업의 ‘후방산업’으로 재구성

○ KSIC를 활용하여 연계할 경우, 이를 기반으로 통계청 등에서 구축된 국내 통계의 이용이 가능하다는 장점

- KSIC 세세분류(5단위) 수준으로 연계

* KSIC 5단위 : 최하 산업분류 단위에 해당 (전산업 1,145개, 제조업 461개)

* KSIC 8단위 : 5단위별 품목의 일부를 통계청이 지정(5단위의 일부만 반영)

- 한국표준산업분류(KSIC: Korean Standard Industrial Classification)는 산업 통계의 정확성, 비교성을 확보하기 위해 UN 국제표준산업분류(ISIC)에 기초하여 통계청에서 개정

- 생산단위(사업체단위, 기업체단위 등)가 주로 수행하는 산업 활동을 그 유사성에 따라 체계적으로 유형화

- 산업 활동에 의한 통계 자료의 수집, 제표, 분석 등을 위해서 활동 카테고리를 제공하기 위한 것으로, 통계법에서는 모든 통계작성기관이 이를 의무적으로 사용하도록 규정

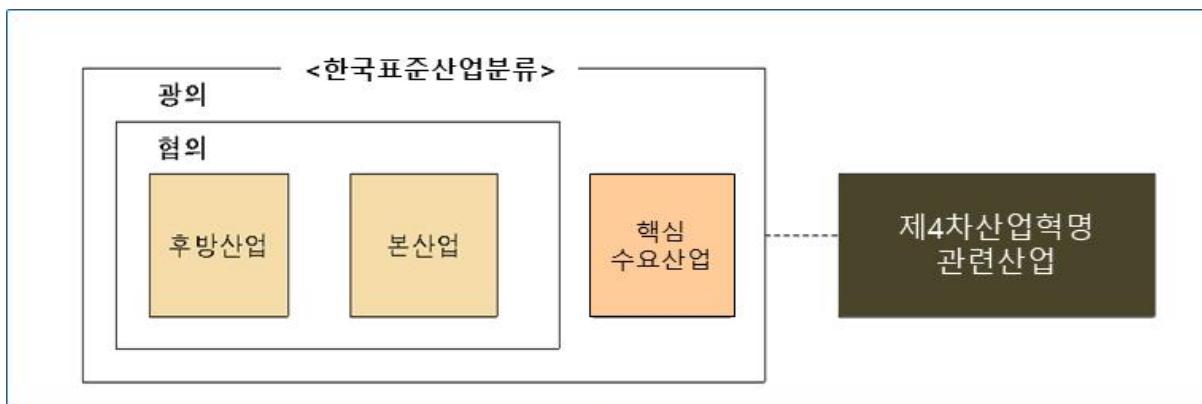
- 기존 한국표준산업분류를 이용할 경우 이를 기반으로 구축된 국내 타 통계 자료 활용이 가능하고, 기타 통계와의 연계성이 높아 타 국가 산업과의 비교 분석이 용이

○ 관련산업 분야별 개념, 핵심 기술, 제품·서비스와의 관련 정도에 따라 ①

후방산업, ②본산업, ③핵심수요산업으로 구분하여 연계

- 본산업과 핵심 수요산업을 협의의 4차산업혁명 관련산업으로 정의하되, 일차적으로는 본산업을 중심으로 표준산업분류와 우선적 연계
- ①본산업은 해당분야 제품·서비스의 생산 비중 및 산업적 연관성이 매우 높은 산업, ②후방산업은 부품·소재 등 해당분야 제품의 생산을 위해 투입되는 등 간접적으로 연관된 산업, ③핵심 수요산업은 해당분야 제품을 구매하는 수요(고객) 혹은 보완적 관계의 산업으로 정의

<그림 1-5> 관련산업의 표준산업분류 연계 개념



주: 후방산업(주요 부품·소재산업), 본 산업(해당 산업), 핵심수요산업(직접적 수요관계)

- (가중치) 한국표준산업분류(KSIC)와 연계 후, 5단위 기준 코드별로 4차 산업혁명 관련산업에의 투입 정도에 따라 가중치를 산정
- 가중치는 해당 5단위 코드가 4차 산업혁명과 얼마나 연관성(즉 생산, 기술적 관점에서의 구성비중을 정성적 추정)을 지니는가의 정도를 고려하여 표준산업분류 세세분류(5자리) 별로 부여
 - 현재의 KSIC 5단위는 4차 산업혁명의 진전으로 새로 등장한 신기술, 신제품, 서비스 등을 적기에 반영하고 있지 못하므로 정성적인 추가분석이 필요한 상황 → 5단위 수준의 산업분류 제약문제를 완화하기 위해 '가중치'를 적용

- 분야별 전문가 집단의 의견을 수렴하여 세세분류(5단위)별로 적정 가중치를 산정
 - 보완적으로, 표준산업분류의 세세분류(5단위)별 가중치 적용 시, 해당 세세분류별 품목분류(8단위)의 對관련산업 기여수준을 고려
 - * 품목분류(8단위) :세세분류(5단위)보다 구체적이지만 제조업에만 국한되고, 그 것도 세세분류(5단위)별 일부품목만 제시되어 있다는 한계 존재

<표 1-3> 표준산업분류체계 연계 예시(드론) : 후방산업

| 관련 산업 | 세세분류(5단위) | 가중치 | 품목분류(8단위) | 8단위에서 드론산업이 차지하는 비중 |
|-------|-----------------------|-----|--|----------------------|
| 드론 | 기타무선통신장비 제조 (26429) | 3% | 주파수공용단말 26429_101 무선후출기 26429_102 무선통신용 중계기 26429_203 기타무선통신시스템 26429_209 | 2% 2% 1% 3% |
| | 레이더, 항행용 무선기기 (27211) | 2% | 측량기기 27211_101 GPS시스템 27211_102 내비게이션 27211_107 측량기, 항해용무선기부품 27211_900 | |
| | 기타 광학기기 (27309) | 4% | 광학기기 27309_109 부품 27309_900 | |
| | 기타 전자부품(26299) | 3% | 그래픽카드 26299_401 멀티미디어카드 26299_402 | 1% 1% |

II. 4차 산업혁명 관련산업의 도출

1. 4차 산업혁명관련 산업의 후보군 도출 및 선정 방식

(1) 4차 산업혁명의 이해와 산업의 변화

□ 4차 산업혁명의 이해

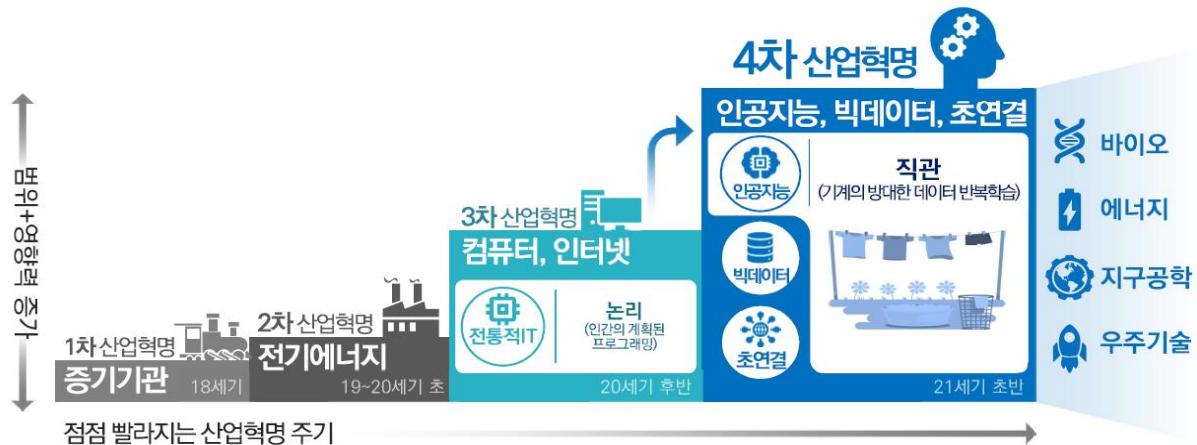
- 2010년대 중반 이후 대두되고 있는 4차 산업혁명은 제3차 산업혁명을 주도한 ICT 기술을 기반으로 물리학, 생물학 분야의 기술이 상호 융합하면서 새로운 사회·경제적 측면에서 혁명적 변화를 가져올 것으로 예상
 - 또한 4차 산업혁명의 핵심기술과 새로 출현하는 신산업분야는 기존 제조업과 서비스업의 구조와 범위에 영향을 미치며 변혁을 초래
 - 2016년 다보스 포럼에서 클라우스 슈밥은 이번 제4차 산업혁명의 특징으로 '속도(velocity), 범위와 깊이(breath & depth), 시스템적 충격(system impact)의 측면에서 이전의 산업혁명과는 확연히 구분되며, 근본적으로 그 궤를 달리한다'라고 하였음.
- 4차 산업혁명은 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 모바일 등 소위 AI, ICBM의 지능정보기술이 촉발하는 초연결 기반의 지능화 혁명이라고 할 수 있음¹⁾.
- 정부의 '4차 산업혁명 대응을 위한 기본 정책방향'(2017.10)에서 4차 산업혁명은 '인공지능, 빅데이터, 네트워크 등 디지털 기술로 촉발되는 초연결기반의 지능화 혁명'이라고 정의
- ETRI(2016)는 4차 산업혁명은 초연결·초지능·초실감의 ICT기술과 다양

1) 4차 산업혁명이 이전의 산업혁명과 달리 전략적 지향점으로서 사전적으로 제시되고 있다는 점에서 정의나 개념이 다소 모호하며 현재 진행중임.

한 과학기술의 융합에 기반한 차세대 산업혁명이라고 정의

- 이제까지의 산업혁명의 핵심 주도기술은 특정 시점에 출현했다 사라지는 것이 아니라 범용기술(general purpose technology)에 의해 진행되면서 지속적으로 영향력을 발휘함.
 - 범용기술은 다양한 분야의 기술혁신을 유발하여 기존의 생산 양식을 변화시키며, 새로운 기술패러다임을 이용하는 다양한 보완적 발명과 혁신이 장기간에 걸쳐 연쇄적으로 나타나는 특성
 - 1~3차 산업혁명은 모두 핵심 범용기술의 출현과 함께 시작되어 당시 산업구조의 혁신적 변화를 가져온 것으로 평가
 - 1차 산업혁명의 증기기관과 2차 산업혁명의 전기기술, 3차 산업혁명은 ICT 기술이 주도한 것으로 평가

<그림 2-1> 4차 산업혁명 시대의 도래



자료 : 4차산업혁명위원회 홈페이지 참조

- 이러한 면에서 4차 산업혁명의 핵심 주도기술로 가장 유력한 후보기술은 소위 지능정보기술이라고 할 수 있음.
 - 지능정보기술은 AI, IoT, 클라우드, 빅데이터, 모바일 등 데이터 활용기술군을 융합하여 기계에 인간의 인지·학습·추론능력을 구현하는 기술군을

지침

□ 4차 산업혁명에 따른 산업의 변화²⁾

- 4차 산업혁명은 초지능, 초연결, 초실감의 특성을 갖는 사이버 물리시스템(CPS) 기반을 통해 기존 하드웨어 제품 중심의 제조 및 조립 위주의 생산 방식에 변화
 - 제품과 장비에 소프트웨어와 통신시스템을 탑재하면서 제품의 스마트화, 커넥티드화, 나아가 시스템화가 빠르게 진행될 것으로 전망
- 제품 및 제조공정에서의 혁신 외에도 제품의 기획, R&D, 시제품 제작, 공급사슬망관리, 서비스, 유통, 물류, 고객관리 등 가치사슬 전반에서의 획기적 비용절감과 고부가가치화, 상호연계와 융합으로 제조업과 서비스간의 융합이 급속하게 진행

<표 2-1> 4차 산업혁명 주요 기술의 정의 및 역할

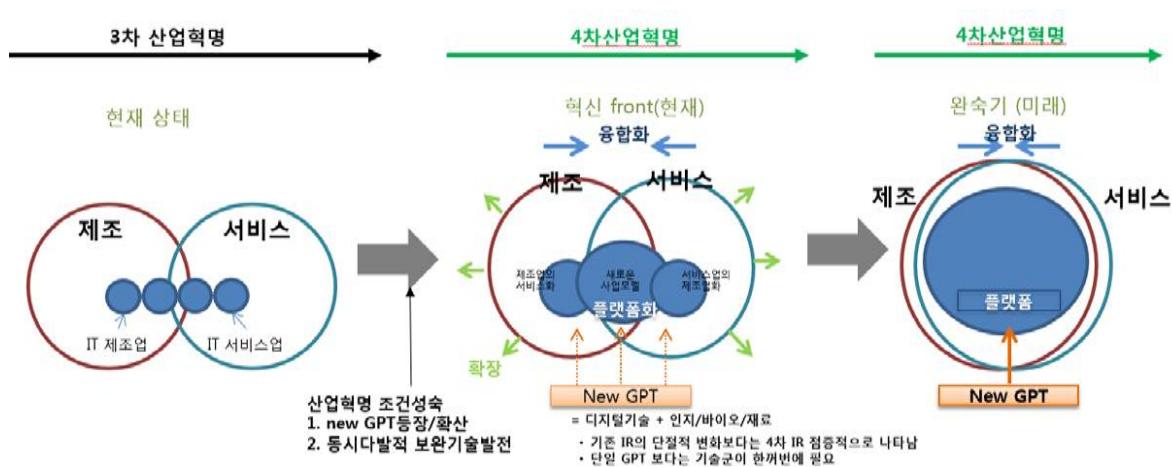
| 성격 | 기술 | 정의 | 역할 |
|-----|-----------------|---|----------------------|
| 초지능 | 인공지능(AI) | 인간의 인지능력(언어, 음성, 시각, 감성 등)과 컴퓨터 등의 기술을 통해 학습, 추론 등의 지능을 구현하는 기술 | 판단 및 추론 |
| 초연결 | 사물인터넷(IoT) | 인터넷을 기반으로 사람-사물 혹은 사물-사물 사이의 모든 정보와 상호 작용하는 서비스 | 정보 취합 개체간 연결 |
| | 모바일(Mobile) | 각 개체에서 수집된 정보의 교환을 위한 무선 네트워크 | 전송 |
| | 클라우드 컴퓨팅 | 인터넷 상의 서버를 통해 IT 관련 서비스(데이터 저장, SW 사용, 네트워크, 콘텐츠 사용 등)를 한 번에 사용할 수 있는 정보처리 환경 | 데이터 저장 및 정보처리 |
| | 빅데이터(Big Data) | 이전과는 차원이 다른 대규모의 데이터로 이를 수집, 저장, 관리, 분석하는 기술 | 데이터 축적 및 분석 |
| 초실감 | 가상·증강 현실(AR·VR) | 가상현실(VR)은 자신과 배경환경 모두 현실이 아닌 가상의 이미지를 사용하는 기술이며, 증강현실(AR)은 현실 이미지에 3차원 가상이미지를 겹쳐 하나의 이미지로 구현하는 기술 | 실세계와 사이버세계의 연계 |

자료 : 산업연구원(2017)

2) 산업연구원(2017), '4차 산업혁명이 한국 제조업에 미치는 영향과 시사점'을 주로 참조

- IoT, 클라우드, 모바일기술 등과의 융합으로 초연결성 기반의 플랫폼이 발전하고 O2O(online to offline), 공유경제와 같은 新 비즈니스모델이 등장
- 산업의 디지털 전환, 공유경제 및 온 디맨드 경제 등 신경제에서는 소비자 경험과 데이터 중심의 서비스, 소프트웨어, AI, 빅데이터, 기업간 다양한 형태의 협업이 중시되면서 제조업, 서비스, IT 경제의 구분과 경계는 모호해지고 장기적으로는 이들 세 영역이 융합될 것으로 예상
- 결국 제조업은 스마트 시스템과 연계된 플랫폼 기반의 비즈니스의 한 영역으로 변모할 가능성까지 대두되고 있음.

<그림 2-2> 4차 산업혁명과 산업의 변화



자료 : 산업연구원(2017), '4차 산업혁명이 한국 제조업에 미치는 영향과 시사점'

- 4차 산업혁명 전개에 따른 제품 변화를 주요 산업별로 보면, 자동차산업에서는 기존 파워트레인을 중심으로 하던 제품구조가 자율주행차, 커넥티드 카로 변화하며, 다른 한편으로는 전기동력차와 그 부품으로 이행할 전망
- 이는 자동차 산업의 경쟁력이 파워트레인 제조에서 보안 솔루션, 자율주행 솔루션 등 네트워크 플랫폼의 완성도로 변화할 것이라는 것을 시사
- 조선산업에서도 원격제어선박이 2025년경이면 출시되고, 초기 수준의 자율운항선박이 2030년경에 출현할 것으로 예상

- 그 결과 조선산업도 엔진, 추진장치 등에 대한 제조경쟁력에서 Condition Monitoring, Self Diagnostics, Smart Maintenance, 에너지 최적화, 운항 자동화, 무인화 등의 서비스경쟁력의 중요성이 높아질 전망
- 일반기계는 설계, 생산 공정, 제조 과정에 sensing, actuating, networking 등의 IT 기술을 결합하고 내재화하면서 원격제어와 무인화기계가 등장할 것으로 예상
- 소재산업은 최종재산업에서의 변화에 대응하여 제품구조가 급속하게 변화하면서, 동시에 소재산업의 변화가 최종재산업의 변화 속도에 미치는 영향은 더욱 커질 것으로 예상
- 예컨대 기계·시스템산업군에서 자율주행자동차, 지능형로봇, 스마트설비 생산이 점차 늘어나면서 초경량·고강도 소재에 대한 수요가 확대되고, 가공용이성과 기능성이 높은 신소재에 대한 수요도 빠르게 늘어날 전망
- 다른 한편으로 소재산업에서의 신제품의 발전이 수요산업군에서의 성장을 견인하는 역할도 기대되는데, 예컨대 금속분말 소재 기술이 발전하면서 3D프린팅의 활성화가 진행
- 가전의 경우 IoT가전, 무전원가전에 이어 AI가전으로 발전하게 되면서 스마트홈 연계 생활서비스, 사전보안서비스와 같은 새로운 사업영역이 출현할 것으로 예상
- 통신기기에서도 5G 이통통신서비스가 본격화되면 AI기반 통신기기가 출현하고, 이를 통한 통신, 금융, 엔터테인먼트 등 새로운 서비스산업과의 융합이 전개될 것으로 전망
- 반도체·디스플레이의 네트워크화, 빅데이터화, 원격화, 만물화 추세에 따라 초저전력반도체, AI칩, 플렉서블디스플레이 등이 출현하게 되며, 가상 현실시스템의 현실화를 촉진하는 기술이자 산업이 될 것으로 예상

- 바이오헬스는 IoT기반 실시간 의료용 모바일 기기와 의약품으로의 전환되면서 소비자안전성에 대한 중요성은 더욱 커질 것으로 보이며, IT기업과의 융합을 통한 새로운 사업추진 및 제품-서비스 융합이 확대될 것으로 예상

<표 2-2> 제4차 산업혁명의 전개에 따른 유망 제품의 변화

| 산업 | 주요 내용 |
|---------|--|
| 자동차 | -자율주행차, 커넥티드카, 전기동력차 및 부품·시스템 |
| 조선 | -원격제어선박(2025년), 초기자율운항선박(2030년) |
| 로봇 | -소셜로봇, 협업로봇, 생활지원로봇, 첨단제조로봇 |
| 기계 | -원격제어, 무인화기계 |
| 엔지니어링 | -엔지니어링 SW, 시뮬레이션 SW |
| 철강 | -특수합금강, 3D프린터용 금속분말, 이종접합소재 |
| 화학 | -4D프린팅용 프로그래머블 원료 |
| 섬유 | -AI, 빅데이터 이용 스마트 의류, 웨어러블 패션, 스마트기능 첨단소재 -포털 진입으로 디자인, 패션, 상품 제작 확대 |
| 식품 | -간편식, 기능식, 개인용 맞춤제품, |
| 통신기기 | -5G 이동통신서비스 -AI 기반 스마트폰, 핵심통신장비, 초지능형 차세대단말기, 웨어러블기기 |
| 가전 | -AI가전, IoT가전, 무전원가전 |
| 반도체 | -초저전력반도체, AI칩 |
| 디스플레이 | -대형OLED패널, 플렉서블디스플레이, 투명 디스플레이, 공간 디스플레이, 차량용 디스플레이 |
| 스마트 그리드 | -에너지저장장치(ESS), ICT기반 에너지인프라 솔루션 |
| 바이오헬스 | -IoT기반, 실시간 의료용 모바일기기, 3D프린팅 기반 개인맞춤형 의약품과 의료기기 |
| 3D프린팅 | -항공, 로켓 부품, 의료보형물 |

자료 : 산업연구원(2017), 제4차 산업혁명이 주력산업에 미치는 영향과 주요 과제

(2) 4차 산업혁명 관련산업 후보군 도출 방식

- 4차 산업혁명 관련산업 후보군은 1차적으로 정부의 육성분야를 종합 검토하고, 2차적으로 선정기준에 따라 전문가 의견을 반영하여 선정

- (1차) 정부가 4차 산업혁명 대응을 위해 선정하고 있는 산업군과 신산업 육성 분야 등을 종합적으로 검토
- (2차) 4차 산업혁명 특징을 고려한 선정기준을 마련하고 이에 따라 산·학·연 전문가 의견을 반영하고 합의하여 도출

□ **(1차 도출) 정부 기관의 신산업 육성, 4차 산업혁명대응 등과 관련된 혁신산업 검토**

- 정부의 신산업 육성분야 및 2018년 업무보고에서 명시된 국가적 전략산업군을 검토하여 1차로 후보 산업군을 도출
 - 신산업 육성분야는 13대 혁신성장동력(과기정통부, 2017.12), 12대 신산업(산업부, 2016.12) 등에서 선정된 신산업분야를 검토
 - 2018년 업무보고에서 제시된 전략산업군 즉 초연결 지능화 인프라, 5대 신산업, 국토교통혁신 성장, 신서비스 창출분야 등을 대상으로 검토

<표 2-3> 정부의 주요 신산업 정책과 분야

| 산업 | |
|------------|--|
| 13대 혁신성장동력 | <ul style="list-style-type: none"> ·(지능형 인프라) 빅데이터, 차세대통신, 인공지능 ·(스마트 이동체) 자율주행차, 드론(무인기) ·(융합 서비스) 맞춤형헬스케어, 스마트시티, AR·VR, 지능형 로봇 ·(산업 기반) 지능형 반도체, 첨단소재, 혁신신약, 신재생에너지 |
| 12대 신산업 | <ul style="list-style-type: none"> ·지능형 반도체, 디스플레이, AR·VR, IoT가전, 로봇, 바이오헬스, 에너지신산업, 전기·자율차, 친환경·스마트선박, 첨단신소재, 항공우주드론, 소비재 |
| 5대 신산업 | <ul style="list-style-type: none"> ·전기차·자율차, IoT가전, 반도체·디스플레이, 바이오헬스, 에너지 신산업 |
| 8대 핵심 선도사업 | <ul style="list-style-type: none"> ·초연결 지능화, 스마트공장, 스마트 팜, 펀테크, 에너지 신산업, 스마트시티, 드론, 자율주행차 |

