

미래전략산업 브리프

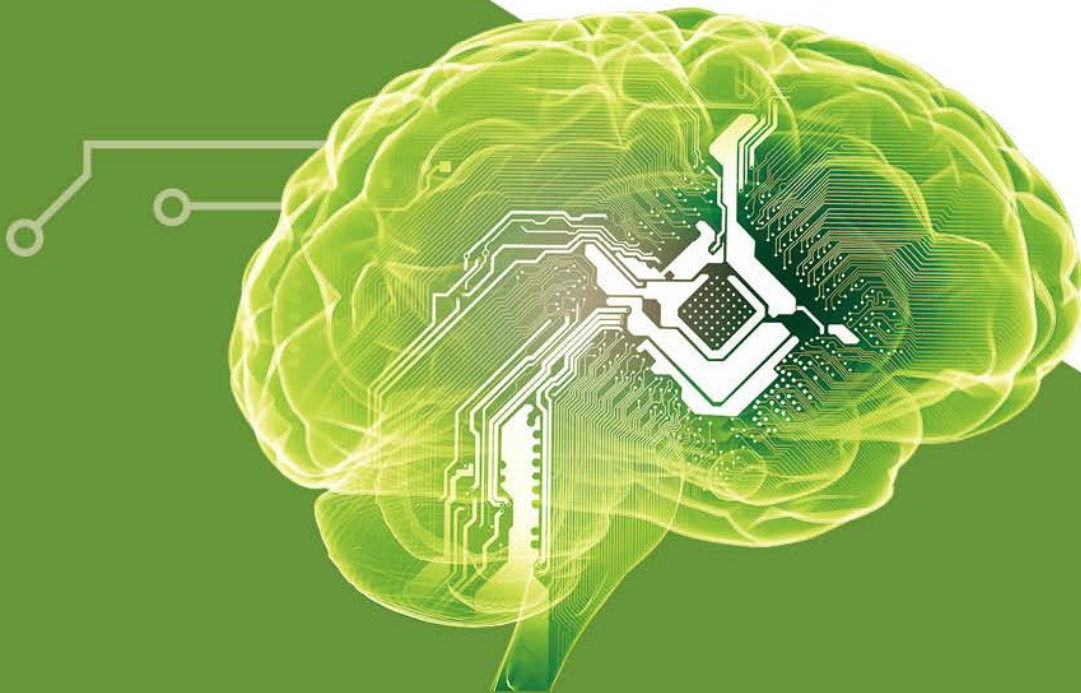
Future Strategic Industry Brief | 2021. 12 | 제22호 | 격월

신산업별 동향 글로벌시장 | 기업전략 | R&D | 정책

신산업의 2022년 세계시장 전망

글로벌 신산업 초점

- 바이오의약 CDMO, 일본기업들의 투자 확대로 상위기업 간 경쟁 가열 → 우리나라도 CDMO의 성장을 위해 오픈 이노베이션 강화 필요
- 중국 IT 대기업들의 반도체 개발 직접 참여 확대 추세 → 우리 산업은 미·중 대립 상황에서 경쟁력 강화 기회의 장으로 삼아야



미래전략산업 브리프

Future Strategic Industry Brief | 2021. 12 | 제22호 | 격월

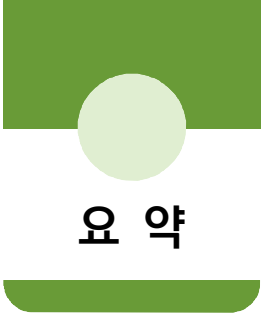
요약	1
----------	---

I. 종합편	3
--------------	---

1. 글로벌 신산업의 최근 동향: 신산업의 2022년 세계시장 전망	3
2. 최근 글로벌기업의 기술 개발 및 투자 전략	7
3. 글로벌 신산업 초점	14
◎ 바이오의약 CDMO, 일본기업들의 투자 확대로 상위기업 간 경쟁 가열 → 우리나라도 CDMO의 성장을 위해 오픈 이노베이션 강화 필요	14
◎ 중국 IT 대기업들의 반도체 개발 직접 참여 확대 추세 → 우리 산업은 미·중 대립 상황에서 경쟁력 강화 기획의 장으로 삼아야	16