- 정부의 4차 산업혁명 대응계획에서 제시된 산업군도 후보군 도출을 위한 대상으로서 검토

- 2017년 11월에 발표된 '혁신성장을 위한 사람 중심의 「4차 산업혁명 대응 계획」'에서 명시된 해당 산업분야를 검토
 - (산업혁신) 스마트 의료, 제조업 디지털 혁신, 스마트 이동체, 미래형 이동체, 미래형 에너지 혁신, 스마트 금융·물류
 - (공공서비스 혁신) 스마트 시티, 스마트 교통, 스마트 복지, 스마트 환경, 스마트 안전, 스마트 국방
 - (산업인프라·생태계 조성) 초연결 지능형 네트워크, 데이터 생산·공유 기반

□ (2차 도출) 관련산업 선정기준에 의거하여 전문가 합의

- 4차 산업혁명 관련산업에 대한 선정기준을 4차 산업혁명의 특징과 제품-서비스의 융합화에 따른 가치 변화 등을 고려하여 도출
 - 즉, 4차 산업혁명의 주요 특징인 지능성과 연결성, 제품·서비스 융합화로 제품의 가치가 고객가치 및 사용가치 중심으로 전환되는 점을 고려하여 선정기준을 도출
 - 4차 산업혁명 특징 : 지능성(스마트화, 데이터), 연결성(네트워킹, O2O)
 - 제품-서비스의 융합화 : 제품가치 → 고객가치, 사용가치 중심으로의 전환
- 상기의 선정기준에 의거하여 1차 도출된 검토 대상 산업군을 대상으로 전문가 토의를 통해 후보군을 도출
 - 후보군 도출은 전문가 토의에서 후진제거(backward elimination) 방식으로 검토 대상 산업분야를 축소

2. 4차 산업혁명 관련산업의 후보군 도출

- 정부의 4차 산업혁명 대응계획과 신산업 육성 정책 상의 산업군 검토 : 산업의 지능화 혁신, 공공서비스의 지능화
- 4차 산업혁명 대응계획(2017.11)에서 제시된 '산업혁신', '공공서비스 혁신', '산업인프라·생태계 조성' 등 3대 부문의 14개 산업분야를 검토
 - 동 14개 분야를 전문가 토의를 통해 4차 산업혁명과의 연관성을 고려하여 관련산업과 연계 검토

<표 2-4> 4차 산업혁명 대응 계획과 관련산업 검토

| 혁신성장을 위한 사람 중심의 「4차산업혁명 대응계획」 (관계부처합동, 2017. 11) | | | 관련산업* |
|---|-------------|---|---|
| 산업혁신 | 스마트 의료 | 데이터 인프라, 진단치료, 신약 개발, 의료기기 | 정밀의료(맞춤형 의료) *혁신신약+맞춤형 헬스케어+바이오 *모바일 헬스케어기기등 관련 IT 기기 불포함 |
| | 제조업 디지털 혁신 | 스마트공장, 제조로봇, 제조 서비스화, 3D프린팅 | 스마트공장, 로봇 |
| | 스마트 이동체 | 무인이동체, 자율차, 드론, 스마트 선박 | 드론, 자율주행차 |
| | 미래형 에너지 혁신 | 스마트그리드, 온실가스 저감 | 에너지 신산업, 전기차 |
| | 스마트 금융·물류 | 금융, 물류, 항만 | 핀테크 |
| | 스마트 농수산업 | 생산·농업, 생산·수산업, 생산·로봇, 유통, 재해대응 | 스마트팜 |
| 공공서비스 혁신(사회 문제 해결) | 스마트 시티 | 스마트 커뮤니티, 스마트 건설, 스마트 홈 | 스마트시티, IoT가전, 스마트홈 |
| | 스마트 교통 | 차세대 지능형교통체계(C-ITS), 스마트 신호 시스템, 지능형 교통안전, 스마트공항 | 스마트시티, 자율주행차 |
| | 스마트 복지 | 노인장애인, 치매, 장애아동, 취약계층 복지 | 실감콘텐츠(AR/VR), 스마트헬스케어 |
| | 스마트 환경 | 미세먼지, 상하수도, 환경오염 대응 | 스마트시티 |
| | 스마트 안전 | 시설물, 치안, 생활화학물질제품 및 먹거리, 철도안전, 소방안전, 지진, 재난대응 | 스마트시티 |
| | 스마트 국방 | 경계감시, 지휘통제, 전투훈련, 군수관리, 미래국방R&D | 실감콘텐츠 |
| 산업인프라 생태계 조성 | 초연결지능형 네트워크 | 무선망(5G), 유선망, IoT망 | 5G이동통신, 사물인터넷 |
| | 데이터 생산공유 기반 | 구축, 개방, 유통·활용, 보호, 확산 기반 | 인공지능, 빅데이터, 블록체인 |

주 : 4차 산업혁명과의 연관성을 고려한 분야

- 또한 정부의 4차 산업혁명 대응 관련 산업군과 신산업 육성분야를 대상으로 전문가 토의를 통해 4차 산업혁명 관련산업의 후보군을 도출

<표 2-5> 4차 산업혁명 관련산업의 후보군 도출

| 구분 | 산업명 | 정부 육성분야 | | 2018 업무보고 | | | `18 경제정책 방향 | | | |
|------------|-------------------|-----------------|--------------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | | 13대 혁신 성장 동력 | 12대 신산업 | 초연결 지능화 인프라 | 5대 신산업 | 국토 교통 혁신 성장 | 신 서비스 창출 | 8대 핵심 선도 사업 | 4차 대응 과기 혁신 | |
| | | 과기 정통부 ('17.12) | 산업부 ('16.12) | 과기 정통부 | 신업부 | 국토부 | 문체부 | 기재부('17.12) | | |
| 산업 | 전기차/ 자율주행차 | ○ | ○ | | ○ | ○ | | ○ | | ○ |
| | 드론 | ○ | ○ | | | ○(제도) | | ○ | | |
| | 로봇 | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | |
| | 지능형 반도체 | ○ | ○ | | | | | ○ | | |
| | 차세대 디스플레이 | | ○ | | ○ | | | | | |
| | IoT가전/ 스마트홈 | | ○ | | ○ | | | | ○ | |
| | 첨단소재 | ○ | ○ | | | | | | | |
| | 적층가공 (3D프린팅) | | | | | | | | | |
| | 스마트선박 | | ○ | | | | | | | |
| | 프리미엄소비재 | | ○ | | | | | | | |
| | 혁신신약 | ○ | | | | | | | | |
| | 에너지 신산업 | ○ | ○ | | ○ | | | ○ | | |
| 기반/ 인프라 | 인공지능 | ○ | | ○ | | | | | ○ | |
| | 빅데이터 | ○ | | ○ | | | | ○ | ○ | |
| | 5G 이동통신 | ○ | | ○ | | | | ○ | ○ | |
| | 사물인터넷 | | | | | | | | | |
| | 스마트시티 | ○ | | | | ○ | | ○ | | |
| | 블록체인 | | | ○ | | | | | ○ | |
| | 핀테크 | | | | | | | ○ | | |
| | 스마트공장 | | | | | | | ○ | | |
| 융합 제품/ 서비스 | 실감콘텐츠 (AR·VR) | ○ | ○ | | | | ○ | | ○ | |
| | 콘텐츠(게임, 영상, 음악 등) | | | | | | ○ | | | |
| | 맞춤형 헬스케어 | ○ | | ○ | | ○ | | | | |
| | 바이오 | | | | | | | | | |
| 스마트팜 | | | | | | | ○ | | ○ | |

- 최종 후보군 선정은 상기에서 도출된 선정기준(4차 산업혁명 주요 특징, 제품·서비스 융합화 가치)을 바탕으로 합의하여 선정
- 또한 정부 부처의 신산업 육성 정책별로 공통적으로 선정되어 육성하고 있는 분야도 종합적으로 고려

3. 4차 산업혁명 관련산업의 선정 결과

□ 4차 산업혁명 관련산업의 선정안 : 12개 산업

- 4차 산업혁명 관련산업은 상기에서의 후보군 검토 과정을 통해 최종적으로서 3대 산업분야 12개 산업을 선정하였음.
- 여기서 3대 산업분야는 대분류 기준으로 제조혁신산업(5개), 서비스혁신산업(3개), 인프라산업(4개) 등이며, 세부 산업군(소분류)도 예시안으로서 <표 2-5>와 같이 선정하였음.
 - (제조혁신산업) 자율주행차, 드론, 지능형 로봇, 정밀의료, 적층가공
 - (서비스혁신산업) 실감형콘텐츠, 펀테크(스마트금융), 스마트홈
 - (인프라산업) 5G 이동통신, 지능형반도체, 빅데이터, 에너지저장시스템
- 참고로 ‘모바일기기’도 후보산업으로 검토되었지만, 5G이동통신(스마트폰 등), 실감형콘텐츠(ARVR기기, 웨어러블기기 등)의 세부산업분야와 상당 부분이 중복되는 것으로 검토되어 최종 선정 결과에서는 제외되었음.

<표 2-6> 4차 산업혁명 관련산업의 선정

| 대분류 | 중분류 | 소분류 (예시) |
|-------------------|----------------|--|
| 제조 혁신 산업 (5개) | 자율주행차 | 자동차, 자율운행시스템(외장, 전장부품 등), 카네비게이션등 |
| | 드론 | 무인기, 무인조종시스템, 무인운행시스템 |
| | 지능형로봇 | 로봇, 지능화시스템, 전문서비스 프로그램 |
| | 정밀의료 | 바이오의약, 맞춤형 진단/치료제, 맞춤형 의료서비스 |
| | 적층가공 | 장비(3D프린터, 3D스캐너 등), 운영/설계 프로그램, 소재(수지, 금속 등), 관련 서비스(설계, 제작대행 등) |
| 서비스 혁신 산업 (3개) | 실감형콘텐츠 | AR/VR기기(게임기 등), 콘텐츠, 관련 서비스(관광, 의료, 오락, 테마파크 등) |
| | 핀테크 (스마트금융) | 기기(인증도구 등), 스마트금융 서비스 |
| | 스마트홈 | 가전, 부가서비스 프로그램, 플랫폼 시스템, 관련 서비스(엔터테인먼트, 보안 등) |
| 인프라 산업 (4개) | 5G이동통신 | 이동통신 네트워크, 서비스, 단말기, 장비 |
| | 지능형반도체 | 시스템반도체(AI칩, 통신칩등), IoT용 반도체(센서 등) |
| | 빅데이터 | 빅데이터/인공지능/클라우드 솔루션, 정보관리/제공 서비스(수집, 분석, 가공, 유통 등) |
| | 에너지저장 시스템 | 배터리, 에너지저장장치, 관련 서비스(에너지 확보, 저장, 전송 등) |

4. 12개 4차산업혁명 관련산업의 현황

(1) 자율주행차

□ 정의와 범위³⁾

- (정의) 자율주행자동차는 일반적으로 기계 중심의 기술에 전기전자, 정보통신, 제어계측 등의 기술을 융합하여 교통사고 저감 및 탑승자 만족도 향상을 위한 미래형 자동차로 정의

3) 산업부·KIAT(2017), '신산업기술로드맵 - 전기·차율차'를 주로 참조

- 자동차-ICT-인프라 등의 다양한 요소를 유기적으로 연결하여 자동차 스스로 주변 환경을 인식하여 운전자 주행조작을 최소화하며 스스로 안전 주행이 가능한 자동차
 - 자율차(센서, 차량정보 등), 교통류(속도, 교통량, 밀도 등), 인프라(기상정보, 노면상태 등) 데이터 등 다양한 데이터를 효율적으로 수집, 통합 관리하는 자동차-인프라 협조·통합제어로 구성
 - 센싱시스템, 사고예방·회피시스템, (반)자율주행시스템, 운전보조시스템, 탑승자 지원 서비스 등이 핵심 기술
- 자율주행(자동화)의 5단계로 구분할 때, 현재 2단계 수준의 자율주행 기술이 적용된 자동차가 출시되고 있지만, 완전자율주행의 5단계를 고려하면 현재 자율주행자동차는 시제품 단계에 위치
 - 자율주행(자동화) 단계 : 0단계(비자동화), 1단계(운전자 지원), 2단계(부분 자동화), 3단계(조건부 자동화), 4단계(고도 자동화), 5단계(완전 자동화)⁴⁾
- 자율주행자동차는 자동차산업을 중심으로 여타 산업과의 융합을 통한 글로벌 성장동력 및 고부가가치 일자리 창출이 가능한 신산업분야
 - (범위) 자율주행자동차는 크게 자율주행기술과 서비스기술분야로 구분
 - (자율주행기술) 자동차 부품·시스템 및 반도체 분야 등이 해당되며, 교통사고를 획기적으로 저감하고 운전자의 조작 부담을 최소화하는 자동차 부품 및 시스템
 - 주변 환경을 인지, 위험상황을 판단, 주행경로를 제어 등
 - (서비스기술) ICT, 플랫폼, 컨텐츠 분야 등이 해당되며, 자동차-도로-ICT 인프라와 연계하여, 탑승자의 만족을 극대화하는 다양한 사업모델

4) 4단계는 제한된 구간에서만 완전 자율주행을 제공하고, 5단계는 골목길까지도 포함하는 모든 구간에서 자율주행을 제공하는 단계

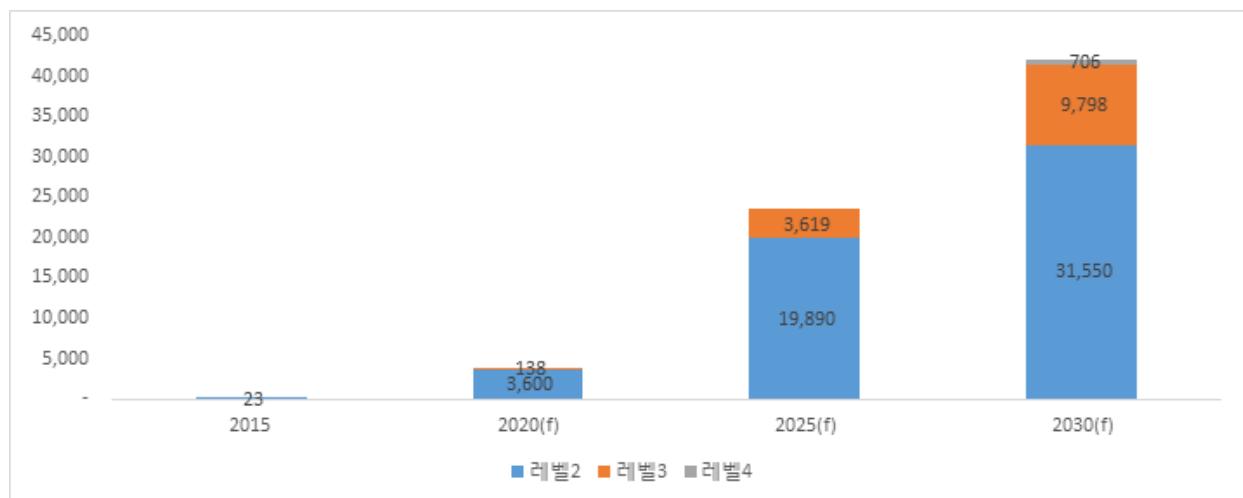
- 안전운전 정보제공 및 사용자의 다양한 요구를 반영한 서비스 분야

□ 주요 시장 동향

- 보스턴컨설팅그룹(BCG, 2015.3)은 2025년 세계 자율주행자동차 시장규모가 420억 달러에 이르고 2035년에는 770억 달러에 달할 것으로 예상
 - 2035년 완전자율주행차는 1,200만대, 부분자율주행차는 1,800만대 수준으로 전세계 판매량의 25%에 달할 것으로 전망
- IHS는 레벨 4 이상의 무인자동차는 2025년 23만대 수준에서 2035년 118만대 수준으로 확대될 것으로 전망
 - 야노경제연구소(2018)는 2025년에 레벨 3 수준의 자율주행차 시장이 360만대 규모에서 2030년 979만대로 증가하고 레벨 4는 2030년에 70만대 수준으로 예상

<그림 2-3> 자율주행 단계별 신차 판매 전망

단위 : 천대



자료 : 야노경제연구소(2018) 자료를 미래전략산업브리프(2018년 9월호, KIET)에서 인용

- 세계적으로 완전자율주행은 2030년경 상용화가 전망되며, 2022년 내에 레벨 3 단계 수준의 상용화가 이루어질 것으로 예상

- BMW, GM, 벤츠, 웨이모, 아우디 등 글로벌 자동차 업체 뿐 아니라, 구글, 애플, 바이두 등 IT업체들도 자율차 경쟁에 활발하게 참여
- GM은 2018년 운전대와 패달이 없는 자율주행차 '크루즈AV'를 공개하였으며 2019년 도로주행을 위한 허가를 신청
- 웨이모는 가장 많은 자율주행차 테스트 플릿(Fleet)과 가장 긴 자율주행 운행 기록을 보유하고 있으며, 2018년 말 자율주행 택시서비스를 시작
- 현대기아차는 현재 레벨 3 수준의 자율주행에 성공하였으며 2020년까지 고도자율주행차를 2030년 완전자율주행차를 각각 선보일 예정

○ 우리나라 고속도로에서 차선변경 없는 레벨 2의 자율차를 양산하는 단계이며, 2020년 레벨 3 수준의 자율주행차 출시를 목표로 투자와 실증사업이 추진 중

- 이와 관련 2018년 말에 자율차 실험도시 'K-City'(화성)를 조성하여 기술개발과 실증 등을 추진
- 국내의 경우 현대·기아차, 만도, 현대모비스 등 자동차 및 전장부품 업체 뿐만 아니라, 삼성전자, 네이버 등 ICT업체들의 참여도 활발
 - 현대기아차는 현재 레벨 3 수준의 자율주행에 성공하였으며 2020년까지 고도자율주행차를 2030년 완전자율주행차를 각각 선보일 예정

(2) 드론

□ 정의 및 범위

○ 드론은 지상에서 원격조종(Remote piloted)하거나, 사전 프로그램된 경로에 따라 자동 또는 반자동 형식으로 자율비행하거나 인공지능을 탑재하

여 자체 환경판단에 따라 임무를 수행하는 소형 무인 비행체를 의미

- 드론 본체 외에, 지상통제장비(GCS: Ground Control Station/System), 통신장비, 지원장비 등을 아우르는 전체 시스템을 통칭

○ (범위 확대) 드론은 군사용 무기로 시작되었으나 현재는 건설, 에너지, 물류, 재난구조, 교통관측, 과학연구, 농업, 환경오염 제거, 취재, 취미 등 다양한 분야에서 널리 이용되면서 활용분야가 점점 확대 추세

- 건설, 대형 시설물 안전관리, 국토조사, 하천 측량·조사, 도로·철도, 전력·에너지, 산간·도시지 배송, 해양시설 관리, 실종자 수색, 재난 대응, 산불 감시 등

□ 시장 동향

○ 세계 드론시장은 2016년 약 65억 달러에서 2026년 약 820억 달러로 이 기간중 연평균 29% 성장할 전망이며, 시장 성장을 견인할 사업용(공공·상업용)에 경우 아직 절대강자가 없는 미개척 분야로 평가(국토부)

- 분야별로는 전체의 약 80%가 군사용으로 이용되고 있어 아직 상업용 시장은 크지 않은 수준 (2014년에는 약 80% 수준)

* 군사용 드론은 미국(보잉, 제너럴, 록히드 마틴 등) 군수기업들이 장악

- 드론 산업은 민수(상업)용 부문에서 제조 + 서비스 융합 모델로 주목 받고 있는데, IT 기술 및 다양한 서비스 등과 융합하면서 향후 관련 시장이 더욱 확대될 것으로 기대

<표 2-7> 건설 및 교통분야 드론 활용시장

| 활용분야 | 드론 활용법 | 시장 잠재력 |
|---------------------|--|--------|
| 교량 및 댐 점검 | 비디오카메라 또는 열화상 이미지 센서를 활용한 점검 | 매우 높음 |
| 철도 및 도로 점검 | 역 구조, 열 진단, 철로 안전, 초목 및 암석 등 점검 고속도로 건설 현장 모니터링 및 점검 | 높음 |
| 통신망 점검 | 셀룰러 타워 점검, 라디오 플래닝 및 가시선 검사 | 보통 |
| 건설현장 상황 사진 및 비디오 촬영 | 건설현장의 고해상도 실시간 모니터링 | 매우 높음 |
| 지형 탐사 및 측량 | 지도제작 및 지형탐사, 광산 및 채석장 연구를 위한 2D, 3D 지도 작업 | 매우 높음 |
| 건설 현장 활용 | 3D 지도를 활용한 건설 진행 상황 및 품질 점검 | 높음 |
| 용적 탐사 | 토양 및 시멘트의 용적 및 음직임 추적 | 낮음 |
| 건설 현장 및 빌딩 탐사 및 감시 | 접근이 어려운 고고도 구조물 점검 열화상 센서를 활용한 전력네트워크, 원자력 발전소의 비정상 상황 감지 | 높음 |

자료 : 한국고통연구원/항공우주연구원(2017), 드론 활성화 지원 로드맵 연구.

<표 2-8> 치안 및 방재분야 드론 활용시장

| 활용분야 | 드론 활용법 | 시장 잠재력 |
|-------------|--|--------|
| 영향 구역 지도 제작 | 자연재해 발생 지역 지도 제작 | 매우 높음 |
| 재해 지역 위험평가 | 자연 재해 발생지역 또는 빌딩붕괴, 가옥 및 도로 파괴 시 피해 구역에 대한 빠른 피해 평가 가능 | 높음 |
| 인도적 구호 활동 | 난민 이동 상황 및 난민캠프 지역의 지리적 특성 파악에 활용 | 보통 |
| 소방 활동 | 위치 데이터와 항공 촬영한 열화상 이미지를 실시간으로 지상의 스테이션으로 전달하여 소방관과 응급구조사가 화재 위치와 문제구역, 생존자 등을 찾는데 활용 | 매우 높음 |
| 국경 감시 | 해양 감시(선박, 불법 어업) 해양 오염 및 환경 모니터링 유인기나 지상 접근이 위험한 지역 감시 지상 이동체 또는 불법 활동 추적 | 매우 높음 |
| 경찰력 개입 | 교통사고 및 범죄현장, 수색 및 구조 활동이 필요한 구역의 항공사진 및 비디오 촬영 | 높음 |

자료 : 한국고통연구원/항공우주연구원(2017), 드론 활성화 지원 로드맵 연구.

- 중국 DJI는 세계 민수용 드론 시장에서 70% 이상의 시장점유율을 확보 하여, 2위업체인 패럿(프랑스)뿐만 아니라 중국내 경쟁자인 샤오미, 호

버, 유닉, 이항, 등을 모두 합쳐도 DJI 영향력에 미치지 못할 정도로 압도적인 경쟁력을 보유

- 드론시장은 DJI의 절대적 시장점유율로 인해 기타업체간의 입지 축소 및 경쟁 치열 : 한때 3위 업체였던 3D로보틱스는 드론 생산중단을 선언했고, 유명한 고프로 역시 드론 시장에 진출했다가 철수

○ 국내 드론시장은 2016년 700억원에서 2026년 4.4조원으로 성장할 전망

- 2017년말 국토교통부에 신고된 드론의 수는 3,849대이며. 드론 조종자 수는 4,254명을 기록(각각 전년 대비 80%, 220%씩 증가)

○ 정부(국토부)는 향후 5년간 공공수요 기반으로 초기시장을 집중 육성하여 드론산업의 발전을 지원중

- (하천측량·조사 활용) 하상 변동 조사·모니터링, 소하천관리, 하천측량 등 하천기본계획 수립에 활용
- (재선충병 예찰 활용) 백두대간 보전지역, 국립공원 중 집중예찰 권역에 드론을 활용한 소나무 재선충병 방제 개선
- (송전선 점검 활용) 구간 철탑 4만여개의 안전을 점검

(3) 지능형 로봇

□ 정의와 범위

- 지능형로봇은 외부환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계장치를 의미
 - 용도별로 지능형 제조용 로봇, 지능형 전문서비스 로봇, 지능형 개인서비스

로봇. 지능형 로봇 서비스 등으로 분류 가능

- 우리나라 지능형로봇산업은 제품, 부품 및 소프트웨어 전반적으로 중소 기업 중심의 성장구조를 지니며, 로봇 완제품의 경우, 일부 제조용 및 서비스용 로봇에서 대기업이 활동하고 있지만 중소기업과 스타트업 중심의 산업구조
 - 부품분야는 핵심센서를 비롯해 해외의존도가 높은 편인데, 이는 지능형 로봇 부품산업의 국내기반과 원천기술역량 부족에 크게 기인

□ 시장 동향

- 지능형 로봇은 신산업 중에서 산업화가 상대적으로 가장 앞서 있는바, 초·중급 기술 수준이 적용된 제품들이 출현하기 시작하면서 산업화 단계로는 시장진입에서 성장 초기 단계에 위치
 - 기술발전 로드맵 상으로 보면 지능형 로봇, IoT 등의 주요 기술들은 여전히 연구개발 단계에 해당하는 것으로 판단
- 국제로봇연맹(IFR, 2017)에 의하면, 2016년 세계 로봇시장은 203억 5900만 달러로 전년대비 13.2% 성장하였으며, 이중 제조용 로봇이 131억 달러, 서비스용 로봇은 제조용 로봇의 절반을 약간 상회하는 72억 달러 규모
 - 최근 6년간 증가율은 서비스용(9.5%)이 제조용(8.0%) 보다 다소 높은 수준
 - IFR은 세계 로봇시장이 2019년부터 본격성장할 것으로 전망하고 있으며, 이중 서비스용 로봇은 플랫폼, 물류로봇, 가정용(청소 등) 로봇을 중심으로 2019년 153억 달러규모로 성장하여 제조업용 로봇과의 시장규모차이는 계속 축소될 전망

<표 2-9> 지능형로봇산업의 세계시장 추이 및 전망(억달러,%)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2020 | 2023 | CAGR | |
|--------|---------|---------|------|------|------|------|------|------|
| | '15~'17 | '17~'23 | | | | | | |
| 지능형 로봇 | 180 | 204 | 230 | 274 | 398 | 615 | 13.0 | 17.8 |

자료 : IFR, World Robotics(2017).

- 국내시장은 2015~'17년 연평균 11.8% 성장한데 이어 2017~'23년 기간에도 연평균 11.3% 성장하여 비슷한 수준의 성장이 2020년대 중반까지 유지될 전망 : 2015년 4조원 → 2023년 9.5조원

- 로봇 완제품 및 부품을 포함한 2016년 기준 한국 로봇산업 사업체는 1,867개사로 전년대비 192개사가 증가하였으며, 생산액은 전년대비 12.9% 증가한 4.48조원으로, 최근 3년간 연평균 14.4%의 빠른 속도로 성장
- 제조업용 로봇의 생산액은 전년대비 9.1% 성장한 2.67조원으로 전체 로봇시장의 60%이며, 서비스용 로봇의 생산액은 2016년 7,074억원 규모로 전년대비 21.2% 증가

<표 2-10> 지능형로봇 생태계 구조

| | 부품 | 소프트웨어 | 제품 |
|-------|--|--|---|
| 주요 품목 | 센서, 모터, 감속기, 제어기 | 로봇용 OS 및 디바이스 드라이버, 로봇용 시뮬레이터 | 제조용 로봇, 협동 로봇, 서비스용 로봇 등 |
| 기업 구성 | 중소기업 위주 | 중소기업 위주 | 일부 제조용·서비스용 기업을 제외하고 중소·중견, 스타트업 위주의 생태계 |
| 주요 기업 | ·(세계) 하모닉드라이브 시스템, 마부치모터, 파나소닉 ·(국내) 삼익 THK, 쎄네스테크놀로지, 로보티즈, 디에스티, 마이크로인피니티 | ·(세계) 지멘스, 다쏘시스템, 소프트뱅크 ·(국내) LG CNS, LGU+, 라스테크, 이지로보틱스, 원익로보틱스, 스페이스로루션 | ·(세계) 화낙(FANUC), 야스카와(YASKAWA), ABB, 쿠카(KUKA), 사이버다인, 소프트뱅크, 구글, ·(국내) 현대로보틱스, 두사로보틱스, 유진로봇, 로보스타, 현대차 |
| 특징 | 기술수준 및 신뢰성 부족으로 핵심부품의 대부분을 해외에 의존 | HW 중심의 R&D 및 로봇 시장 형성으로 SW 및 플랫폼 시장기반 채택 | 화낙, 야스카와, ABB, 쿠카 4 대 기업이 세계 제조용로봇의 60% 이상 선점 : 절대적 기술 격차 |

자료 : 산업연구원

(4) 정밀의료

□ 정의와 범위

- 정밀의료 분야는 유전자정보를 포함한 각 개인의 건강 및 질병 정보를 바탕으로 질병의 탐지, 예방, 치료 등을 개인의 건강 상태 및 유전자 정보에 맞도록 맞춤형으로 제공하는 산업 분야임
 - 즉, 유전정보, 생활습관 등 개인화된 정보에 따라 특정 질병의 발현 가능성, 특정 치료방식의 수용성 등 의학적 카테고리로 분류하고, 각 개인에 최적화된 진단 및 치료를 적용하며, 질병을 사전에 관리하는 모든 영역을 포함

- 기술 측면에서는 유전체 해독기술, 유전자 편집기술, 빅데이터 기술, 웨어러블 디바이스, 표적 치료제 등이 포함됨

□ 시장 동향 및 전망

- 정밀의료 시장은 2015년 기준 384억 달러 규모에서 연평균 성장률 13.4%로 2025년 1,342억 달러 규모로 성장할 것으로 전망
 - 글로벌 정밀의료 시장은 유전체학의 발전화 빅데이터 분석기술 등 신기술의 혁신에 따라 성장하고 있는 초기 단계로, 연평균 성장률은 단기적인 시점 기준 11.5%('15~'20)에서 향후 15.2%('21~'25)로 증가할 것으로 전망
- 글로벌 핵심 정밀의료 시장의 핵심요소로는 동반진단 바이오마커 및 표적치료, 분자진단기술 및 생명정보학 기법, 분자이미징진단 및 분석기법, 바이오뱅크 등을 들 수 있음
 - 기업 생태계는 지속적으로 제품개선을 위한 연구개발을 진행 중에 있으

며, 이로 인해 시장 규모는 향후에도 더 크게 성장할 것으로 전망

<그림 2-4> 정밀의료 시장 현황 및 전망 - 핵심요소별 및 지역별 현황



- 지역별 정밀 의료 시장규모는 북미지역 54.4%(232억달러), 유럽지역 27.7%(118억달러), 아시아지역 13.4%(57억달러), 기타 4.5%(13억달러) 순

- 북미지역은 정밀의료에 대한 예산 투자 확대와 FDA, NIH 등의 제도적 지원에 따라 시장 성장 중이며, 유럽지역도 독일, 영국 등의 서유럽 국가 중심으로 지방정부 및 연구기관의 적극적인 참여로 시장 성장 중
- 아시아 지역은 중국, 일본 등에서 코호트 구축 등 연구가 활발하며, 우리나라로 정밀의료를 위한 의료정보 연계 등을 추진 중임
- 이 외에도 호주, 남아프리카 등 전세계 지역에서 정밀의료에 대한 관심이 높으며 각 국의 참여 확대로 시장 규모 증가 예상

(5) 적층가공

□ 정의와 범위

- 적층가공은 디지털 설계를 활용한 소재 적층으로 3차원 물체를 제조하는 것을 의미
 - 절삭가공 등 전통적 제조방식과 대비되는 개념으로 적층가공(Additive Manufacturing, AM) 또는 3D프린팅으로 불리움.
 - 주조, 소성가공, 용접 등 기존 제조공정의 단계를 줄이고 복잡한 형상 또는 기존에 제작이 불가능한 형상의 제작이 가능하다는 장점이 있으나 생산비용이 높고 가용 소재의 제약으로 본격적인 산업적 활용은 다소 느린 속도로 진행 중임.
- 적층가공 산업은 제품 형상의 3D 모델링, 적층(프린팅), 후처리 과정으로 구성되며 이와 관련된 소재, 소프트웨어, 장비 등을 모두 포함
 - 모델링 : 3차원 디지털 설계도 제작, 소재 준비 및 분석, 시뮬레이션(냉각, 열응력 등)
 - 적층 : 레이저 강도 및 속도, 패턴 형상, 분말 레이어 등 공정변수 결정
 - 후처리 : 서포터 제거, 열응력 제거, 열처리 및 표면처리, 연마, 염색, 제품평가 등
- 통계청은 2017년 개정한 제10차 한국표준산업분류(KSIC)에 적층가공을 신규 세세분류로 추가하였음.
 - 기타 기계 및 장비 제조업(29)의 세세분류 중 하나로 ‘디지털 적층 성형기계 제조업(29222) 분류’를 추가

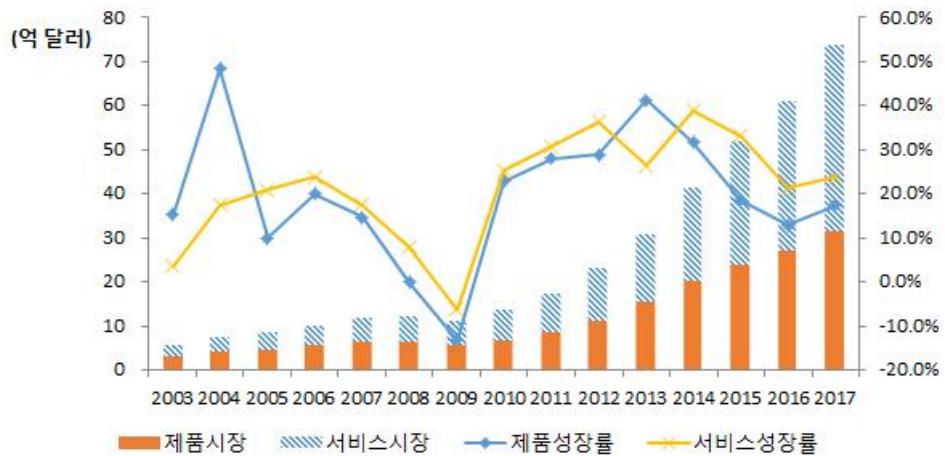
- 산업의 정의는 ‘3차원 디지털 설계도에 따라 금속, 플라스틱제 등의 액체, 가루 분말, 필라멘트사, 박판 등을 재료로 한층 씩 쌓아올리는 적층방식의 성형기계(3D프린터)를 제조하는 산업활동’이라고 제시
- 이 분류에 속한 산업군은 1) 쾌속 조형장비 제조, 2) 적층 제조장비 제조, 3) 삼차원(3D) 조형기 제조, 4) 삼차원 프린터 제조, 5) 디지털 제어 적층 조형기 제조업 등으로 제시
- 적층가공 관련 소재와 소프트웨어, 서비스 등은 위 분류에 포함되지 않지만 핵심적인 장비 부문이 별도 산업분류로 추가되었다는 점에서 의미가 있음.

□ 시장 동향

- 전 세계 적층가공 시장은 2017년 기준 73.4억 달러 규모이며, 향후 2023년까지 연평균 24.5% 성장할 것으로 전망
- 2013년 이후 시장이 빠르게 성장하였고 최근 금속 3D프린팅의 성장이 빠르게 진행 중이나, 아직까지 전체 시장규모는 작은 편
- GE, 보잉, 에어버스 등 주요 항공사들이 적층가공을 적극 활용하기 시작하면서 항공우주 산업 분야의 시장 비중이 증가하고 있고, 산업기계와 자동차, 소비재, 의료·치과 등이 주요 시장임.
- 부품제작과 출력 대행 등 서비스 시장의 성장으로 전체 시장 중 서비스가 차지하는 비중은 2013년 50%에서 2017년 57%로 증가
- 재료시장은 2017년 11.3억 달러를 기록하여 전년 대비 25.4% 성장하였고 현재 포토폴리머(36%), 폴리머분말(26%), 필라멘트(20%) 등 플라스틱 소재가 다수를 차지하는 가운데, 금속분말(16%) 소재가 빠른 성장세를

보이고 있음.

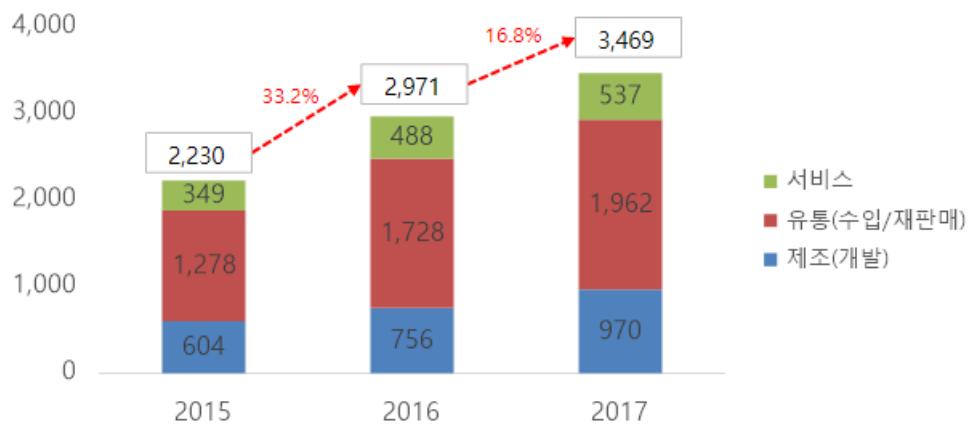
<그림 2-5> 전 세계 적층가공 시장 규모



자료 : Wohlers Report 2018(Wohlers Associates, 2018), 산업연구원 재작성

- 국내 시장은 2017년 기준 3,469억 원을 기록하였고, 2017년 이후 연평균 24.1% 성장 전망

<그림 2-6> 국내 적층가공 시장 규모



자료 : 2017년 3D프린팅 산업 실태 및 동향 조사(NIPA, 2018), 산업연구원 재작성

- 국내 시장은 전 세계 시장의 약 4% 비중이며, 비슷한 속도의 성장세를 보일 것으로 예상되나 장비의 수입의존도가 여전히 73%를 기록하고 있고, 서비스와 소재 분야는 더욱 취약한 편임.

(6) ARVR 및 실감형콘텐츠

○ AR, VR기술 기반으로 인간의 감각과 인지를 유발하여 실제와 유사한 경험과 감성을 확장해 주거나 실제 배경에 유의미한 정보를 보여주는 참여형 차세대 디바이스 및 콘텐츠

○ (범위)

– (기술) VR, AR, MR

– (콘텐츠) 게임, 영화, 교육, 훈련 등

– (기기) HMD, AR 글래스 등

□ 시장 동향

○ (글로벌 시장 동향) 실감형 콘텐츠 시장은 크게 디바이스와 콘텐츠 및 플랫폼 시장으로 구분

– 글로벌 시장규모는 조사기관마다 구체적인 규모는 상이하지만, 2016~2020년 동안 20배 이상 확대되어 2020년 약 1,200억 달러 규모로 성장할 전망

– 세계 AR·VR 디바이스 시장은 2016년부터 32억 달러 규모에서 매년 52.5%씩 성장하여 2020년에는 159억 달러에 이를 것으로 전망⁵⁾

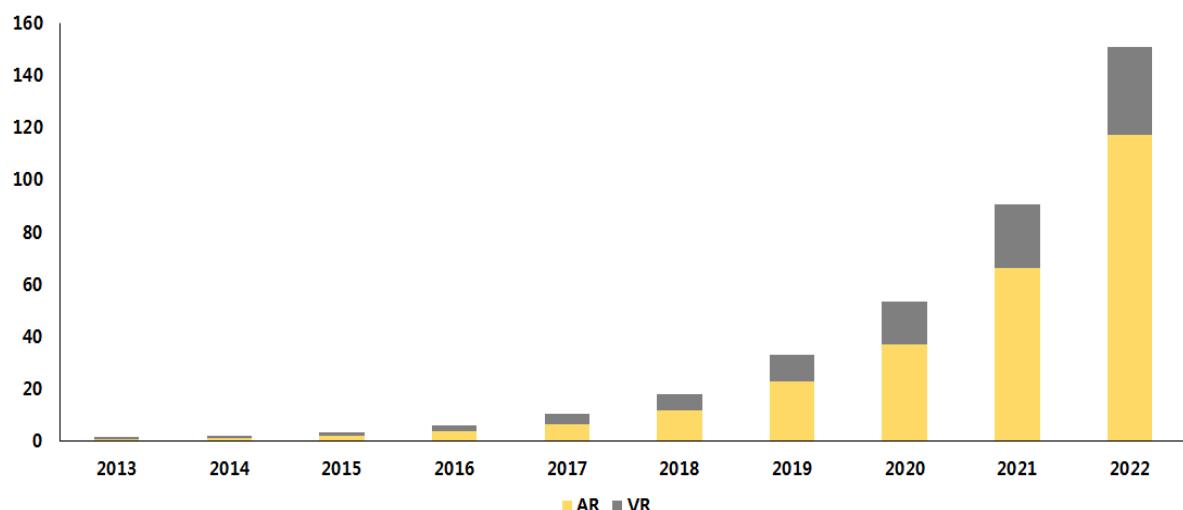
– 콘텐츠 및 플랫폼 시장은 2018년 이후 본격적으로 성장하여 2020년에는 규모면에서 디바이스 시장을 추월할 것으로 예상

5) Superadata, 2016

- 2016년 5억 달러에서 2020년 245억 달러규모로 성장할 것으로 전망⁶⁾
- 현재는 가상현실이 전체시장의 성장을 주도하고 있으나, 2018년 이후부터는 증강현실이 성장을 주도하면서 2020년에는 증강현실 시장이 전체의 70% 이상을 차지할 전망
- 이는 증강현실이 방송·의료·교육 등 다양한 산업에서 부가가치를 창출하고 가상현실보다 상업 효용가치가 높아 증강현실 솔루션 급증이 예상되기 때문인 것으로 보임.
- 또한 가상 세계에 사용자를 밀어넣는 VR과 달리 AR은 현실의 연장선에 있다는 점에서 이용자의 수용도가 높기 때문

<그림 2-7> 글로벌 가상·증강현실 디바이스 시장 전망

단위: 십억 달러)



자료: Digi-Capital(2016)

- (국내 시장 동향) 2015년 9,636억 원에서 연평균 39.7%의 높은 성장을 유지하고 있으며 2020년에는 5.7조원에 달할 것으로 전망⁷⁾

6) Superadata, 2016

7) 한국VR산업협회(2016)

- 글로벌 시장과 마찬가지로 디바이스를 중심으로 성장하는 상황이며, 삼성, 엘지 등이 2016년 이후 VR기기를 본격적으로 제조
- KT, SKT 등 네트워크 사업자가 AR·VR 서비스를 추진하면서 콘텐츠 시장의 급속한 성장이 예상
- 2019년 5G 상용화 이후 통신망을 활용한 콘텐츠 보급이 빠르게 이루어 지면서 2020년부터 국내 실감형콘텐츠시장이 급성장할 것으로 전망

(7) 펀테크(스마트금융)

□ 정의와 범위

- (정의) 펀테크(FinTech)는 금융(Finance)과 기술(Technology)의 합성어로, ICT 기술을 도입해 보다 빠르고 편리한 방식으로 금융서비스를 제공하는 것
- 제3자 결제시장(온라인 결제·모바일 결제), 온라인 펀드, P2P 온라인 대출, 크라우딩 펀드, 온라인 펀드판매 플랫폼 등이 있음

□ 시장 동향

- (글로벌 시장 동향) 미국은 금융 선도국가답게 페이팔을 선두로 애플페이, 아마존페이 등 결제서비스를 선도하는 대부분의 기업을 배출
- 2016년 기준 미국의 모바일 결제서비스 시장 규모는 1,120억 달러(약 126조 원)
- 주요 전자지갑 활용 비율을 보면 페이팔이 76%로 대부분을 차지
- 애플은 2014년 9월 애플페이를 선보였으며, 현재 한국을 제외한 영국,

미국, 중국 등 15개 국가에서 서비스를 제공

- 중국의 경우, 알리바바⁸⁾의 알리페이(Alipay), 텐페이(Ten\—pay, WeChat Payment)가 모바일결제 시장의 대부분을 차지
 - 알리바바의 전자상거래 결제 플랫폼인 알리페이(중국명 즈푸바오)는 모바일 전자상거래 결제시장의 점유율이 54% (2018년 1Q 기준)로 절대적인 우위를 차지
- (국내 시장 동향) 중국 등 핀테크가 활발하게 확산 중인 국가와 비교하면 핀테크나 모바일 지급결제 금융서비스 산업의 발전은 더딘 상황
 - 간편결제 규제완화, 인터넷 전문은행의 설립 허용, 크라우딩 펀딩 규제 완화 등의 핀테크 관련 규제완화 정책을 추진하였으나, 다른 나라들에 비해 핀테크 산업의 발전이 지체되고 있음.
 - 특히 한국에서는 이미 인터넷 기반의 금융서비스 기반이 잘 구축되어 서, 새로운 모바일 기반의 금융서비스 발전의 필요성을 제약하고 있음
- 한국의 모바일 결제 서비스 이용 비율은 26.1%인 반면 중국은 84.2%가 모바일 결제 서비스를 일상적으로 이용하고 있음.
 - 2017년 하반기 기준⁹⁾으로 온라인과 오프라인에서 모바일 결제 서비스를 이용하는 비중을 비교하면 한국과 중국의 기준이 크게 차이가 나고 있음.
- 또한 한국은 비은행 전자지급회사의 모바일 지급결제는 전체 전자지급 결제에서 차지하는 비중이 매우 낮아 중국과 큰 차이가 있음.¹⁰⁾

8) 중국 전자상거래 시장에서 시장 점유율이 53%(2017년 B2C 기준)에 달하고, 고객 수가 8억 명 이상인 중국 최대, 세계 Top 수준의 전자상거래 회사

9) 한국은 2017년 11월 기준으로 한국은행 설문조사(송윤정 외, 2017)이고, 중국은 2017년 8월 기준으로 중국 온라인 정보네트워크센터(CNNIC) 데이터 기준임

10) 한국의 전자지급서비스 규모는 2017년 기준으로 170조 원으로 전체 전자지급결제에서 차지하는 비중은 0.92%에 불과

- 중국의 알리페이와 같은 비(非)은행 온라인 지급결제(인터넷+모바일)는 전체 전자지급결제에서 차지하는 비중은 2017년 기준으로 5.9%이고, 특히 비은행 모바일 지급결제가 차지하는 비중은 4.5%
- 반면 중국의 비은행 지급결제에 해당하는 한국의 전자지급서비스(인터넷 +모바일)가 전체 전자지급에서 차지하는 비중은 1%도 되지 않을 만큼 매우 낮음

<표 2-11> 한국 전자지급결제 항목별 구성 (2017년 기준)

| 분류 항목 | 세부항목 | 금액 (조원) | 비중 (%) |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| 5.6.1. 인터넷 뱅킹 | 자금이체 | 12281.3 | 94.37 |
| | 대출신청 | 4.5 | 0.03 |
| 5.6.2. 전자어음 | 발행액 | 556.7 | 4.28 |
| 5.6.3. 전자화폐 | 이용금액 | 0.0 | 0.00 |
| 5.6.4. 전자지급서비스 | | 170.9 | 0.92 |
| 5.6. 전자금융통계 | 1) 전자지급결제대행 (PG: Payment Gateway) | 신용카드 | 93.7 |
| | | 계좌이체 | 5.9 |
| | | 가상계좌 | 16.8 |
| | | 기타 | 3.0 |
| | 2) 결제대금예치 (Escrow service) | | 22.2 |
| | 3) 선불전자지급수단 | | 21.5 |
| | 4) 전자고지결제 | | 7.8 |
| | 5) 직불전자지급수단 | | 0 |

자료 : 한국은행 지급결제 통계(2017)를 바탕으로 산업연구원 작성

(8) 스마트홈

□ 정의와 범위

- 스마트홈은 유무선 홈네트워크와 사물인터넷, 스마트기기를 기반으로 다양한 지능형 서비스를 제공하는 산업
 - 한국스마트홈산업협회는 ‘인간이 거주·생활하는 공간 및 기기에 ICT를 접목하여 편리, 안전, 즐거움, 경제 등의 가치를 제공해주는 기술 및 서

비스 환경'으로 정의

- 스마트홈은 스마트가전과 조명, 홈케어, 냉난방, 보안, 엔터테인먼트 등 가정 내 다양한 기기와 서비스를 포괄
- 한국스마트홈산업협회는 스마트홈의 다양한 영역을 포괄하는 분류체계를 아래 표와 같이 제시한 바 있음.