II. 신산업별 최근 동향	19
----------------------	----

1. 자율차·전기차	19
2. 지능형 로봇	23
3. 드론	28
4. 스마트홈/AR·VR	32
5. 바이오·헬스	37
6. 지능형 반도체	42
7. 고부가 에폭시 수지(첨단소재)	48
8. 인공지능	52
9. 이차전지	56
10. 수소	61



요 약

■ 글로벌 신산업 초점

- (초점 1) 바이오의약 CDMO, 일본기업들의 투자 확대로 상위기업 간 경쟁 가열 → 우리나라도 CDMO의 성장을 위해 오픈 이노베이션 강화 필요
- (초점 2) 중국 IT 대기업들의 반도체 개발 직접 참여 확대 추세 → 우리 산업은 미·중 대립 상황에서 경쟁력 강화 기회로 삼아야

■ 신산업의 2022년 세계시장 전망

- 신산업에서는 2022년 AR·VR, 서비스용 로봇이 수요 증가로 고성장 두드러질 전망이나 전반적으로는 2021년에 비해 성장률이 둔화 예상
- 2022년에 매우 높은 성장이 지속될 고성장 산업군은 AR·VR, 전기자동차(EV), 전기차용 배터리, 서비스용 로봇이며 이 중 AR·VR, 서비스용 로봇은 절대 성장률이 높으면서도 2021년보다 더 높은 성장세가 예상
- 2021년보다는 낮지만 여전히 높은 성장률이 예상되는 산업군은 전기자동차(EV), EV용 배터리, 민용 드론
- 완만하지만 꾸준히 성장하는 산업군은 스마트홈, 로직반도체
- 상대적으로 저성장세가 예상되는 산업군은 제조용 로봇, 바이오의약, 반도체(전체)

■ 최근 글로벌 기업의 기술 개발 및 투자 전략

- (전기차) 그동안 EV에 신중하게 접근하던 도요타도 EV 강화전략을 발표함에 따라 글로벌 자동차업체들의 EV시장 경쟁은 2030년까지 격화될 전망

- (반도체) 테슬라가 탄화규소(SiC) 반도체를 EV에 채택한 이후, 완성차 업체들도 채용하기 시작하면서 주목을 받고 있으나, 독일, 일본기업들의 과점체제로 우리 기업의 단기간 내 경쟁 참여는 매우 제한적

■ 신산업별 최근 동향

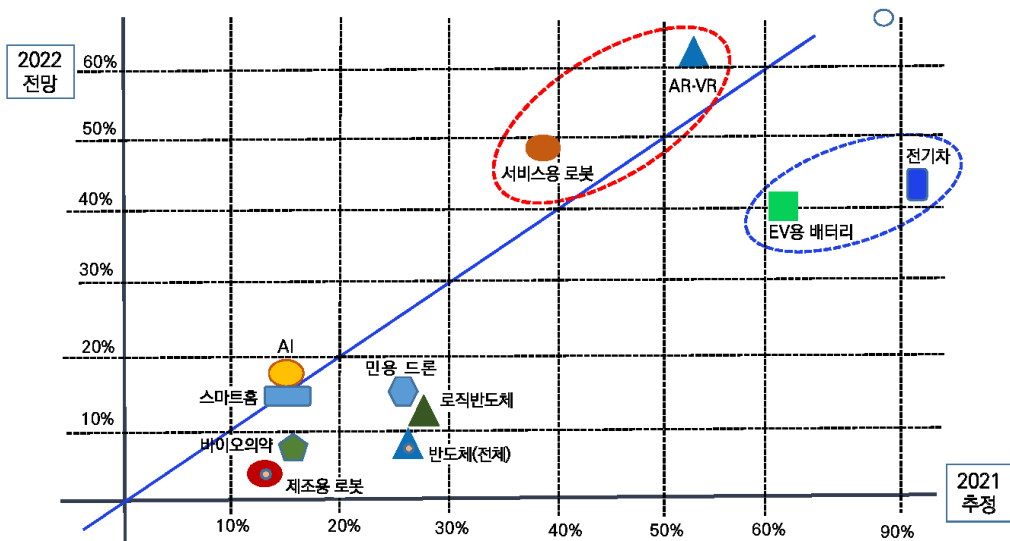
- (자율차·전기차) 주요국 환경규제 강화와 정부의 보조금 정책으로 2022년 전기차 시장 확대는 지속될 전망
- (지능형 로봇) 한국은 로봇밀도 932대(2위 싱가포르 605대)로 세계 최대 로봇 활용 국가의 위상을 차지
- (드론) 우버, 조비 에비에이션, 블로콥터 등 도심항공교통(UAM)시장 선도를 위한 주요 기업들의 연구개발(R&D) 및 상용화가 활발
- (스마트홈/AR·VR) 스마트홈 플랫폼과 보안 분야의 혁신이 활발하게 추진 중이며, AR·VR은 운송기계 분야에서 성과 창출
- (바이오·헬스) 코로나19의 여러 변이가 확산되면서 기존의 mRNA 백신과 차별화할 수 있는 차세대 백신 개발이 활발
- (지능형 반도체) 미국은 센스타임 등 중국기업에 대한 제재 범위를 넓히는 한편, 중국은 SMIC, 칭화유니 등에 대한 국가적 투자를 강화
- (고부가 에폭시 수지) 반도체 및 전기·전자용 고부가 에폭시 밀봉재 및 접합 소재 기술 개발이 활발
- (인공지능) AI 활용에 대한 규제 강화로 인공지능(AI) 판단 이유를 제시하는 'XAI' 개발이 활발한 한편, 세계 최초로 'AI 윤리 권고안'이 마련
- (이차전지) 국내 이차전지기업들은 전기차 폐배터리 재활용사업 활성화와 비즈니스 모델 마련을 위해 독자 투자 외에 협업을 추진
- (수소) 영국의 '수소 전략(2021.8)' 수립 등 탄소중립 달성을 위해 주요국들이 정책적 지원 방안을 마련