<표 2-12> 스마트홈 산업의 범위(분류체계)

| 대분류 | 중분류 |
|--------------------|---------------------|
| 스마트 융합가전 | 생활가전 |
| | 조명기기 |
| | 주방기기 |
| | 헬스케어/웰니스 |
| | 기타 융합가전 |
| 홈오토메이션 | 주택단지 공용부 기기 |
| | 액내 기기 |
| | 스마트홈 단지 운영 관리 서비스 |
| 스마트홈 시큐리티 | 보안 영상 및 저장 장치 |
| | 기타 홈시큐리티 기기 |
| | 홈시큐리티 서비스 |
| 스마트 그린홈 | 가정용 에너지 절약 기기/솔루션 |
| | 가정용 에너지 절약 서비스 |
| 스마트TV & 홈엔터테인먼트 | 스마트TV 및 서비스, 앱/주변기기 |
| | 스마트 미디어 서비스 |
| | 게임 콘솔 |
| | 오디오 등 기타 홈엔터테인먼트기기 |
| | 기타 융복합 기기 및 서비스 |

자료 : 홈IoT 시장 분석 및 시사점(NIA, 2016)

□ 시장 동향

- 시장조사기관 Statista에 따르면 전 세계 스마트홈 시장규모는 2016년 247억 달러에서 2022년까지 연평균 30% 성장 전망
- 현재 전 세계 스마트홈 시장은 미국을 중심으로 빠른 성장세를 보이고 있으며 향후 중국 등 개도국의 보급률이 가파르게 증가하면서 시장이 빠르게 성장할 것으로 전망

- 품목별로는 스마트가전과 보안, 제어 및 연결 네트워크 등이 많은 비중을 차지하며, 2022년에도 스마트가전이 전체 시장의 32%로 가장 큰 비중을 차지하나 성장률은 보안 분야가 가장 높을 것으로 전망
- 국내 시장은 2016년 9억 달러에서 연평균 24.8% 성장 전망

- 국내 시장은 스마트가전을 중심으로 시장규모가 지속적으로 성장할 것으로 예상되나, 성장률은 세계시장 대비 낮을 것으로 예상됨.

<표 2-13> 스마트홈 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | CAGR |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|
| 전 세계 시장규모 | 24,729 | 35,222 | 48,730 | 64,694 | 82,507 | 101,017 | 119,088 | 30.0 |
| 전 세계 보급률(%) | 4.4 | 5.7 | 7.5 | 9.9 | 12.8 | 16.2 | 19.5 | 28.2 |
| 한국 시장규모 | 923 | 1,362 | 1,797 | 2,166 | 2,522 | 2,957 | 3,494 | 24.8 |
| 한국 보급률(%) | 10.2 | 15.2 | 20.6 | 25 | 28.4 | 31.5 | 34.7 | 22.6 |
| 한국 시장 비중(금액 기준)(%) | 3.7 | 3.9 | 3.7 | 3.3 | 3.1 | 2.9 | 2.9 | - |

자료 : Statista(2018.6)

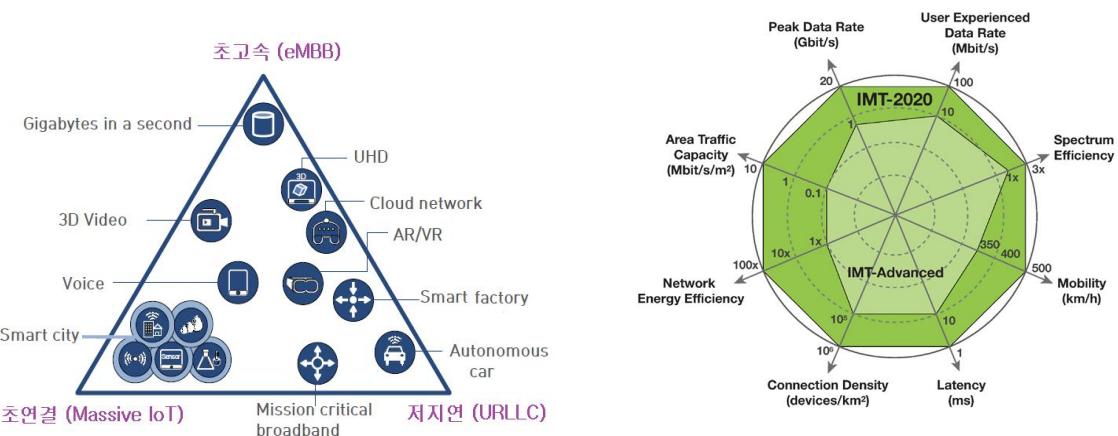
(9) 5G 이동통신

□ 정의와 범위

- (정의) 5G 이동통신은 현존 4G LTE와 비교하여 초고속, 초연결 및 저지연 환경을 제공하는 차세대 통신기술 및 서비스
 - 사람, 사물, 정보가 언제 어디서나 유기적으로 연결되도록 최대 20Gbps급 전송 속도를 제공하며, 1ms 이하의 지연 단축 기술 등을 통해 수많은 주변 디바이스와 소통이 가능

- 1Gbps급의 4G LTE 대비 20배 정도 전송속도가 높으며 데이터 처리 용량은 100배, 지연시간은 10배 이상 줄어들어 실시간 원격수술과 로봇 원격 조정, 자율주행, 가상증강현실 일상화 등의 실현이 가능
- 5G 이동통신은 4차 산업혁명의 초고속, 초연결, 초실감 서비스 실현을 위한 핵심 기반이며, 사물, 사람 등 모든 것이 초연결되는 사물인터넷 (IoT) 환경에 있어서도 5G 이동통신은 필수 인프라로서 역할

<그림 2-8> 5G 실현을 위한 세가지 기술축과 주요 응용분야



자료 : ITU-R 참조

- (범위) 5G 이동통신의 범위는 무엇을 원하는지 알아서 이해하는 모바일 서비스, 언제나 함께 하는 디바이스, 어디서나 따라다니는 이동통신 네트워크¹¹⁾
- 주요 제품과 서비스로는 5G 기반 모바일 실감형 영상서비스, 서비스 플랫폼, 5G 이동통신 기지국 장비 및 단말, 밀리미터파 기반 광대역 통신 부품 등 주요부품 등이 해당
- 이동통신은 전후방 연관분야(네트워크-단말기-콘텐츠-플랫폼-서비스)의 파급효과가 크며, 자율주행, 실감형콘텐츠(AR·VR), 사물인터넷, 스마트

11) 미래성장동력 종합실천계획(2016.3) 참조

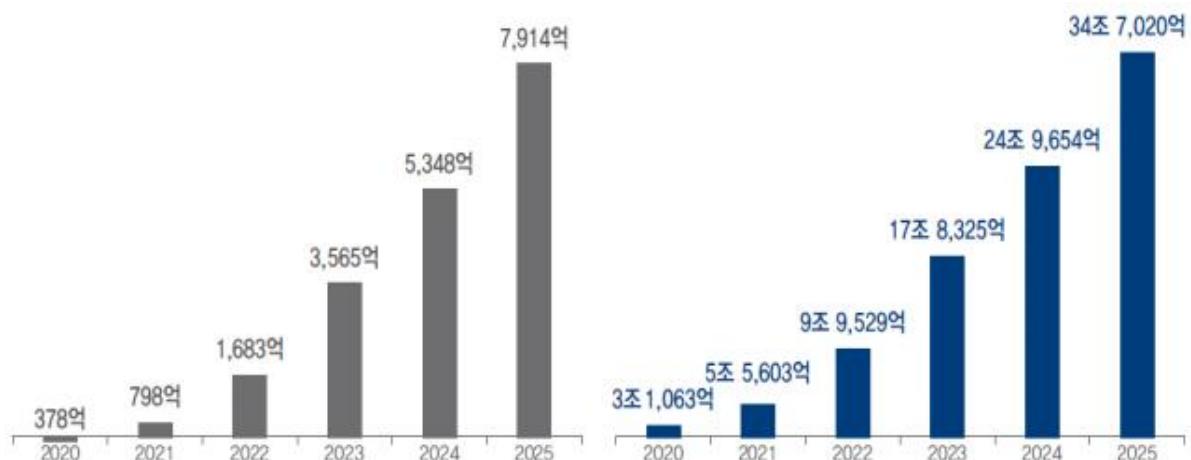
홈, 스마트도시 등 신성장동력 산업분야의 연관효과가 큰 분야

□ 주요 시장 동향

- 세계 5G 이동통신 시장은 2020년 상용화가 본격화되면서 성장하기 시작하여 2025년에는 약 7,914억 달러 규모에 이를 것으로 전망
 - 5G 상용화 초기에는 소비자(B2C) 시장보다는 자율주행, 스마트홈, 스마트공장 등의 B2B 시장이 보다 활성화될 것으로 전망
 - 5G 분야는 이동통신(장비·단말·부품, 서비스 등) 본 산업분야 외에 5G를 활용한 응용분야가 다양한 만큼, 시장규모가 더 확대될 가능성도 존재

<그림 2-9> 세계 5G 이동통신 시장 규모 추이

단위 : 달러, 원



자료 : KT경제경영연구소, 한국인터넷진흥원

- 2019년 미국, 한국, 호주 등 주요국을 시작으로 2020년부터 중국, 일본, 유럽, 캐나다, 멕시코 등 세계적으로 5G 상용서비스가 확대될 전망
 - 우리나라는 2018년 12월 1일 세계 최초 5G 상용화(모바일 라우터용)를 시작하였으며, 2019년 3월경에 스마트폰용 5G 서비스 상용화를 계획

- 미국 버라이즌은 고정용에 국한됐지만 2018년 10월 FWA 5G 상용화를 시작했으며, 2019년 B2C보다는 B2B용(고주파 대역) 5G 상용화를 계획
- 중국은 2020년 전국적인 상용화를 목표로 이동통신사(차이나모바일, 차이나텔레콤, 차이나 유니콤 등)가 북경, 항저우, 상하이 등 주요 도시에서 대규모 필드테스트가 진행
- 퀄컴은 5G 경제보고서(2017)를 통해 5G로 인한 전세계 재화와 서비스의 가치를 2035년 12.3조억 달러로 전망

(10) 지능형반도체

□ 정의와 범위

- (정의) 자율주행차, 사물인터넷, 착용형 스마트 디바이스 등 IT융합제품의 연산, 제어, 전송, 변환 기능 등 지능형서비스*를 수행하는 SW와 SoC가 융합된 반도체¹²⁾
- * 지능형서비스는 IT기술을 기반으로 제품의 자율성 기능성을 개선하여 인간 삶의 질 사회안전성 등을 향상시키는 고부가서비스(예, 자율주행 차의 안전주행 및 자율주행 기능)
- 지능형 반도체의 핵심기술은 IP설계기술, SoC설계기술, SW기술, 플랫폼 기술, 공정기술, 소자기술로 구분
- (범위) 지능형 반도체는 각종 전자기기에서 영상·음성 등 신호처리, 중앙제어 등 정보를 제어·처리하는 데 필요한 디지털과 아날로그 칩, 전력을 제어하는 전력 칩, 외부정보를 획득하는 센서 칩 등을 통칭
- 주요 제품분야로는 뉴로모픽 컴퓨팅 지능형 반도체, 스마트 융합기기용

12) 혁신성장동력 육성계획(2017.12) 참조

지능형 반도체, 스마트 통신용 지능형 반도체, 초소형 초저전력 IoT 반도체, 웰니스케어 지능형 반도체 등이 해당

<그림 2-10> 지능형 반도체의 개념도 및 주요 제품분야



자료 : 미래 성장동력 종합육성계획(2016) 참조

□ 주요 시장 동향

- 세계 지능형 반도체 시장은 2022년까지 2,116억 달러 규모로 성장할 전망으로서 전체 반도체 시장의 약 50%를 차지할 것으로 예상¹³⁾
 - 지능형 ICT 융합 제품·서비스의 수요 확대로 세계 반도체 시장은 지능형 반도체 중심으로 재편될 것으로 전망
- 지능형 반도체에서 비중을 차지하는 시스템 반도체를 설계하는 세계 펩리스 시장은 매년 고성장세를 기록하고 있는데, 2017~2023년 기간 동안 연평균 9.6%씩 성장하여 1,664억 달러에 달할 전망
 - 시스템반도체의 응용분야별 보면, 자동차용 반도체가 10.5%로 가장 높은 성장률을 보이고, 산업용 반도체가 10.1%, 개인용 반도체가 4.0% 성장할 것으로 예상

13) 혁신성장동력 육성계획(2017.12) 참조

- 자율주행차의 기술개발과 함께 빠른 속도로 채용되는 반도체 수량이 증가하고, 4차 산업혁명으로 인한 제조업 혁신이 빠르게 이루어지면서 산업용 반도체 수요도 급증할 것으로 전망

<표 2-14> 응용분야별 세계 시스템반도체 시장 전망

단위 : 억 달러, %

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | CAGR |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 자동차용 | 341 | 391 | 434 | 480 | 533 | 592 | 645 | 10.5 |
| 통신용 | 1,169 | 1,413 | 1,571 | 1,641 | 1,581 | 1,544 | 1,540 | 1.7 |
| 소비자 가전용 | 350 | 414 | 457 | 484 | 482 | 483 | 503 | 4.0 |
| 데이터 처리용 | 1,206 | 1,523 | 1,715 | 1,847 | 1,721 | 1,695 | 1,787 | 3.3 |
| 산업용 | 348 | 411 | 465 | 507 | 551 | 603 | 665 | 10.1 |
| 군사·항공용 | 46 | 52 | 57 | 60 | 58 | 57 | 58 | 2.3 |

자료 : Gartner(2018)

- 세계 지능형 반도체분야는 전반적으로 영상, 음성, 상황인식 등 개별 인공지능 알고리즘을 적용한 지능형 반도체 연구와 관련 시제품이 출시되기 시작하고 있는 태동기에 위치
- 지능형 반도체 시장은 미국이 선도하고 있으며 기업별로 인텔, 퀄컴 등이 시장을 주도하고 다수의 업체들이 경쟁
 - 미국 외에 NVIDIA 등 독일, 네덜란드 등 유럽 기업들도 차량용 반도체, 파워반도체, 모바일AP 등 다양한 지능형 반도체분야를 주도
 - 글로벌 반도체 기업들은 기술경쟁력과 시장지배력을 바탕으로 인공지능, 자동차 등 관련 산업 분야에서 시장 주도 전략을 추진 중
 - 반도체 업체 외에 애플, 구글 등 주요 ICT업체들도 자체 기술개발, M&A 등을 통해 지능형반도체 기술 확보 추진
- 국내 지능형 반도체산업은 모바일 AP, 모뎀, RFIC 등 일부 분야에서 국

산화에 성공하였으나, 프로세서 코어, 자동차 반도체, 전력 반도체 등은 대부분 수입에 의존

- 아직까지 시장점유 역량은 매우 낮은 수준이며, 이는 상대적으로 열악한 국내 팹리스들의 회로 설계 역량, 전문인력 부족 등에 기인

(11) 데이터산업

□ 정의 및 범위

- 데이터산업은 데이터의 생산·수집·처리·분석·유통·활용 등의 활동을 통해 가치를 창출하는 제품과 서비스를 생산·제공하는 산업
 - 데이터의 생명주기 또는 가치사슬 상에 나타나는 데이터 관련 제반 활동을 포함하며 데이터로부터 가치를 창출하는 일련의 과정을 포함
- 한국데이터진흥원은 위 정의를 토대로 아래 표와 같은 분류체계 제시
 - 대분류는 데이터산업의 데이터 관련 제품을 판매하거나 기술을 제공하는 데이터 솔루션, 데이터 구축, 데이터 컨설팅 분야와 데이터 기반의 서비스를 제공하는 데이터 서비스 분야로 구분됨.

<표 2-15> 데이터산업의 범위

| 구분(대분류) | 범위 |
|---------|--|
| 데이터 솔루션 | <ul style="list-style-type: none"> - DBMS(데이터베이스 관리 시스템), DBMS 관리, 데이터 모델링, 분석 및 시각화, 검색엔진, 품질 등 관련 솔루션 제품으로 비즈니스를 영위하는 기업 - 라이선스, 유지보수, 커스터마이징(개발)에서 매출 발생 - 데이터 수집, 데이터 설계, DBMS, 데이터 관리, 데이터 품질, 데이터 분석, 데이터 플랫폼 |
| 데이터 서비스 | <ul style="list-style-type: none"> - 데이터를 활용해 정보제공, 데이터 거래, 분석 결과 정보 등을 온·오프라인(모바일 앱 등 포함)으로 제공하면서 데이터 이용료 또는 수수료, 광고료 등으로 비즈니스를 영위하거나, 마케팅을 목적으로 데이터를 수집·가공하여 판매하는 기업(데이터 브로커 등) - 데이터 거래, 정보 제공, 데이터 분석 제공 |
| 데이터 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - DB설계, 데이터 이행 등을 포함한 DB시스템 구축, 문서·음성·영상 등의 데이터를 DB로 변환·정비하는 데이터 처리, 데이터 외부 제공을 위한 API, LOD 구축, DW, Data Lake 등의 데이터 구축 등의 비즈니스를 영위하는 기업(데이터/DB 관련 SI와 IT아웃소싱 포함) |
| 데이터 컨설팅 | <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 거버넌스, 품질, 데이터 설계, 데이터 활용 등 데이터 관련 기획 및 컨설팅 비즈니스를 영위하는 기업 |

자료 : 2017 데이터 산업 현황조사(한국데이터진흥원, 2018)

□ 시장 동향

- 국내 데이터산업은 2016년 기준 6조 원 규모이며, 향후 연평균 5.3% 수준의 성장률을 나타낼 것으로 전망
 - 2017년 시장은 6조 2,973억 원으로 전년 대비 4.0% 성장하였고 데이터 솔루션과 구축 및 컨설팅 분야의 성장이 비교적 높은 편임.
 - 데이터 구축 분야가 전체 시장의 43% 비중으로 가장 큰 규모를 기록하였고, 이어서 정보 제공 서비스(19%)와 DBMS(10%) 등의 비중이 큰 편

<표 2-16> 국내 데이터산업 시장 규모

(단위 : 억 원)

| 구분 | | 2015년 | 2016년 | 2017년 (전망) | 증감률 (16~17년) |
|------------|-----------|--------|--------|---------------|-----------------|
| 데이터 솔루션 | 데이터 수집 | 1,115 | 1,345 | 1,382 | 2.8% |
| | 데이터 설계 | 207 | 225 | 269 | 19.6% |
| | DBMS | 5,727 | 6,148 | 6,192 | 0.7% |
| | 데이터 관리 | 3,574 | 4,022 | 4,417 | 9.8% |
| | 데이터 품질 | 918 | 1,120 | 1,127 | 0.6% |
| | 데이터 분석 | 1,157 | 1,249 | 1,328 | 6.3% |
| | 데이터 플랫폼 | 1,426 | 1,611 | 1,821 | 13.0% |
| 소계 | | 14,124 | 15,720 | 16,536 | 5.2% |
| 데이터 구축/컨설팅 | 데이터 구축 | 25,560 | 26,596 | 27,619 | 3.8% |
| | 데이터 컨설팅 | 1,138 | 1,279 | 1,672 | 30.7% |
| | 소계 | 26,698 | 27,875 | 29,291 | 5.1% |
| 데이터 서비스 | 데이터 거래 | 2,350 | 2,354 | 2,409 | 2.3% |
| | 정보 제공 | 10,726 | 11,523 | 11,632 | 0.9% |
| | 데이터 분석 제공 | 3,052 | 3,051 | 3,105 | 1.8% |
| 소계 | | 16,128 | 16,928 | 17,146 | 1.3% |
| 전체 | | 56,950 | 60,523 | 62,973 | 4.0% |

자료 : 2017 데이터 산업 현황조사(한국데이터진흥원, 2018)

주 : 데이터를 매개로 한 광고 매출, DB시스템 구축 용역 매출 등 간접 시장 제외

(12) 에너지저장시스템

□ 정의 및 범위

- 에너지저장시스템(ESS: Energy Storage System)은 생산된 잉여 에너지를 그 자체로 또는 변환하여 저장하고 필요할 때 사용할 수 있는 장치 또는 시스템을 총칭 : 본 연구에서는 이차전지 중심으로 접근
 - ESS은 저장장치(저수지, 압축공기저장소, 배터리 등), 전력변환장치(PCS, 압축기/팽창기, 발전기 등), 제어장치로 기본구성
 - 배터리 ESS는 이차전지시스템과 배터리의 충 방전 상태 관리 및 제어

를 위한 배터리관리시스템(BMS, Battery Management System)을 기본

- 내 에너지저장장치 기술완성도는 선진국에 비해 떨어지지만, 국내 리튬이온전지 회사의 전지 제조기술은 세계 최고수준
- 더 많은 재생 에너지와 더 적은 화석 연료를 활용하기 위해 스마트 (전력 에너지) 그리드*와 결합한 에너지 저장장치가 필수적임
- 에너지저장장치는 스마트 그리드, 전기차, 신재생에너지 등의 차세대 성장산업의 시장 확대를 위한 핵심기술

□ 시장 동향

- 이차전지는 산업화가 상대적으로 진행된 분야로서 기술 고도화에 따른 제품의 대용량화가 이루지면서 시장진입에서 성장 초기 단계에 위치
- 국내 이차전지산업은 소재 및 부품, 제품제조, 유통 및 서비스로 이어지는 가치사슬 중에서 소형 이차전지 제조 단계에서 세계적인 기술경쟁력을 보유
 - LG화학, 삼성SDI, SK이노베이션 등 세계적 기술력을 갖춘 대기업이 기술개발 및 제품혁신을 리드하고 있는 가운데, 소형을 제외한 중대형 이차전지 시장에서는 국내 관련 기업들의 기술경쟁력 및 시장지배력이 상대적으로 낮은 문제점
- 세계 이차전지 시장은 2017년 76.6 GWh이며 2023년까지 연평균 21% 증가할 것으로 전망이어서, 최근 수년 간의 성장보다 향후의 성장속도가 더 빠를 것으로 예상
- 국내 이차전지산업은 핵심소재 부분의 역량이 미흡하지만 전반적으로 높은 산업경쟁력과 스마트기기, 전기차, ESS 등 세계시장 수요 확대에 힘입

어 성장중

- 이차전지 관련 사업체는 2011년 74개에서 2017년 115개로 크게 증가하고 있는 추세이며, 이차전지 수출은 2017년 약 60억 달러로 전년대비 20% 증가
- 세계 이차전지 시장에서 국내 업체들은 소형 이차전지 시장에서 오랜 기간 높은 시장점유율(생산 기준)을 유지하고 있는바, 소형 이차전지 시장은 국내 LG화학 및 삼성 SDI 등이 뛰어난 기술력과 혁신 제품을 바탕으로 세계시장 점유율 1위를 기록
- 반면, 중대형 이차전지 시장의 경우 일본의 파나소닉이 이차전지 소재 및 부품 관련 뛰어난 원천기술 보유를 바탕으로 높은 시장지배력을 유지
- 전기차용 중형 이차전지 시장에서는 전통적 강자인 일본 및 최근 기술개발 및 물량 확대 등으로 세계시장 지배력을 높여가는 중국 등에 밀려 5년 뒤에는 현재보다 시장 점유율이 낮아질 것으로 전망
- 에너지저장시스템용 대형 이차전지의 경우 최근 국내 기업들이 북미 지역 대규모 ESS 실증 프로젝트 참여 및 해외 공공 시장 진출 등으로 수출 물량이 크게 증가하고 있으며, 국내에서도 신재생에너지 확대에 따른 ESS 실증사업이 크게 확대할 것으로 전망

III. 4차 산업혁명 관련산업의 산업분류체계 구축

1. 4차 산업혁명 신기술과 관련산업 연계

- ICT 기술을 포함하여 다양한 신기술이 등장
- 다양한 영역에서 신기술이 등장하고 있는 가운데, 디지털 전환의 확대와 심화가 이루어지면서 모든 산업으로 디지털화가 확대되고, 디지털 기술의 역할도 보조적 수단에서 혁신의 핵심 요소로 발전
 - 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석, 인공지능, 로봇 등이 핵심 요소기술로 평가
- 4차 산업혁명은 이러한 신기술과 상호 작용하면서 산업의 범위와 형태를 크게 변화시키고, 이의 영향으로 신시장, 신산업도 창출되기 시작
 - 신기술들은 모든 산업과 융합하면서 기존 산업구조의 변화, 경쟁구도의 변화, 게임 규칙의 변화 등을 유발하면서 전체적인 산업환경 변화에 큰 영향

<표 3-1> 4차 산업혁명 요소기술과 산업 간의 관계

| | 5대 핵심기술 | 주변기술 | 적용분야 기술 |
|----|---|---|---|
| 특징 | <ul style="list-style-type: none">-5대 기술의 상호 연결-광범위하게 활용 → 범용기술의 역할도 수행 | <ul style="list-style-type: none">-적용범위가 한정-기술적 가능성 불확실 | <ul style="list-style-type: none">-드라이버가 아니고 Destination-해당 분야 이외에서 적용되는데 일정한 한계 |
| 내용 | <ul style="list-style-type: none">-사물인터넷-클라우드 컴퓨팅-빅데이터 분석-인공지능-로봇 | <ul style="list-style-type: none">-가상현실, 증강현실-드론-블록체인-3D프린팅-나노, 신소재 | <ul style="list-style-type: none">-유전자 분석-유전자 편집-줄기세포, 재생의료-신경과학-신재생에너지 |

자료 : 경제인문사회연구회(2017), 제4차산업혁명의 경제사회적 충격과 대응방안.

□ 4차 산업혁명 요소기술과 산업 간의 관계

- 4차 산업혁명의 요소기술은 특수목적보다는 범용성 기술이라는 특성이 강해서 다양한 산업과 관련되며, 따라서 특정분야에 한정되는 경우도 있지만 그렇지 않고 다양한 분야에서 응용되는 경우가 다수
- 국내에서도 기업들은 4차산업혁명 신기술의 산업적 영향에 대응하여 기술개발, 기술응용 등의 노력을 전개중인 가운데, 자율주행차·전기차, 인공지능, 로봇, 디지털 헬스케어, O2O 공유경제 등 일부 영역에서는 글로벌 시장을 선점하고 있는 해외 기업들과의 경쟁이 예상 → 경쟁력 확보 자연히 국내시장도 잠식 가능성
 - (스마트 팩토리) IT서비스 3사(삼성 SDS, LG CNS, SK주식회사 C&C)를 중심으로 자체 솔루션을 보유한 국내 기업들이 시장에서 선전
 - (자율주행차·전기차) 현대·기아 자동차는 자체적으로 자율주행 기술을 개발해 테스트를 진행 중이며, 전기차 시장에서는 후발주자임에도 글로벌 수준의 기술력을 과시
 - (전기차용 이차전지) LG화학, SK이노베이션, 삼성SDI 등 국내 이차전지 3대기업은 경쟁적으로 국내외 생산 공장에 투자하여 빠르게 성장하는 전기차(EV) 시장확대에 대비
 - (O2O 공유경제) 인터넷 대기업들이 국내 시장을 선점하고 있는 가운데 카쉐어링, 숙박 등 특정 분야는 중소기업들이 강세
 - (스마트 헬스케어) 의료장비를 생산하고 있는 삼성전자가 웨어러블 기기와 헬스케어 플랫폼을 출시하면서 시장을 확대하고 있는 가운데, 데이터 분석, 영상 인식 등의 기술력을 보유한 다수의 중소 및 벤처기업들이 비즈니스모델 창출을 위한 신제품들을 출시

- (핀테크) 국내 모바일 간편결제 시장은 삼성페이와 네이버페이, 카카오페이가 각사 플랫폼을 기반으로 시장을 주도
- (스마트 에너지) 국내 전력회사 및 통신사들은 빅데이터/사물인터넷 기반의 플랫폼을 기반으로 에너지 효율화, 전력수요관리, 신재생에너지 보급, 전기자동차 충전 서비스 확산을 추진
- (스마트 시티) 국내 IT서비스 기업과 통신사들은 국제 표준인 oneM2M 을 기반으로 스마트 시티 플랫폼을 구축하고 국내에서 레퍼런스를 구축 중이며, 국가 차원에서도 스마트시티 시범사업을 추진하기 시작
- (스마트 농업) 국내 통신사와 IT서비스 기업이 정부와 협력하여 스마트팜 시범 서비스를 진행

○ 이러한 신기술의 산업적 파급영향을 고려하여, 여기에서는 4차 산업혁명 신기술과 관련산업 간의 연관성 정도를 정성적으로 파악

- 연관성 대상으로 삼은 신기술은 인공지능, 블록체인, 컴퓨팅기술, 사물인터넷, AR/VR, 생명공학, 이차전지 등
 - * 기타의 관련기술도 고려 가능하지만 여기서는 주관적인 판단에 의해 연구진이 임의로 범위를 제한

<표 3-2> 주요국의 4차산업혁명 관련 대응기술 예시

| | 중국제조 2025 | 독일 Indusytry 4.0 | 미국 AMP 2.0 | WEF 4차기술 | OECD NPR | 일본 신산업구조 부회 |
|----|---|---|---|--|---|---|
| 기술 | <ul style="list-style-type: none"> -차세대 IT기술 -첨단제어, 로봇 -신에너지 차세대 자동차 -신소재 -농업기계 -항공 -철도 및 교통 -바이오의료, 첨단의료장비 | <ul style="list-style-type: none"> -빅데이터 -자율 로봇 -시뮬레이션 -IoT -사이버보안 -클라우드 -3D프린팅 -가상현실 | <ul style="list-style-type: none"> -고급 감지, 제어및 플랫폼 -시각화, 정보화및 디지털제조 -신소재 | <ul style="list-style-type: none"> -무인운송 -로봇 -3D프린팅 -IoT -블록체인 -유전학 -합성생물학 -그래핀(신소재) | <ul style="list-style-type: none"> -인공지능 -빅데이터 -IoT -3D프린팅 -디지털기술 -바이오 -나노 | <ul style="list-style-type: none"> -인공지능 -빅데이터 -IoT -3D프린팅 -디지털기술 -바이오 -나노 |

- 5G 이동통신, 3D프린팅, 지능형 반도체 등도 범용성이 강한 신기술 분야이지만, 이들 3개 분야가 본 과제 12개 관련산업에 선정되어 있어서 연관성 파악의 대상에서 제외

<표 3-3> 4차 산업혁명 요소기술과 산업 간의 관계

| 신기술 | 핵심연관산업 | 옹용 혁신제품 예시 |
|--------------------|----------|--|
| 인공지능 | 자율차 | 자율주행 택시/버스/트럭, 자율주행 운반차(지게차) |
| | 드론 | 군용 비행체, 서비스용 비행체(콘텐츠제작, 택배 등) |
| | 지능형로봇 | 전문서비스로봇(수술, 의료, 안내, 청소, 재난 등), 물류로봇, 협업로봇, 가정용로봇 |
| 블록체인 | 핀테크 | BaaS(Blockchain-as-a-Service) : 물류, 금융, 보안/운송 감사, 스마트계약, 공공서비스 등 |
| 컴퓨팅 기술 | 데이터산업 | 클라우드서비스, 빅데이터분석, 각종 솔루션(재고, 생산관리, 고객관리, 교통, 기후정보, 보안 등), |
| 사물인터넷 | 스마트홈 | IoT가전 제품, IoT홈 서비스 |
| AR/VR (가상/증강현실) | 실감형콘텐츠 | 가상현실 콘텐츠: 게임, 영화, 관광, 의료 등 증강현실 콘텐츠: 정보제공, 공정가이드, 교육 등 |
| 생명공학 | 정밀의료 | 맞춤형 바이오 의약품, 맞춤형 의료기기 |
| 이차전지 | 에너지저장시스템 | 전기차, 로봇, 드론등 각종 모바일제품 에너지관리시스템, 발전시스템, 신재생에너지시스템 |
| (범용 신기술) | 5G이동통신 | 초고속/저지연/대용량 통신 네트워크 및 단말기 |
| | 적층가공 | 맞춤형 제조장비, 제조서비스, 1인 공장 |
| | 지능형반도체 | 스마트기능을 갖춘 모든 전자제품 |

자료 : 산업연구원

□ 기술-산업 매트릭스 : 신기술의 중요도, 활용도

- 각 신기술의 중요도와 활용도를 평가하여 4차혁명기술과 12개 관련산업 간의 연관성을 파악
 - 중요도 : 해당 신기술이 각 산업의 경쟁력에 얼마나 영향을 미치는지를 기준으로 평가

- 활용도 : 해당 신기술이 각 산업에 현재 얼마나 투입되는지의 정도를 기준으로 평가

- 기술-산업 매트릭스 : 신기술의 중요도

- 산업 관점에서 보면, 자율주행차, 지능형로봇, 정밀의료, 실감형 콘텐츠, 5G이동통신, 데이터산업 등은 중요성이 큰 신기술의 수가 상대적으로 많은 산업으로 분류
- 기술 관점에서 보면, 인공지능, 컴퓨팅 기술, 사물인터넷 등의 신기술이 12개 관련산업에 미치는 중요성이 상대적으로 큰 기술에 해당

<표 3-4> 4차 혁명 신기술의 산업적 중요도 평가

| | | 4차 산업혁명 신기술 | | | | | | |
|--------|----------|-------------|------|--------|-------|-------|------|------|
| | | 인공지능 | 블록체인 | 컴퓨팅 기술 | 사물인터넷 | AR/VR | 생명공학 | 이차전지 |
| 제조 혁신 | 자율차 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | 드론 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| | 지능형로봇 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | 정밀의료 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| | 적층가공 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 서비스 혁신 | 실감형콘텐츠 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| | 핀테크 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 스마트홈 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 인프라 | 5G이동통신 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| | 지능형반도체 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 데이터산업 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | 에너지저장시스템 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 |

주 : 현재기준, 4점 척도로 평가: 0(매우낮음), 1(낮음), 2(높음), 3(매우높음)

- 기술-산업 매트릭스 : 활용도

- 산업 관점에서 보면, 정밀의료, 스마트홈, 5G이동통신, 데이터산업 등에서 활용성이 높은 신기술의 수가 상대적으로 많은 산업으로 분류

- 기술 관점에서 보면, 인공지능, 컴퓨팅 기술, 사물인터넷, 이차전지 등 의 신기술이 관련산업에의 활용성이 상대적으로 많은 기술에 해당

<표 3-5> 4차 혁명 신기술의 산업적 활용도 평가

| | | 4차산업혁명 신기술 | | | | | | |
|-----------|----------|------------|------|-----------|-----------|-------|------|------|
| | | 인공지능 | 블록체인 | 컴퓨팅 기술 | 사물 인터넷 | AR/VR | 생명공학 | 이차전지 |
| 제조 혁신 | 자율차 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 드론 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 지능형로봇 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 정밀의료 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 |
| | 적층가공 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 서비스 혁신 | 실감형콘텐츠 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| | 핀테크 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 스마트홈 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 인프라 | 5G이동통신 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | 지능형반도체 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 데이터산업 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 에너지저장시스템 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |

주 : 음영표시 : 중요도가 2 이상인 기술중, 활용도보다 기준 수치가 큰 산업

○ 기술-산업 매트릭스 : 중요도 > 활용도

- 중요도와 활용 관점에서 상대적으로 산업적 중요도가 큰 기술은 인공지능, 컴퓨팅기술, 사물인터넷 등 3개 기술
- 산업 관점에서, 상대적 중요도가 큰 신기술과의 관련성이 큰 산업은 지능형로봇, 실감형콘텐츠, 데이터산업 등(상대적 중요도가 큰 신기술에 대해, 3개이상 연관되는 산업을 기준)

<표 3-6> 4차 혁명 신기술의 산업적 활용도 평가

| | | 4차 산업혁명 신기술 | | | | | | |
|--------|----------|-------------|------|-----------|-----------|-------|------|------|
| | | 인공지능 | 블록체인 | 컴퓨팅 기술 | 사물 인터넷 | AR/VR | 생명공학 | 이차전지 |
| 제조 혁신 | 자율차 | | | | | | | |
| | 드론 | | | | | | | |
| | 지능형로봇 | | | | | | | |
| | 정밀의료 | | | | | | | |
| | 적층가공 | | | | | | | |
| 서비스 혁신 | 실감형콘텐츠 | | | | | | | |
| | 핀테크 | | | | | | | |
| | 스마트홈 | | | | | | | |
| 인프라 | 5G이동통신 | | | | | | | |
| | 지능형반도체 | | | | | | | |
| | 데이터산업 | | | | | | | |
| | 에너지저장시스템 | | | | | | | |

주 : 음영표시 : 중요도가 2 이상인 기술중, 활용도보다 기준 수치가 큰 산업

2. 가중치 적용

□ 표준산업분류 5단위 기준별로 가중치를 산정

- 표준산업분류 세세분류(5자리) 별로 부여하기 위해 가중치를 산정

- (1차) 전문가 및 관련기업 종사자의 의견을 수렴하여 세세분류(5단위)별
적정 가중치를 산정한 후, (2차) 이를 기반으로 연구진이 종합하여 가중치
값을 결정

- 가중치의 산정시 고려 사항

- 표준산업분류의 세세분류(5단위)별 가중치 적용 시, 가장 하위수준인 품
목분류(8단위)를 고려 : 세세분류의 품목분류(8단위) 별로 관련산업의

구성비중을 추정 → 5단위 코드 분포 정도를 고려

* 해당 8단위 품목의 전체 판매대상 또는 수요산업(=100)에서 해당 관련산업이 차지하는 비중임. 즉, 8단위 품목의 전방 총수요처 대비, 해당 관련산업(예 : 드론) 수요의 비중을 의미

– 아울러, 통계청의 발표하는 데이터가 2016년 시점이 최종이기 때문에, 2019~2020년 시점의 해당산업 발전 정도를 고려

○ 가중치는 다음 두 가지 고려사항을 반영 : ① 표준산업분류코드별 관련산업의 구성비중 추정, ② 2016년(통계청이 발표한 산업분류코드별 데이터 시점) 이후 2019~2020년의 산업구조변화 또는 발전 수준을 추정 적용

□ 표준산업분류 5단위 기준별로 가중치를 적용

○ 5단위 기준으로 산정된 가중치를 5단위별로 적용하여 데이터를 산출

○ 관련산업별 5단위 코드 각각에 대해 산정된 가중치를 적용한 후, 산업별로 5단위 전체를 합산

3. 연계 산업분류체계를 활용한 관련산업 생산통계 시산

□ 산업분류체계에 따른 12개 관련산업의 생산액 시산

○ 통계청이 발표한 표준산업분류(KSIC) 코드별 2016년 생산액 통계를, 산업별 가중치 적용으로 2019~2020년 시점의 생산으로 추정

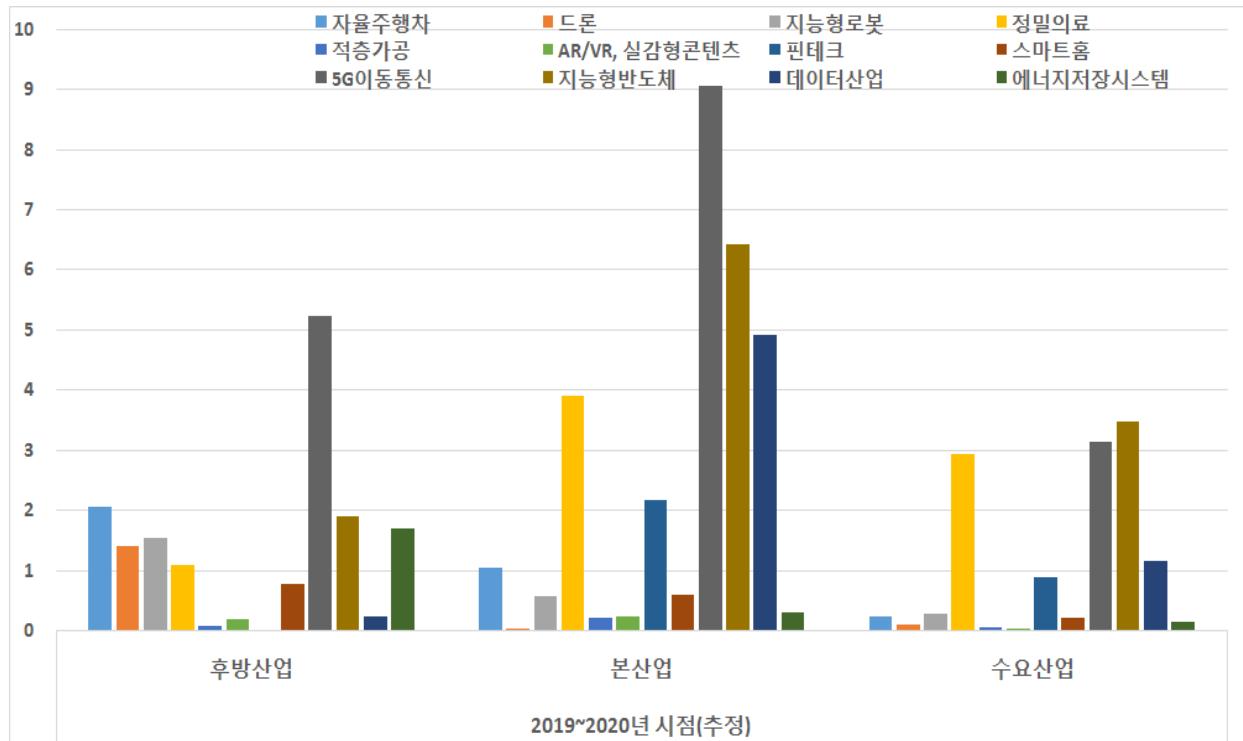
* 2016년 시점의 통계는 신산업의 산업발전단계가 빠르게 변하는 특성을 반영하지 못하는 문제점

○ 2018년말 까지의 시점에서 발표된 생산데이터의 시점은 2016년인데, 이는 4차산업혁명 관련산업의 발전 흐름을 적절하게 반영하지 못한다는 큰

문제점을 내포

- 예를 들어, 2016년 시점에서 자율주행차, 5G이동통신은 태동 수준의 발전 단계이지만 2018년말 시점에서 보면 상당한 발전이 이루어진 상태로 변화
- 이러한 문제점을 완화하기 위해, 2020년 시점의 산업화 또는 발전 수준까지를 함께 고려한 '가중치'를 적용 → 2019~2020년 시점의 산업별 생산규모로 추정
 - 가중치 산정에서 설명한 바와 같이, 가중치는 다음의 두 가지 고려사항을 반영 : ① 표준산업분류코드별 관련산업의 구성비중 추정, ② 2016년(통계청이 발표한 산업분류코드별 데이터 시점) 이후 2019~2020년까지의 산업 구조변화 또는 발전 수준을 추정 적용
- 4차산업혁명 기준으로 새로 연계된 표준산업분류에 의거시 5G, 지능반도체, 데이터 산업의 순으로 생산액이 다른 산업보다 상대적으로 매우 큰 규모인 것으로 파악
 - 이들 세 산업은 상대적으로 다른 산업에 적용될 수 있는 범용성의 정도가 높은 기반산업군에 해당한다는 공통적인 특징을 보유
 - 즉, 다른 산업의 후방산업 역할을 하거나 비즈니스모델에서의 융합적 구성요소 기능을 담당하는 등 다른 산업의 인프라적 또는 기반적인 산업으로서의 수요가 다수 존재
- 이에 비해 드론, 적층가공, AR/VR 및 실감콘텐츠, 에너지저장시스템은 상대적으로 생산규모가 작은 산업에 해당
 - 이들 산업군은 다른 산업과의 융합성이 상대적으로 작거나 적용되는 산업의 범위가 제한되는 산업인 것으로 파악

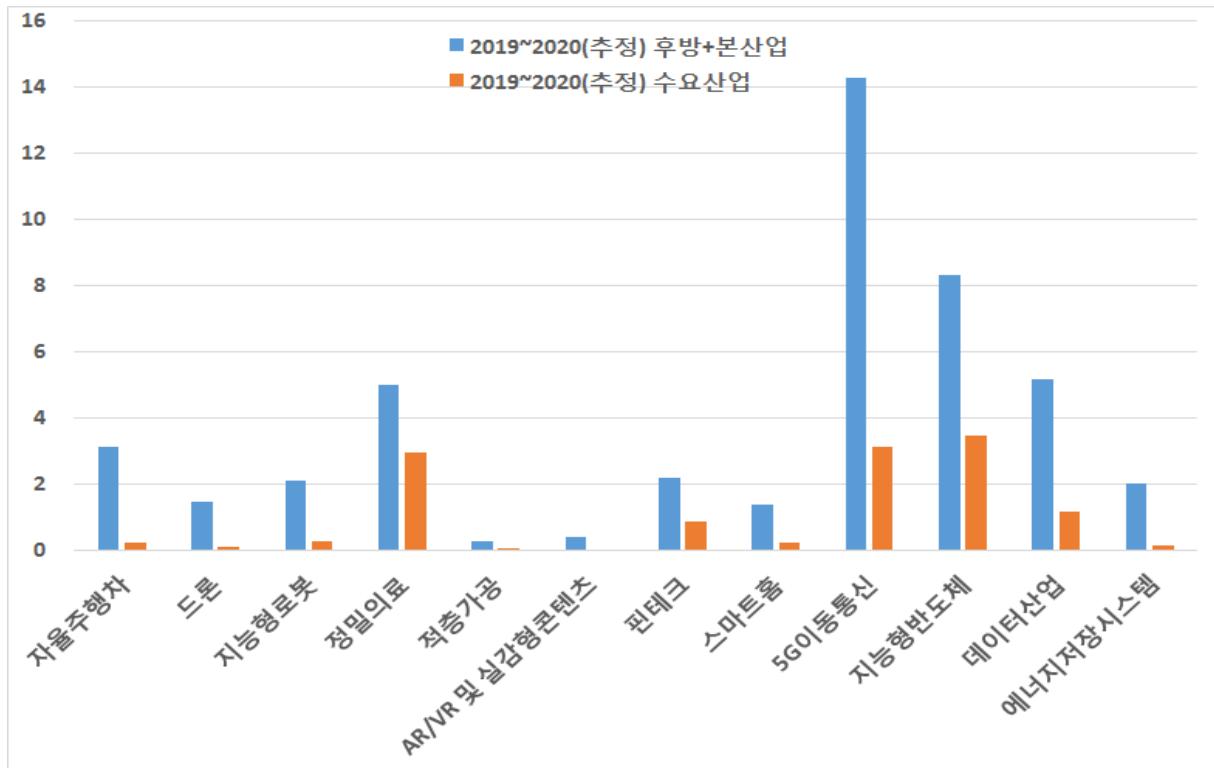
<그림 3-1> 12개 관련산업의 생산규모(조원)



□ 12개 산업의 <후방산업 + 본산업> 기준의 생산액

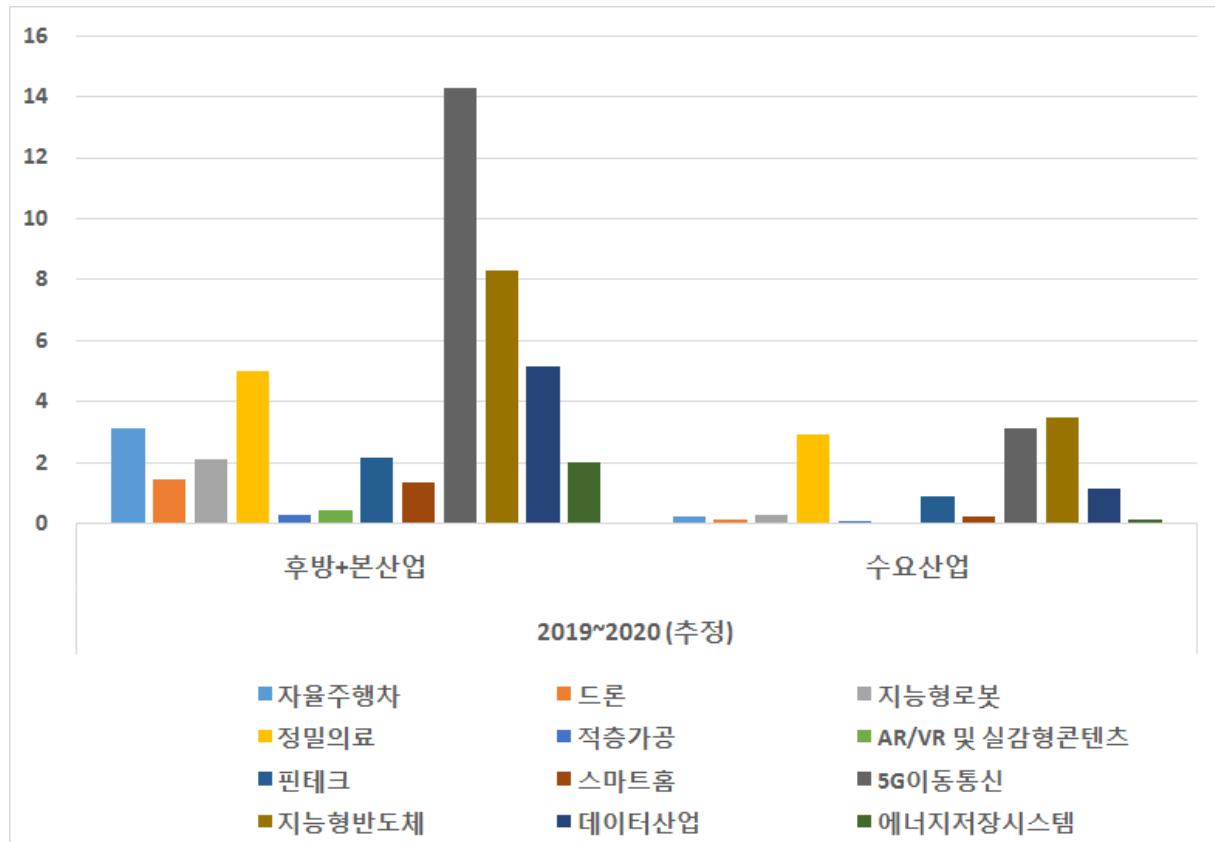
- 후방산업과 본산업을 합산한 기준으로 보면 5G, 지능반도체, 데이터의 산업생산이 상대적으로 대규모
 - 5G, 지능형반도체는 후방산업보다 본산업의 생산 규모가 훨씬 크지만, 후방산업도 다른 산업에 비해 상대적으로 큰 규모를 형성
 - 데이터산업의 경우, 본산업이 후방산업보다 훨씬 큰 규모를 보이며 5G, 지능형반도체와는 상이한 구조를 형성
 - 정밀의료도 본산업과 후방산업이 비교적 큰 규모를 형성
- 후방산업의 생산 규모는 5G 외에, 자율주행차, 지능형반도체, 에너지저장장치, 지능형로봇, 드론 등이 상대적으로 대규모

<그림 3-2> 12개 관련산업의 생산규모(조원) : 후방+본산업



- 수요산업 기준으로 보면, 지능형반도체, 5G이동통신, 정밀의료 등 3개 산업의 규모가 상대적으로 크며, 그 다음은 데이터, 핀테크의 순서
 - 후방산업과 본산업을 합산한 생산 대비 수요산업의 비중이 상대적으로 큰 산업은 정밀의료(59%), 지능형반도체(42%), 핀테크(41%)이며 그 다음은 데이터(23%), 5G(22%), 적층가공(20%), 스마트홈(16%) 등의 순
 - 자율주행차, 드론, 지능형로봇, 에너지저장시스템 등의 산업은 후방산업은 어느정도 규모가 있지만 수요산업의 규모가 상대적으로 매우 작은 그룹으로 분류

<그림 3-3> 산업분류체계에 따른 12개 산업의 생산규모 (조원)



IV. 산업발전지수 개발

1. 산업발전 지수 개발의 필요성 및 목적

(1) 산업발전 지수 개발 배경

- 4차 산업혁명의 도입은 관련 산업의 일자리, 생산성, 경제적 성과 등 다양한 측면에 영향을 미칠 것으로 예상되며, 이러한 영향은 산업마다 상이하게 나타날 것으로 전망되고 있음
- 맥킨지(2018)에 의하면 4차 산업혁명은 기존 산업 환경에 긍정적 영향과 부정적 영향을 동시에 미칠 것으로 전망
 - 긍정적 측면으로는 4차 산업혁명의 도입으로 경제사회의 성장 및 구조 변화가 예상되는데, 예를 들어 4차 산업혁명이 진척되면 약 5억 5,500만 ~ 8억 9천만 개의 새로운 일자리가 창출되며, 매년 GDP 성장을 0.8~1.4% 견인할 것으로 전망
 - 부정적 측면으로는 2030년까지 자동화의 도입 및 4차 산업혁명의 영향으로 4억~8억명의 일자리가 감소할 것으로 보이며, 기존의 업무 영역 중 단순반복 업무는 감소하고 창의적 일자리는 증가함에 따라 소득 격차가 심화될 것으로 전망
- 이러한 전망을 근거로 한다면, 향후 4차 산업혁명의 도입이 미치는 영향은 산업마다 상이하며, 따라서 4차 산업혁명으로 인한 각 산업의 변화와 발전 정도를 측정하고 예측함으로써 환경 변화에 능동적으로 대응하는 것이 필요함

(2) 산업발전지수 개발 목적 및 방법

- 본 장에서는 4차 산업혁명의 도입으로 인한 관련 산업의 현황과 변화를

산업 발전의 측면에서 측정할 수 있는 지표 체계와 지수를 개발하고, 지표 및 지수의 측정을 통해 4차 산업혁명으로 인한 관련 산업의 발전 정도를 파악하며, 산업 발전에 영향을 미치는 요인들을 분석할 수 있는 측정 방법론을 개발하는 것으로 목표로 함

- 산업발전지수의 개발을 통해 각 산업의 현 위치와 변화 정도를 측정하는 것은 크게 다음과 같은 세 가지 목적을 달성하기 위해서 추진되었음
 - 첫째, 4차 산업혁명의 도입으로 인한 산업별 변화 추이를 시계열 관점에서 파악하기 위한 것으로써 4차 산업혁명 도입 이전 시점과 비교할 때 현 시점에서의 산업 수준이 얼마나 발전하였는지를 통합적으로 파악
 - 둘째, 4차 산업혁명으로 인한 변화 및 영향의 차이를 산업 간 비교하며, 각 산업의 현 위치와 수준을 다양한 지표를 통해 한 눈에 파악할 수 있도록 통합 정보를 제시하는 현황판(Scoreboard)의 역할
 - 셋째, 지표 분석을 통해 4차 산업혁명 하에서의 산업 발전을 위한 역량을 분석하고 산업 육성 전략 및 정책을 수립하기 위한 기초자료 제공
- 아울러, 본 장에서는 산업발전지수의 도출을 위한 방법론을 각 산업에 적용하기 위해 고려해야 할 요소들과 적용 방법론을 논의함으로써 향후 산업발전지수의 작성 및 범위 확대를 위한 토대를 마련하고자 함
- 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 연구는 OECD 등에서 제시하는 지수 개발 방법을 기본으로 하여, 지수 개발 절차 및 방법에 따라 산업발전 지수를 개발함
- 아울러 산업발전 및 경쟁력 관련 이론을 바탕으로 하여 산업발전지수 체계 개발을 추진

- 산업발전의 개념에 따라 이를 효과적으로 측정할 수 있는 지표 체계 및 관련 자료원의 탐색

- 산업 발전의 관점에서 현재의 산업 수준과 역량을 과거와 비교하여 측정하고 비교할 수 있는 이론적 틀 개발
- 이론적 틀을 바탕으로 산업발전에 영향을 미치는 요인들로 부문 지표를 구성하고, 각 부문지표를 측정할 수 있도록 현재 공표된 산업 관련 자료를 바탕으로 항목 지표와 세부 지표들을 개발
- 다양한 세부지표를 종합하여 산업발전지수를 측정할 수 있도록 측정 단위와 방법이 상이한 데이터를 표준화하는 방법을 제시하고, 표준화된 지표를 가중합하여 산업발전지수 도출

(3) 산업발전지수의 개념 및 구성

- 산업발전 지수는 4차 산업혁명의 도입으로 인한 산업의 다양한 변화 측면과 발전 정도를 통합적 관점에서 파악하고 현 위치 및 변화 추이, 변화의 영향 요인 등을 제시할 수 있는 지표임
- 산업 발전을 통합적 관점에서 파악하기 위해서는 개별 산업의 혁신활동이나 성과 등 특정한 측면을 보여주는 지표보다는 상이한 특성을 갖는 산업들을 공통적으로 측정할 수 있는 지표의 개발이 필요하며, 또한 4차 산업 혁명의 도입으로 인한 산업의 발전을 포괄적으로 보여줄 수 있도록 개발하는 것이 필요함
- 이에 따라 본 연구에서는 산업발전지수를 각 산업이 4차 산업혁명의 기반을 얼마나 잘 구축하고 있으며, 4차 산업혁명으로 인한 정보지능 기술의 활용 및 적용, 스마트화를 통해 산업 활동을 수행하는 과정의 생산성 제고에 기여하며, 그 결과로 산업 성과 창출이 얼마나 활발하게 이루어지고 있는지를 파악하고자 함

- 이에 따라 산업발전지수의 구성은 4차 산업혁명 기반 구축 정도, 산업 활동 과정에서의 생산성, 산업 성과의 세가지 부문으로 구성함으로써 4차 산업혁명 하에서의 산업의 투입 및 기반 구축, 투입을 산출로 전환하는 과정의 효율성, 산출 성과를 종합적으로 파악하고자 함

<표 4-1> 산업발전지수의 구성

| 지수 | 부문 | 개념 설명 |
|--------|---------------|--|
| 산업발전지수 | 4차 산업혁명 기반 구축 | 해당 산업 부문에서 4차 산업혁명에 대응하는 기술 확보 및 기반 구축이 얼마나 이루어지고 있으며, 관련 투자활동을 얼마나 활발히 수행하고 있는지를 파악 |
| | 산업 활동 과정의 생산성 | 해당 산업 부문에서 투입요소를 활용하여 최종 성과를 창출하는 과정이 얼마나 효율적으로 이루어지고 있는지를 파악 |
| | 산업 성과 | 해당 산업 부문의 최종 산출 규모가 어느 정도이며, 성과 창출이 활발하게 이루어지고 있는지를 파악 |

2. 산업발전지수의 구성 지표

- 이와 같이 구성된 산업발전지수의 각 부문이 측정하고자 하는 개념을 보다 세부적으로 파악하기 위하여 본 연구는 각 부문을 구성하는 항목 지표를 다음과 같이 개발하였음
- 4차 산업혁명 기반 구축 부문은 크게 투자와 인력의 측면에서 4차 산업 혁명을 각 산업에 적용하고 활용하기 위한 투자 활동과 관련 인력의 확보가 얼마나 잘 이루어지고 있는지를 파악하고자 하였음
- 이를 위하여 4차 산업혁명 관련 투자 부문에서는 4차 산업혁명 관련 기술의 개발 및 적용을 위한 연구개발투자 규모와 설비 투자 규모를 주요 지표로 측정하였으며, 인력 부문에서는 종업원 수와 4차 산업혁명 관련 기술의 개발 및 도입을 위한 연구개발인력 수를 주요 지표로 개발하였음

<표 4-2> 4차 산업혁명 기반 구축 부문의 지표 구성

| 부문 | 항목 지표 | 세부지표 |
|------------------|------------------|---|
| 4차 산업혁명 기반 구축 | 4차 산업혁명 관련 투자 | 4차 산업혁명 관련 기술 개발 및 적용을 위한 연구개발 투자 규모 |
| | 4차 산업혁명 관련 인력 | 4차 산업혁명 관련 기술의 도입 및 적용을 위한 설비 투자 규모 |
| | | 종업원 수 |
| | | 4차 산업혁명 관련 기술의 개발 및 도입을 위한 연구개발인력 |

- 다음으로 산업활동 과정의 생산성 부문에서는 먼저, 4차 산업혁명 관련 기술의 적용 및 활용 정도를 측정하였음
 - 이 지표는 각 기업 및 산업이 4차 산업혁명으로 인한 환경 변화 하에서 관련 기술을 내부 공정이나 제품 개발, 생산 과정에 얼마나 도입하여 활용하고 있는지, 또한 4차 산업혁명으로 인한 변화와 혁신을 추진하기 위하여 기업 및 산업 자체적으로 어느 정도의 노력을 하고 있는지를 파악하기 위한 것임
 - “4차 산업혁명 관련 기술의 적용 및 활용 정도”항목은 크게 빅데이터, 정보지능기술, 3D 프린팅 등의 4차 산업혁명 관련 기술들이 제품 혁신 과정, 즉 신제품 및 서비스의 개발이나 개선 과정에 적용되는 정도를 측정하였으며, 또한 공정혁신의 측면에서 해당 기술이 생산 공정의 효율성을 높이는 과정에 얼마나 적용되고 활용되고 있는지를 측정하였음
- 아울러 4차 산업혁명의 도입으로 기업 및 산업의 경영 활동의 효율성을 측정하기 위하여 노동생산성 지표를 추가하였으며, 부가가치 노동생산성 지수로 측정하였음

<표 4-3> 생산성 부문의 지표 구성

| 부문 | 항목지표 | 세부지표 |
|--------------|---------------------------|---|
| 산업활동 과정의 생산성 | 4차 산업혁명 관련 기술의 적용 및 활용 정도 | 신제품/서비스의 개발이나 기존제품/서비스의 개선을 위하여 빅데이터, 정보지능기술, 3D 프린팅 등이 적용되는 정도 |
| | | 제품 및 서비스 생산과정의 효율성 제고를 위해 빅데이터, 정보지능기술, 3D 프린팅 등이 적용되는 정도 |
| | 노동생산성 | 부가가치 노동생산성 지수 |

- 산업 성과 부문은 4차 산업혁명 하에서의 기업 및 산업의 투입 활동과 효율성이 결합되어 만들어지는 최종 산출 측면을 파악하고자 하였으며, 이를 위하여 각 산업의 산출 규모, 부가가치 창출, 수출 등의 항목으로 구성하였음
- 산출 규모를 파악하기 위해서는 각 산업의 매출액 규모를 지표로 선정하였으며, 부가가치 창출의 측정은 부가가치와 당기순이익 지표를 통해서, 또한 수출 성과는 수출액 규모를 세부지표로 구성하였음

<표 4-4> 산업 성과 부문의 지표 구성

| 부문 | 항목지표 | 세부지표 |
|-------|-------|-------|
| 산업 성과 | 산출 규모 | 매출액 |
| | 부가가치 | 부가가치 |
| | 수출 규모 | 당기순이익 |

- 이와 같이 개발된 지표들을 통해 산업발전지수를 산출하기 위해서는 각 지표들을 수치로 측정할 수 있는 자료원으로부터 데이터를 채택하는 과정이 필요함
- 본 연구에서는 지표 측정을 위한 데이터의 확보를 위해 4차 산업혁명

관련 산업 분야를 판별할 수 있도록 산업분류의 소분류 단위에서 확보가 가능하며, 외부 공식 자료를 통해 공표되고 있는 자료를 우선적으로 파악하였음

- 또한 외부 자료로부터 확보가 가능하지 않은 일부 지표, 즉 "4차 산업혁명 관련 기술의 적용 및 활용 정도"를 측정하는 지표에 대해서는 향후 기업 및 산업에 대한 자체 조사를 통해 보완할 수 있도록 설문 항목을 개발하였음
- 이와 같은 기준에 따라 각 지표별로 활용할 수 있는 자료를 다음의 표와 같이 정리하였으며, 제시한 지표별로 측정 가능한 자료원이 충분한지, 자료의 형태가 안정적이며 원하는 분석 단위에서 확보가 가능한지 등을 검토하였음
- 표에서 제시한 지표 중 종업원 수, 매출액, 부가가치 지표에 대해서는 산업분류 5자리에서 자료 확보가 가능하여 보다 세부적인 분석이 가능함
- 반면, 설문 항목과 종업원 수, 매출액, 부가가치를 제외한 지표들은 소분류 단위에서 데이터가 제공되고 있어 앞 장에서 제시한 분류표를 그대로 적용하기 어려움

<표 4-5> 산업발전지수의 지표 및 자료원

| 부문 | 항목 지표 | 세부지표 | 자료원 |
|-----------------|------------------------------------|---|--|
| 4차 산업혁명 기초역량 | 기술력 | 4차 산업혁명 관련 기술의 도입/적용을 위한 연구개발투자 | 기업통계 ¹⁾ (재무제표 및 손익계산서 : 경상개발비, 개발비 등) |
| | | 국내기술수준 | 기술수준조사 (IITP, KISTEP 등) |
| | 4차 산업혁명 관련 인력 | 종업원 수 | 광공업조사 등 2) (통계청) |
| | | 4차 산업혁명 관련 연구개발 인력 수 | (합산) 1.과학기술연구개발활 동조사(과기정통부) + 2.설 문조사) |
| 산업활동 과정의 생산성 | 4차 산업혁명 관련 기술의 적용 및 활용 정도 | 4차 산업혁명 관련 기술이 제품/서비스 개발(제품혁신)에 적용되는 정도 | 설문 조사 |
| | | 4차 산업혁명 관련 기술이 생산과정의 효율성제고(공정혁신)를 위해 적용되는 정도 | 설문 조사 |
| | 노동생산성 | 부가가치 노동생산성 지수 | 광공업조사 등 2) (통계청) |
| 산업 성과 | 산출 규모 | 매출액 | 광공업조사 등 2) (통계청) |
| | 부가가치 창출 효과 | 부가가치 | 광공업조사 등 2) (통계청) |
| | | 당기순이익 | 기업통계 (손익계산서 : 당기순이익, 영업이익 등) |

주 : 1) 기업통계는 나이스(NICE)신용평가, 한국기업데이터(KED) 등의 기업DB 활용 가능
 2) 5년마다 실시하는 경제총조사(통계청)는 모든 세세분류 업종 통계를 포함하고 있으나,
 매년 실시하는 조사의 경우 제조업은 광공업조사에 포함되고 비제조업은 서비스업조
 사, 건설업조사, 운수업조사, 정보통신기술산업통계 등으로 나뉘어 있으며 금융업, 연
 구개발업 등 일부 업종은 매년 실시하는 통계조사 범위에서 제외되어 있음.

3. 산업발전지수의 도출 방법

- 지표 및 자료원이 확정되면, 각 자료원들의 통계자료에 결측치가 발생하는지를 확인하여야 하는데, 본 연구에서 활용된 지표의 경우 매년 외부의 통계작성 기관에서 안정적으로 발표하고 있는 통계치들이 대부분이므로 결측치는 발생하지 않음
 - 다만, 본 지표체계에서 제시하고 있는 설문 항목에 대해서는 매년 해당 산업의 소속 기업을 대상으로 하는 설문조사가 수행되는 것이 바람직하며, 지표의 안정성 확보를 위해서 설문 대상은 기업 패널 형태로 구성하여 매년 동일한 조사대상 집단을 운영하는 것이 바람직함
- 각 지표에 대한 안정적 통계자료가 확보되면, 상이한 개념과 구성 단위, 측정 기준으로 산출된 데이터들을 동일한 기준으로 전환하는 과정, 즉 자료의 표준화 과정이 필요함
- 상이한 측정 범위와 단위를 갖는 자료들을 표준화하기 위해서는 표준점수로의 변환 방법, 최대최소값을 기준으로 한 변환 방법, 표준거리를 활용한 변환 방법, 기준점과의 비교 방법 등 다양한 방법이 존재하며, 자료원의 특성과 지수 산출의 목적 등에 부합되는 방식을 선택하여 사용함
- 산업발전지수는 비교 대상 산업 간 상대적 위치를 비교하는 것이 아니라, 각 산업이 4차 산업혁명의 도입을 통해 얼마나 변화하였는지를 측정하는 것이 주요 목표임
- 반면, 대부분의 복합 지표 혹은 종합 지수를 개발하는 경우에는 주요 목표가 특정 시점에서 비교대상들과의 상대적 위치를 비교하는 것이 목표인 경우가 많음
 - 이와 같이 시점 간 비교가 아니라 특정 시점에서의 횡단면 비교를 수행

하는 경우에는 매년 분석 대상들의 통계자료를 대상으로 비교 대상 중 최대-최소값을 기준으로 하여 각 자료를 표준화하거나 정규 분포 상에서 각 자료의 위치를 나타내는 표준점수(z-score) 도출을 통해 자료의 표준화를 수행하는 경우가 대부분임

- 그러나 본 연구는 기준 시점과 비교한 각 년도의 산업 발전 정도를 측정하는 것이 주요 목적이므로, 분석 대상은 동일 년도의 여러 산업이 아니라 개별 산업의 시계열 자료가 되며, 따라서 기준년도를 근거로 한 매년 각 지표들의 변동을 측정
 - 이러한 특성을 감안한다면, 특정 시점에서의 산업 간 비교에서와 같이 최대-최소값에 따른 표준화나 표준 점수에 따른 표준화를 수행할 경우 매년 표준화에 사용되는 기준값이 변화하기 때문에 특정 시점을 기준으로 하는 시계열 비교가 어려워짐
- 따라서 산업발전지수의 산출을 위한 본 연구는 자료의 표준화 방식으로 기준점과의 비교 방식을 사용하였는데, 이는 각 지표별로 기준 시점의 값을 1로 하여 매년 지표값을 상대적으로 측정하는 방식임
 - 즉, 기준시점에서의 각 지표값을 기준 값인 1로 보고 매년 각 지표의 값이 기준점과 비교하여 어느 정도의 수준인지를 측정하였음
- 다음으로 산업발전지수가 기준 시점을 바탕으로 매년 해당 산업의 발전 수준을 비교하여 평가하는 것이므로 사용된 지표의 자료원 중 명목 금액 단위로 측정된 자료의 경우에는 실질 금액으로 변동하는 것이 필요함
- 이와 같이 물가 변동으로 인한 시점 간 영향 요인을 배제하기 위해서 명목 금액으로 작성된 자료원에 대해서는 GDP 디플레이터를 적용하여 실질 금액으로 변환하였음
- 자료의 표준화가 이루어지면 산업발전지수를 산출하기 위한 마지막 과정으로서 가중치의 부과 방식 결정이 필요함
- 복합 지수 산출과정에서는 가중치의 부과 방식에 따라 분석 결과에 영

향을 미치기도 하므로 지수 산출의 목적이나 자료의 특성에 부합되도록 가중치 부과 방식을 선택할 필요가 있음

- 가중치 부과 방식으로는 요인 분석, 계량 모델 분석 등 통계·계량적 방법에 따른 방식과 계층 분석법(Analytic hierarchy processes, AHP), 컨조인트 분석(Conjoint analysis, CA) 등의 전문가 설문 기법, 지수 작성 기관이나 조사 기관의 임의적 부과 방식 등이 있는데, 이러한 방식들은 각각 장점과 단점을 가지고 있음
- 복합 지수의 산출에 있어서 가장 일반적으로 사용되고 있는 가중치 산출 방식은 동일한 가중치를 부여하는 것임(OECD, 2008)
 - 이러한 방식은 모든 지표가 복합 지수를 구성함에 있어 동등한 중요도를 갖는다고 보는 것이며, 이러한 가정이 타당성을 갖기 위해서는 지표 체계의 설계 시 각 지표와 변수의 차원이 동등하도록 개발하는 것이 필요함
- 본 연구에서는 산업발전지수의 모형이 특정한 이론적 모형에 바탕을 두고 있지 않으며, 산업의 발전정도를 시범적으로 평가하는 것에 목표를 두고 있으므로 복합지수 산출에 있어서 가장 일반적으로 사용되는 방식인 동일가중치 부과 방식을 적용함
 - 다만, 각 지표의 중요도를 동등하게 간주하는 동일 가중치 방식의 채택의 타당성을 확보하기 위하여 산업발전지수를 구성하는 지표 간 대표하는 개념의 수준과 범위, 차원이 유사하도록 지표 개발 과정에서 고려하였음
 - 복합지수 산출을 위한 동일 가중치 부과는 앞에서 제시한 지표 체계 중 항목 지표 단계에 적용하였으며, 항목 지표를 구성하는 세부지표가 복수일 경우 세부지표의 평균으로 항목 지표값을 산출하였음

- 마지막으로 산업발전지수의 항목 수준에서 집계된 지표값을 동일 가중치로 합산함으로써 3개의 부문, 즉 4차 산업혁명 기반 구축, 생산성, 산업 성과 부문을 종합적으로 파악하는 산업발전지수를 산출하며, 각 산업 별로 2014년을 기준년도로 하여 기준년도와 비교한 발전 정도를 분석함

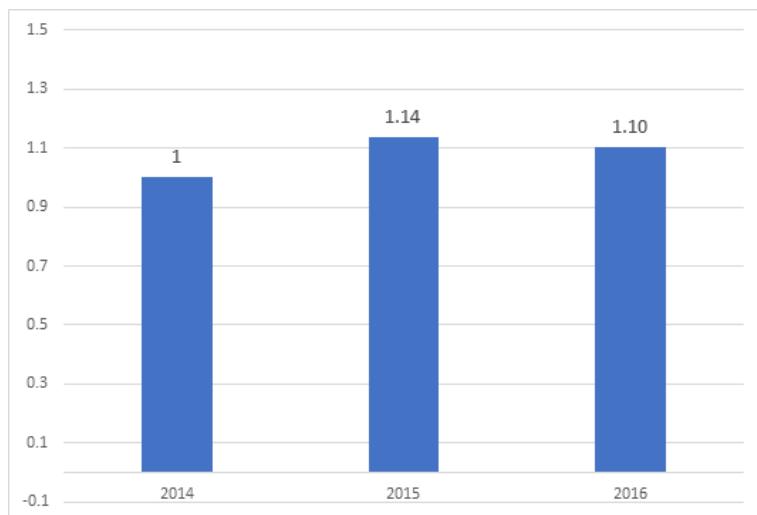
4. 산업발전지수의 작성 예시 : 정밀의료 산업

- 산업발전지수의 작성은 위해서는 4차 산업혁명 관련 산업의 범위가 확정되고, 확정된 범위 내에서 산업분류코드 5자리 혹은 8자리 단위에서 지금까지 언급한 각 지표들의 데이터를 확보할 수 있어야 함
- 그러나 전술한 바와 같이 산업발전지수에 포함되는 지표 중 일부 지표만이 산업분류코드 5자리에서 데이터가 발표되고 있는 반면, 다수의 지표들이 산업분류코드 3자리에서 데이터가 집계되고 있어 4차 산업혁명 분야의 정확한 지수를 산출하는 데 한계가 있음
- 따라서 본 연구에서는 각 산업별 산업발전지수를 산출하고, 이를 비교하기보다는 개발된 산업발전지수를 정밀의료분야에 적용해봄으로써 산업발전지수의 도출 및 결과 예시를 제시하고 향후 자료 확보 방안을 제시하고자 함
- 지수 분석 기간은 2014년~2016년으로 하였는데, 이는 본 지수의 개발이 4차 산업혁명 기술의 도입 전후 산업의 변화 정도를 측정하는 것을 주요 목표로 하고 있기 때문임
 - 현 시점에서 각 지표에 대해 공통적으로 데이터를 확보할 수 있는 가장 최근의 자료는 2016년이며, 따라서 본 연구의 분석 기간은 2016년까지로 한정함
- 개발된 산업발전지표 체계 및 지수 방법론을 정밀의료 분야에 적용한

결과 2014~2016년 기간 동안 정밀의료 산업의 발전 정도는 전반적으로 상승한 것으로 나타났으나 2016년에는 전년에 비해 지수값이 다소 후퇴하였음

- 2014년의 산업 발전 수준을 기준값(=1)로 하였을 때 2015년의 산업 발전 정도는 1.14로서 14% 정도의 개선 정도를 보였음
- 반면, 2016년의 산업 발전 정도는 1.10으로서 기준년도인 2014년에 비해 10% 향상되었으나 2015년보다는 다소 후퇴한 것으로 나타남

<그림 4-1> 정밀의료산업의 산업발전지수

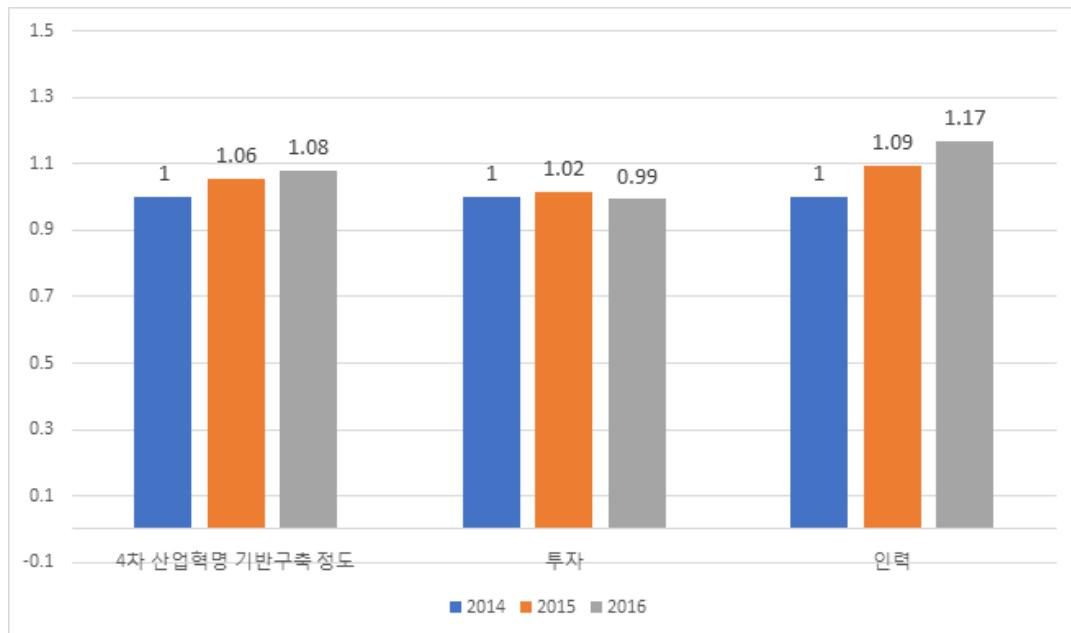


- 이와 같은 결과를 산업발전지수를 구성하는 부문별로 살펴보면, 먼저 4차 산업혁명 기반 구축 부문에서는 2014년 이후 4차 산업혁명의 도입으로 산업발전을 위한 기반 구축이 지속적으로 확대되고 있는 것으로 분석되었음
- 그림에서 보는 바와 같이 2014년의 기반 구축 정도를 기준값(=1)로 보았을 때, 2015년은 1.06, 2016년은 1.08 수준으로서 2014년에 비해 약 6~8% 정도 개선되고 있음을 알 수 있음
- 이와 같이 4차 산업혁명 관련 기반 구축이 확대되고 있는 것은 주로 종

업원 수나 4차 산업혁명 관련 연구개발인력 증가 등 인력 풀의 확대가 기여한 반면, 설비투자, 연구개발투자 등 4차 산업혁명 관련 기술의 도입 및 활용을 위한 투자 측면은 다소 위축된 흐름을 보이고 있음

- 그림에서 보는 바와 같이 설비투자 및 연구개발투자를 나타내는 투자 지표는 2014년을 기준으로 할 때 2015년 1.02, 2016년 0.99로 최근에는 기준년도보다 오히려 다소 둔화되는 흐름을 보이고 있음
- 반면, 종업원 수 및 연구원 수로 구성된 인력 지수의 경우 기준년도인 2014년에 비해 2015년, 2016년에 각각 9%, 17% 상승함으로써 4차 산업 혁명 도입 및 활용을 위한 기반 구축에 긍정적 영향을 미침

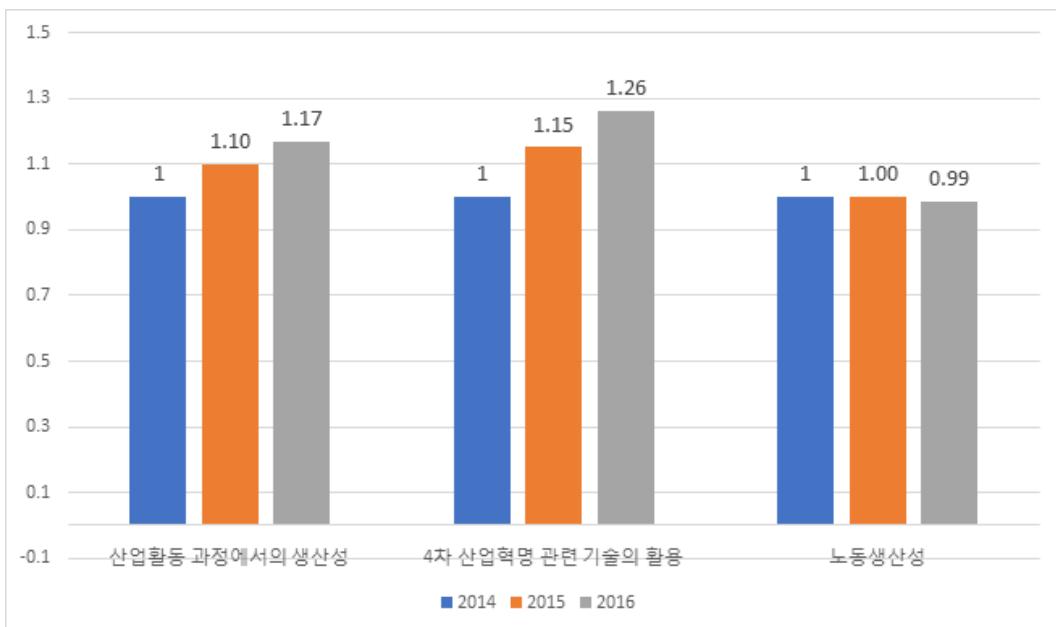
<그림 4-2> 4차 산업혁명 기반 구축 정도 분석 및 하부 지표



- 다음으로 4차 산업혁명 관련 산업에서 산업 활동이 수행되는 과정에서 생산성의 변화를 분석한 결과를 보면, 4차 산업혁명 관련 산업에서의 생산성은 지속적으로 개선되고 있는 추이를 보이고 있는데, 이는 주로 4차 산업혁명 관련 기술이 제품혁신이나 공정혁신에 적용되는 정도가 지속적으로 확대되고 있기 때문임

- 아래 그림에서 보는 바와 같이 4차 산업혁명 관련 기술의 적용 및 활용 정도는 2014년을 기준으로 했을 때 2015년, 2016년에 각각 15%, 26% 상승함으로써 제품 혁신이나 공정 혁신 과정에 4차 산업혁명 관련 기술의 적용 및 활용이 점차 활발해지고 있음을 알 수 있음
- 반면, 산업활동 과정에서의 효율성을 나타내는 지표인 노동생산성은 기준년과 유사한 수준이거나 다소 낮은 수준을 보임으로써 4차 산업혁명 기술의 도입으로 노동생산성의 개선 효과는 아직까지 나타나지 않고 있음을 알 수 있음

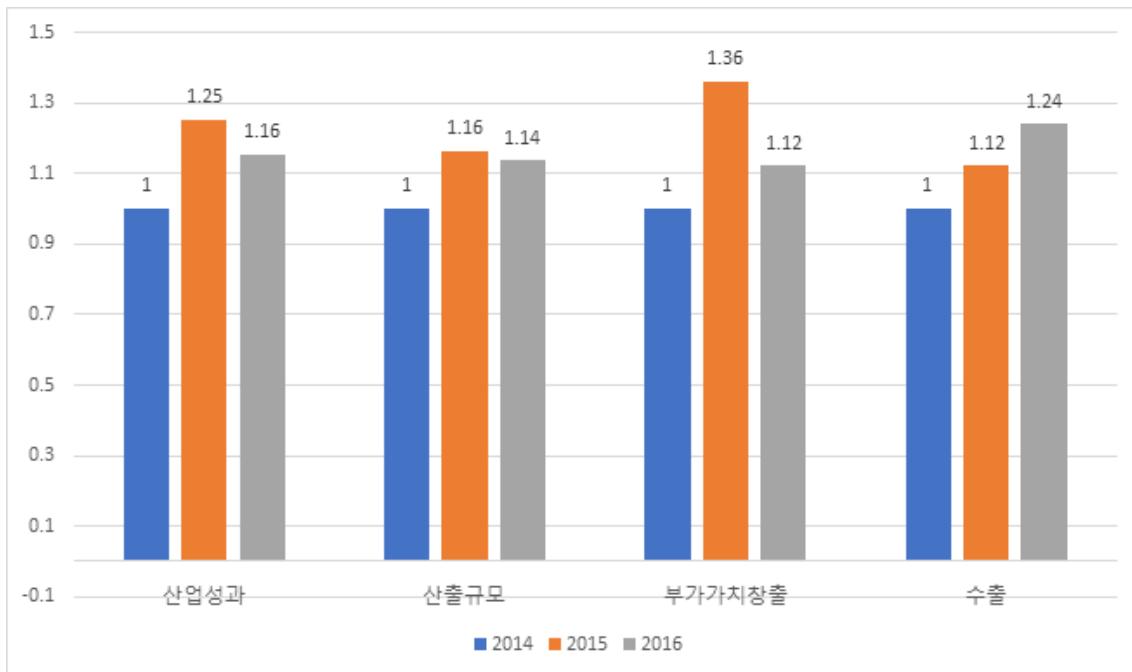
<그림 4-3> 산업 활동 과정에서의 생산성 분석 및 하부 지표



- 마지막으로 산업 성과 부문에서의 산업발전 정도 변화를 살펴보면, 산업 성과는 2014년에 비하면 높은 상승을 보였으며, 특히 2015년에는 기준년에 비해 25%의 높은 상승폭을 보였고, 2016년에는 기준년도 대비 16%의 상승을 보임
- * 정밀의료는 다른 산업에 비해 코드 간의 산업적 유사성이 강하여 어느정도 수출성과 추정이 가능한 점을 고려하여 예외적으로 수출을 포함하여 적용

- 산업 성과를 구성하는 세부 부문에서의 변화를 살펴보면, 산출규모, 부가 가치창출, 수출 등 세부부문 모두에서 기준년도보다 산업 성과의 수준이 개선되었으며, 특히 2015년에는 부가가치 창출 부문이 기준년도에 비해 36%나 상승하였음
- 이와 같은 변동은 해당년도에 주요 기업의 기술수출, 해외 기업과의 신규 거래 등의 효과가 주요한 영향을 미친 것으로 보이지만, 2014년 이후 산업 성과가 지속적으로 개선되고 있는 것은 주요한 흐름으로 분석될 수 있음

<그림 4-4> 산업성과 부문 분석 및 하부 지표



- 정밀의료산업을 대상으로 하여 산업발전지수를 분석한 결과를 종합하여 보면, 4차 산업혁명의 도입 이후 정밀의료산업의 산업 발전 수준은 전반적으로 개선되고 있는 것으로 보이며, 특히 4차 산업혁명 기반 구축 정도, 산업활동 과정에서의 생산성 부문은 2014년 이후 지속적으로 수준이 상승하고 있음
- 이와 같은 결과는 특히 정밀의료 분야에서의 인력 확대, 제품 혁신 및

공정 혁신 과정에 산업혁명 관련 기술의 도입 및 활용 확대가 발전 수준의 향상에 주로 기여하였음

- 반면 4차 산업혁명 관련 기술개발에 대한 투자나 설비 투자 등은 2014년 이후 확대되고 있지 않아 관련 투자 활동의 활성화가 필요하며, 또한 노동생산성의 수준도 2014년 수준에서 개선되지 못하고 있음
- 산업 성과 부문에서는 2016년에 일부 지표가 2015년보다 둔화되었지만, 기준년도인 2014년과 비교하였을 때는 성과 지표 모두에서 기준년도보다 높은 값을 보임으로써 정밀의료 분야의 산업성과가 전반적으로 개선되고 있음을 알 수 있음

5. 향후 산업발전지수의 작성을 위한 고려사항

- 본 연구에서는 산업발전지수 작성에 필요한 데이터들이 산업분류코드 3단위에서 제공되는 경우가 많아 앞장에서 제시한 4차 산업혁명 관련 산업의 정확한 산업 범위를 반영하지 못했다는 한계가 있음
- 그러나 향후 산업발전지수가 공식적으로 작성·발표된다면, 각 지표의 작성 기관과 협의하여 산업분류코드 5자리에서 가공된 자료를 협조받을 수 있을 것으로 보임
 - 예를 들어 과학기술정보통신부에서 발표하는 “연구개발활동조사”의 경우 기업부문의 조사는 산업분류코드 5자리에서 조사하고 있으나 외부 제공 자료는 산업분류코드 3단위, 혹은 기존의 보고서에서 제공되는 주요 산업분류 기준에 따라 제공
 - 따라서 산업발전지수 작성에 필요한 데이터 작성 기관과의 업무 협조를 통해 5자리 기준에서 작성된 연구개발인력, 연구개발투자 규모 등의 자료를 확보하여 보다 정확한 지수 작성이 가능할 것으로 보임

- 본 연구에서 제시한 산업발전지수는 설문조사를 통한 정성 지표 항목과 외부에서 발표되는 자료를 활용하는 정량 지표 항목이 포함되어 있는데, 산업발전지수를 정기적으로 작성할 경우 매년 상반기에 작성함으로써 동일한 시점을 기준으로 정성지표와 정량지표를 작성할 수 있을 것으로 보임
 - 본 연구에서는 정량지표의 경우 가장 최신의 자료가 2016년인 반면, 설문지표의 경우 최근 3년간의 평가(2015~2017)를 대상으로 하였기 때문에 정성지표와 정량지표 간 시차가 존재하는 한계가 존재함
 - 대부분의 정량지표는 매년 말에 업데이트되므로, 산업발전지수의 작성 을 매년 상반기에 수행한다면 정량지표와 정성지표의 작성 대상 기간 을 동일하게 설정할 수 있음

V. 향후 개선 방향

- 실제로 관련산업의 산업데이터 및 발전지수의 산출시 가용데이터 확보 필요
 - 본 연구는 표준산업분류와의 코드연계, 발전지수의 구성지표를 제시하는 것이 주요한 목적이기 때문에 실제로 관련산업을 대상으로 데이터를 적용하여 관련 통계를 산출하지는 않은 상태
 - 따라서 실제로 관련산업의 데이터를 산출하기 위해서는 통계청, 기업데이터, 설문조사 등을 통해 기초데이터를 확보하는 작업이 필요
- 4차 산업혁명 기술 활용 기업에 대한 통합인증제도 마련 및 혜택 확대
 - 신기술 개발기업 또는 신산업을 영위하는 기업에 대한 기존 지원제도가 존재하나 운영의 실효성이 낮은 편
 - 대표적으로 산업발전법(첨단기술 및 제품)과 조세특례제한법(신성장동력연구개발 세액공제)은 관련 기술·산업의 범위와 혜택을 규정하고 있으나, 기준이 다소 모호하고 별도 인증을 부여하지는 않고 있음.
 - 동 지원제도는 최근 국내외 기술과 산업의 변화 동향을 반영하여 주기적인 재·개정을 수행하고 있어 지원 대상의 범위는 표준산업분류 대비 4차 산업혁명을 잘 반영하고 있음.
 - 2018년 말 기준 ‘산업발전법’의 ‘첨단기술 및 첨단제품의 범위’ 개정 작업이 진행된 바 있으며, 여기서 제시하는 각종 첨단산업의 범위는 4차 산업혁명과 긴밀하게 연관됨.
 - 관련 제도에서 규정하고 있는 기술 및 산업의 범위를 참조하여‘(가칭) 4차혁명기업통합인증’ 제도를 마련하여 인증의 실효성 제고

- 신기술 및 신산업과 관련하여 다수의 관련법이 존재하고 지원체계 및 범위 또한 상이하여 이에 대한 기업의 대응에 어려움이 있음.
- 4차 산업혁명을 계기로 관련 제도에서 규정하는 지원을 단일한 창구로 허가하는 인증체계 마련하여 제도 운영의 실효성 제고
- 인증부여 기업은 기존 제도에서 규정한 것과 마찬가지로 조세감면 및 수도권 입지여건 등에 혜택을 유지할 수 있으며, 기업의 혁신성과 규모 등을 반영한 여러 단계의 통합인증을 부여하는 방식으로 기업별로 적합한 수준의 혜택을 제공하도록 할 수 있음.
- 예를 들어, 통합인증 '(가칭)B등급'은 연구개발비에 대한 소득세 또는 법인세 공제 혜택을 부여하고 '(가칭)A등급'은 수도권 내 입지가 가능하도록 하는 등으로 운영할 수 있음.

<표 5-1> 첨단기술 및 제품 범위(산업발전법)

| | 분야 | 업종/기술 | | 분야 | 업종/기술 |
|------------|-----------|-------|-----------|-------------|-------|
| 창의 산업 | 지식서비스 분야 | 8 | 시스템 산업 | 항공분야 | 6 |
| | 나노융합 분야 | 5 | | 플랜트엔지니어링 분야 | 7 |
| | 바이오 분야 | 4 | | 에너지자원 분야 | 13 |
| 소재부품 산업 | 반도체 분야 | 5 | 에너지 산업 | 원자력 분야 | 3 |
| | 디스플레이 분야 | 4 | | 신재생에너지 분야 | 11 |
| | 금속재료 분야 | 4 | | 전력 분야 | 3 |
| | 섬유의류 분야 | 4 | 기타 | IT융합 분야 | 10 |
| | 화학공정소재 분야 | 3 | | 임베디드SW 분야 | 1 |
| | 생산기반 분야 | 7 | | 청정기반 분야 | 3 |
| | 이차전지 분야 | 4 | | 이동통신 분야 | 3 |
| | 세라믹 분야 | 3 | | 네트워크 분야 | 3 |
| | 생산시스템 분야 | 9 | 정보통신 | 방송 분야 | 1 |
| | 로봇 분야 | 4 | | 전파·위성 분야 | 4 |
| | 자동차 분야 | 4 | | 정보보호 분야 | 4 |
| | 조선해양 분야 | 3 | | 기반SW·컴퓨팅 분야 | 2 |
| | LED/광 분야 | 5 | | 융합SW 분야 | 1 |
| | 정보가전 분야 | 2 | | 스마트서비스 분야 | 4 |
| | 의료기기 분야 | 5 | | 35개 분야 | 162 |
| | | | 합계 | | |

자료 : 산업발전법(2015)

<표 5-2> 신성장동력/원천기술분야별 연구개발비 세액공제 대상

| 구분 | 분야 | 대상기술 | 구분 | 분야 | 대상기술 |
|---------------|-----------|------|--------|----------------|------|
| 미래형 자동차 | 자율주행차 | 4 | 바이오 헬스 | 바이오화합물의약 | 8 |
| | 전기구동차 | 5 | | 의료기기/헬스케어 | 6 |
| | 인공지능 | 5 | | 바이오 농수산물 | 5 |
| | IoT | 3 | | 바이오 화장품 | 1 |
| | 클라우드 | 3 | | ESS | 3 |
| | 빅데이터 | 2 | | 신재생에너지 | 9 |
| | 착용형 스마트기기 | 5 | | 에너지 효율향상 | 9 |
| | IT 융합 | 3 | | 온실가스저감 및 탄소자원화 | 10 |
| | 기반SW | 5 | | 원자력 | 7 |
| | 융합보안 | 4 | | 고기능섬유 | 4 |
| 콘텐츠 | 실감형 콘텐츠 | 6 | 융복합 소재 | 초경량 금속 | 3 |
| | 문화콘텐츠 | 4 | | 하이퍼 플라스틱 | 1 |
| 차세대 전자정보 디바이스 | 지능형 반도체 | 5 | | 타이타늄 | 2 |
| | 반도체 등 소재 | 2 | | 첨단제조 및 산업로봇 | 3 |
| | OLED | 3 | | 안전로봇 | 2 |
| | 3D프린팅 | 1 | | 의료 및 생활로봇 | 6 |
| 차세대 방송통신 | 5G 이동통신 | 4 | 로봇 | 로봇 공통 | 2 |
| | UHD | 3 | | 무인이동체 | 6 |
| | | | | 우주 | 3 |
| | | | | | |

자료 : 조세특례제한법 시행령의 '별표 7'(2017.12) 참조

□ 한국표준산업분류(KSIC)의 상시 개편 프로세스 마련

- 4차 산업혁명으로 혁신적 신기술의 확산이 가속화되고 융합산업의 등장이 활발해지고 있어 기존 분류체계는 더욱 빠르게 진부화되고 있음.
 - 현행 한국표준산업분류의 개정 주기는 5년으로 매우 긴 편이고, 일정 규모가 충족되어야 분류에 편입되므로 산업 변화의 양상을 반영하는데 시차가 발생
 - 산업융합화, 서비스화, 맞춤화 등으로 새로운 신산업과 신시장이 등장하고 있으나, 표준산업분류 개정은 상대적으로 느리게 진행되고 있고 변화를 반영하는 일도 더욱 어려워지는 상황
 - 한국표준산업분류는 2000년 8차 개정, 2007년 9차 개정, 2017년 10차 개정이 이루어졌으며, 10차 개정에서는 드론, 3D프린팅, 태양광, 에너지저장, 자동차 튜닝 등의 신산업의 세세분류(5자리) 코드가 신설
 - 빠른 시장변화에 따라 경직된 구조를 가지고 있는 표준산업분류의 종합적인 개정 작업은 더욱 어려워지고 있으며, 서비스업 등 비제조업의

경우 업종코드 세분화가 미흡하고 개정 작업도 더디게 진행되고 있어 국가표준통계와 산업현실 간 괴리가 커지고 있는 실정

- 표준분류코드의 개정까지 약 10년이 소요되는 만큼, 이 기간 동안 등장하는 새로운 신산업 동향을 파악하기 위한 수시 개정 프로세스가 필요
 - 특히 세세분류(5자리) 수준에서 새로운 업종을 신설하거나 세분류(4자리)의 하위분류 분할이 반기 또는 연간 단위로 정기적으로 이루어질 수 있도록 체계적인 수시 개정 프로세스를 마련하는 것이 바람직
 - 이를 통해 관련협회와 단체 등에서 사전에 분류코드 개편을 준비할 수 있도록 유도하고 개별 산업 분야에서 진행 중인 실태조사나 특수분류 등이 표준산업분류에 신속하게 반영될 수 있도록 할 필요

□ 표준산업분류코드 연계한 산업발전지수의 지속적 개선과 활용 도모

- 표준산업분류에 기초한 4차 산업혁명 관련산업의 통계치 확보는 향후 산업동향 파악 및 정책수립을 위한 기초자료로 활용 가능
 - 4차 산업혁명에 대한 논의는 지속적으로 확대되고 있고 국내 신산업 육성과 긴밀하게 연관되지만, 현재 현황 파악을 위한 기초자료가 전무 해 현재는 관련기관을 통한 실태조사에 머물고 있으며, 이에 따라 주요 신산업의 현황 및 업종 간 비교분석이 어려운 실정
 - 본 연구에서 제시한 것처럼 4차 산업혁명 관련산업은 단일 업종코드로 특정하기 어렵기 때문에 가중치를 부여하는 등의 방식을 통한 통계치 산출이 요구 → 따라서 가중치 부여에 각 분야의 전문가와 기업, 협·단체가 참여해 의견을 수렴하고 타당성을 확보할 필요
 - 신산업별 산업분류코드가 마련될 때까지는 이러한 가중치 적용이 불가피할 것으로 판단

- 위와 같은 작업은 4차 산업혁명 관련 산업의 통계를 기준 통계조사 내에서 확보할 수 있다는 장점을 가지며, 반대로 이러한 적극적 활용을 통해 표준산업분류체계의 신속한 개편을 기대할 수 있다는 긍정적 효과가 기대
- 산업발전지수 개선은 4차 산업혁명 관련산업의 특수성을 고려하여, 구성지표의 정성적 평가 확대를 검토
 - 설문조사 문항의 추가 확대를 통해 정성적 평가범위를 확대하고, 기존 통계 또는 기업데이터에서 확보하기 어려운 질적 평가지표(산업별 특수지표, 혁신 관련 지표 등)를 발굴할 필요
 - 정량지표 측면에서도 표준산업분류 세세분류 수준에서 확보하기 어려운 통계치는 기업DB나 특허DB를 활용해 보완할 필요

<참 고 문 헌>

- 경제인문사회연구회(2017), 제4차산업혁명의 경제사회적 충격과 대응방안.
- 관계부처 합동(2016), ‘미래성장동력 종합실천계획’
- 관계부처 합동(2017), ‘혁신성장동력 육성계획’
- 미래창조과학부, 제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책, 2016.12
- 미래창조과학부(2016), 미래성장동력 종합육성계획.
- 산업연구원(2018), 미래전략산업브리프, 9월호.
- 산업연구원(2017), ‘제4차 산업혁명이 주력산업에 미치는 영향과 주요 과제’, 연구보고서
- 산업부·KIAT(2017), ‘신산업기술로드맵 - 전기·자율차’.
- 산업부 (2016), ‘산업구조 고도화 전략’
- 정보통신산업진흥원(2016), ‘2017년 3D프린팅 산업 실태 및 동향 조사’
- 한국고통연구원/항공우주연구원(2017), 드론 활성화 지원 로드맵 연구.
- 한국정보화진흥원(2016), ‘홈IoT 시장 분석 및 시사점’
- 한국데이터진흥원(2018), ‘2017 데이터 산업 현황조사’
- 일본 총무성(2017), 정보통신백서 2017.
- IFR(2017), World Robotics.
- Wohlers Associates(2018), ‘Wohlers Report 2018’
- 일본경제신문

(별첨1) 4차 산업혁명 관련산업별 한국표준산업분류(KSIC) 도출표

□ 자율주행차

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 비메모리용반도체 (26112) | 자동차용 반도체 (MCU, 이미지센서 등) | 차체및특장차 (30201) | 자동차, 기중기, 소방차, 기타 차체 및 특장 | 시내버스운송업 (49212) |
| 액정표시장치 (26211) | 자동차용 디스플레이 | 자동차엔진용신품 부품 (30310) | | 시외버스운송업 (49220) |
| 유기발광표시장치 (26212) | 자동차용 디스플레이 | 자동차차체용신품 부품 (30320) | | 택시운송업 (49231) |
| 기타반도체소자 (26129) | 감광성반도체, 기타 개별소자 | 자동차용신품동력 전달장치(30331) | | 전세버스운송업 (49232) |
| 전자감지장치 (26295) | 자동차용 센서 | 자동차용신품전기 장치 (30332) | 자동차전자제어 , 전기장치 | 특수여객자동차 운송업(49233) |
| 기타무선통신장비 (26429) | 통신단말기, 안테나시스템 | 자동차용신품조향 장치및현가장치(30 391) | | 일반자동차화물 운송업(49301) |
| 레이더, 항행용무선기 기및측량기구(27211) | 내비게이션, 레이더기기, GPS시스템 | 자동차용신품제동 장치 (30392) | | 용달화물자동차 운송업(49302) |
| 교통신호장치(28903) | 전기식교통통제장 비 | 그외자동차용신품 부품 (30399) | | 개별화물자동차 운송업(49303) |
| 시스템소프트웨어개 발및공급(58221) | | | | |
| 응용소프트웨어개발 및공급(58222) | | | | |
| 지도제작업(72924) | | | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 적층가공

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 산업용가스제조업 (20121) | 질소, 아르곤 | 디지털적층성형 기계 (29222) | 디지털적층성형기 계및 부품 | 신발부분품(15220) |
| 의료용품및기타의 약관련제품(21300) | 바이오소재 | 응용소프트웨어 개발및공급(5822 2) | 설계/모델링 프로그램등 | 분말야금제품(25911) |
| 분말야금제품 (25911) | 프린터 구조물 | 기타엔지니어링 서비스(72129) | 설계/모델링 | 그외기타금속가공(2 599) |
| 일반철물(25932) | 기타일반철물 | | | 치과용기기(27191) |
| 기타광학기기 (27309) | 레이저발생기 | | | 정형외과용및신체보 정용기기(27192) |
| 합성수지및기타플 라스틱물질 (20202) | ABS수지, 폴리프로필렌, 실리콘수지등 플라스틱소재 | | | 금속주조및기타야금 용기계(29230) |
| 기타제철및제강 (24119) | 철분쇄물(금속 소재) | | | 항공기용엔진(31321) |
| 기타1차비철금속 (24290) | 알루미늄분말, 기타비철금속분 말(금속소재) | | | 항공기용부품(31322) |
| | | | | 귀금속및관련제품(3 3110) |
| | | | | 제품디자인(73202) |
| | | | | 전문디자인(73209) |
| | | | | 기타산업용기계및장 비임대(76390) |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 드론

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|----------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 그외기타전자부품제조업(26299) | 그래픽카드 기타전자부품 | 무인항공기및 무인비행장치 제조업 (31312) | 무인항공기 무인비행장치 | 택배업 (49401) |
| 기타무선통신장비제조업(26429) | 무선통신용교환기 안테나시스템 | 항공기용엔진 제조업 (31321) | 항공기용엔진 | 영화,비디오물및방송 프로그램제작관련서비스업 (59120) |
| 레이더,항행용무선키기및측량기구제조업(27211) | GPS시스템 내비게이션 | 항공기용부품 제조업 (31322) | 기타항공기전용부품 | 시설물유지관리공사업 (12500) |
| 기타광학기기제조업(27309) | 기타광학기기 | | | 작물재배지원서비스업 (1411) |
| 축전지제조업(28202) | 알칼리축전지 | | | 지질조사및탐사업 (72923) |
| | | | | 측량업(72921) |
| | | | | 지도제작업(72924) |
| | | | | 경비및경호서비스업 (75310) |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 지능형 반도체

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 기타 기초무기 화학물질 (20129) | 폴리실리콘, 기타무기산 | 비메모리용및 기타 전자접적회로 (26112) | 스탠다드 로직 ASIC 로직 마이크로콤팩트등 | 컴퓨터(2631) |
| 그외기타 분류안된화학제품(20499) | 반도체용 식각제 포토레지스터 | 기타 반도체 소자 (26129) | 반도체 웨이퍼 기타 반도체 개별 소자 | 통신 및 방송장비(26410) |
| 반도체 제조용기계(29271) | 웨이퍼가공장비 반도체조립장비 | 전자 감지장치 (26295) | 센서 | 방송장비(26421) |
| 물질검사측정 및 분석기구(27213) | 반도체 검사장비 | 시스템 소프트웨어 개발 및 공급 (58221) | | 이동전화기(264 22) |
| | | | | 영상음향기기(2 65) |
| | | | | 산업용로봇(292 80) |
| | | | | 그외기타 특수목적용 기계(29299) |
| | | | | 자동차(3012) |
| | | | | 항공기, 우주선 및 부품 (313) |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 지능형 로봇

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|-------------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 그외기타전자부품 제조업(26299) | 그래픽카드 멀티미디어카드 | 기타가정용전기기 기제조업(28519) | 기타가정용전기 기기 | 방사성폐기물수 집운반및처리업 (38240) |
| 축전지제조업 (28202) | 알칼리축전지 | 산업용로봇제조업 (29280) | 조립용로봇 기타산업용로봇 | 화물취급업 (5294) |
| 전동기및발전기제 조업(28111) | 소형전동기 회전위상변환기 | 그외기타특수목적 용기계제조업(292 99) | 전자식모의훈련 기기 기타산업용기계 산업용기계부품 | 기타교육지원서 비스업 (85709) |
| 전자축전기제조업 (26291) | 알미늄전해축전기 세라믹유전체의고정축 전기 리튬이온전지 | 시스템소프트웨어 개발및공급업(582 21) | | 병원 (8610) |
| 유압기기제조업 (29120) | 유압실린더및유압시스 템 공압실린더및공압액츄에 이터 유압펌프 | 응용소프트웨어개 발및공급업 (58222) | | |
| 기어및동력전달 장치제조업 (29142) | 변속기 기어및기어링 | 기타엔지니어링서 비스업 (72129) | | |
| 레이더, 항행용무선 기기및측량기구제 조업(27211) | GPS시스템 내비게이션 레이더기기 | | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 정밀의료

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|---|------------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 전자감지장치 (26295) | 초정밀 레이저센서 의료센서 | 의약용화합물 및 항생물질 (21101) | 의약품원료 | 병원(861) |
| 응용소프트웨어 개발 및 공급업(58222) | | 생물학적제제 (21102) | 백신 기타생물학적제제 | 의원(862) |
| 농림수산학 및 수의학 연구개발업(70112) | | 완제의약품(21210) | -의약품제제 | 공중보건의료 업 (86300) |
| 의학 및 약학 연구개발업(70113) | | 한의약품(21220) | (정밀의료용 약제) | |
| | | 동물용 의약품(21230) | 동물용약제품 | |
| | | 의료용품 및 기타의약 관련제품(21300) | 진단용시약(의료용) 기타 의약관련제품 | |
| | | 방사선장치(27111) | 의료용 방사선장치 | |
| | | 전기식진단 및 요법기기(27112) | 심전계, 초음파진단기 광선치료기, 한의약 기타 전기식 치료 및 요법기기 | |
| | | 치과용기기(27191) | 치과용기기, 치과기공소용기기 | |
| | | 정형외과용 및 신체 보정용기기(27192) | 보청기 등 | |
| | | 그외기타의료용기기(27199) | (정밀의료용 기타 의료기기) | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ ARVR 및 실감형콘텐츠

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 업종(KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종(KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종(KSIC 5단위) |
| 전자감지장치제조 업(26295) | 센서 | 비디오및기타영상기 기제조업(26519) | 영상모니터 | 스포츠교육기관 (85612) |
| 그외기타전자부품 제조업(26299) | 그래픽카드 멀티미디어카드 | 안경및안경렌즈제조 업 (27193) | 기타안경 | 직업훈련기관 (85669) |
| 기타무선통신장비 제조업(26429) | 기타무선통신전 화기 기타무선통신시 스템 | 그외기타특수목적용 기계제조업(29299) | 전자식모의훈련 기기 | 전자게임장운영업 (91221) |
| 유기발광표시장치 제조업(26212) | OLED패널 | 영상게임기제조업 (33402) | 영상게임기 기타오락용품 기타오락용품의 부품 | 유원지및테마파크 운영업 (91210) |
| | | 게임소프트웨어개발 및공급업(5821) | | 박물관운영업 (90221) |
| | | 영화,비디오물및방송 프로그램제작업 (5911) | | 사적지관리운영업 (90222) |
| | | 응용소프트웨어개발 및공급업 (58222) | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 스마트홈

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 방송장비(26421) | 보안카메라 | 유선통신장비(26410) | 홈네트워크장비, 비디오도어폰 | 가전제품소매(4732) |
| 텔레비전(26511) | FPD TV | 기타무선통신장비(26429) | 기타무선통신 시스템, 기타무선통신 기기 | 통신판매(4791) |
| 기타음향기기(26529) | 스피커 | 주거용건물건설(4111) | | 주거용부동산관 리(68211) |
| 전구및램프(28410) | LED전등 | 시스템소프트웨어개발 및공급(58221) | | |
| 주방용전기기기 (28511) | 냉장고 | 응용소프트웨어개발및 공급(58222) | | |
| 가정용전기난방기기 (28512) | 전기보일러 | 무선및위선통신업(61220) | | |
| 기타가정용전기기기 (28519) | 세탁기,가습 기 | 포털및기타인터넷정보 매개서비스(63120) | | |
| 공기조화장치(29172) | 공기청정기, 항온항습기 | 보안시스템서비스(75320) | | |
| 영화,비디오물및방송 프로그램배급(59130) | | | | |
| 데이터베이스및온라인 정보서비스(63991) | | | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 펀테크

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 기타무선통신장 비제조업(26429) | RFID(전자태그) | 전자카드제조업 (26293) | 스마트카드 | 통신판매업 (4791) |
| | | 그외 기타금융지원서비 스업(66199) | | 데이터베이스및온 라인정보제공업 (63991) |
| | | 신용카드및할부금융업 (64913) | | 국내은행 (64121) |
| | | 증권중개업 (66121) | | |
| | | 응용소프트웨어개발및 공급업 (58222) | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 5G이동통신

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--|------------------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 메모리용 전자집적회로(26111) | DRAM, Flash메모리 | 유선통신장비(26410) | 5G용 디지털다중화장치, 신호변환기, 라우터및게이트웨이, 허브및네트워크관련스위치 | 모바일게임소프트웨어개발 및공급업 (58212) |
| 비메모리용및기타전자집적회로(26112) | ASIC로직, 마이크로콤포넌트, 아날로그집적회로 | 이동전화기(26422) | 5G용 휴대용전화기 | 응용소프트웨어개발및공급업(58222) |
| 인쇄회로기판용적층판(26221) | (5G 통신기기 및 디바이스용 인쇄회로기판) | 기타무선통신장비(26429) | 5G용 기타무선통신기기, 무선통신기지국용송수신기, 무선통신용증계기, 안테나시스템 | 지상파방송업 (60210) |
| 경성인쇄회로기판(26222) | | | | 통신재판매업 (61291) |
| 연성및기타인쇄회로기판(26223) | | | | 포털및기타인터넷정보매개서비스업 (6312) |
| 그 외기타전자부품(26299) | 리드프레임 | 시스템소프트웨어개발및공급업(58221) | | |
| 축전지제조업(28202) | 리튬이온전지 | 무선및위성통신업 (61220) | | |
| | | 그외기타전기통신업 (61299) | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 데이터산업

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 컴퓨터(26310) | 중대형컴퓨터,PC | 시스템소프트웨어개발 및공급(58221) | | 통신판매(4791) |
| 유선통신장비(26 410) | 광전송장비, 라우터 및 게이트웨이, 허브 및 네트워크 관련 스위치 | 응용소프트웨어개발 및 공급(58222) | | 무선및위성통 신(61220) |
| 기타무선통신장 비 (26429) | RFID,기타무선통신기기 | 컴퓨터프로그래밍서비 스(62010) | | 금융(64) |
| 전자감지장치(26 295) | 센서 | 컴퓨터시스템통합자문 및구축서비스(62021) | | 보험및연금(65) |
| | | 기타정보기술및컴퓨터 운영관련서비스(62090) | | 병원(8610) |
| | | 자료처리(63111) | | |
| | | 호스팅및관련서비스(63 112) | | |
| | | 포털및기타인터넷정보 매개서비스 (63120) | | |
| | | 데이터베이스및온라인 정보제공(63991) | | |
| | | 그외기타정보서비스(63 999) | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.

□ 에너지저장시스템(ESS)

| 후방산업 | | 본산업 | | 핵심수요산업 |
|------------------------------|--|-----------------------|--|----------------------|
| 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) | 주요품목 (KSIC 8단위) | 업종 (KSIC 5단위) |
| 속도계 및 적산계기 (27214) | -전기공급계기 | 축전지 (28202) | -리튬이온전지 등 | 전동기 및 발전기 (28111) |
| 전기회로접속장 치 (28122) | -커넥터 -콘서트 -플리그 -기타 전기접속기기 -기타전기회로접 속장치부품 등 | 에너지저장장치(28 114) | -ESS | 전기공사업(4231) |
| 배전반 및 전기 자동제어반(281 23) | -고압배전반 -저압배전반 -프로그램콘트롤 러 -수치제어장치 -배전반부품 | 기타전기변환장치(28119) | -정류기 -인버터 -어댑터 -배터리팩 -정지형변환기 -무정전전원자치 | |
| | | 기타엔지니어링 서비스(72129) | | |

주1 : KSIC 8단위에 해당 품목이 없는 경우, 관련 품목을 기입

주2 : 비제조업은 품목분류 없음.