1 글로벌 신산업의 최근 동향

■ 신산업의 2022년 세계시장 전망 : AR·VR, 서비스용 로봇이 수요 증가로 고성장 두드러져

- 신산업은 2021년에 이어 2022년에도 비교적 높은 성장이 예상되는 가운데, 전반적으로는 2021년에 비해 성장률이 둔화될 전망

■ 그림 1-1 ■ 신산업의 2022년 성장률 전망



자료: 산업연구원 작성.

주: 1) 산업별 전망치는 각종 기관 및 보도기사의 전망자료를 참조(추정치 포함).

2) 금액 기준(단, 전기차, 로봇은 수량, 배터리는 GWh 기준).

- 2022년에 매우 높은 성장이 지속될 고성장 산업군은 AR·VR, 전기자동차(EV), 전기차용 배터리, 서비스용 로봇 → 이 중 AR·VR, 서비스용 로봇은 절대 성장률이 높으면서도 2021년보다 더 높은 성장세가 예상

신산업	2022년 성장 영향요인	비고
전기차(EV)	- 환경규제 강화 대응 및 전기차 보조금 - 충전소 확대 등 인프라 확충 - 주요 기업들의 경쟁적 투자 확대 및 다양한 차종 출시	중국은 보조금 제도를 2022년까지 연장
제조용 로봇	- 재택근무, 고령화, 개인화	중국의 빠른 수요 회복세에 따른 기저효과로 내년 성장세 둔화
서비스용 로봇	- 현장 자동화, 전자상거래 활성화에 따른 물류 수요 급증, 다양한 응용시장 등장	코로나에 따른 비대면 수요 외에 인력 부족 대응, 비용 절감 등의 목적
민용 드론	- 2021년 코로나 상황에서 배송 및 안전 분야의 수요가 둔화되는 데 비해 감시, 측량, 배송 등 수요가 빠르게 확산 - 공공 서비스부문의 드론 활용 확대	주요국의 규제 완화 및 제도 정비가 시장 활성화 촉진
스마트홈	- 가정 내 디지털 기능 및 에너지 효율에 대한 수요 증가	스마트화, 안전, 보안에 관심 증대
AR·VR	- 비대면 수요 증가 - 타 산업 응용 분야 확산	하드웨어의 기술적 진보
바이오헬스	- 코로나 백신 수요 급증 및 치료약 개발 - 비대면 의료서비스 확산	바이오신약 개발 경쟁, 코로나 치료약 보급 기대
지능형 반도체	- 5G 스마트폰, 자동차, 정보기기시장의 성장 - 디지털 전환(DX), 데이터센터 수요	수요산업의 성장, 디지털화 확산
인공지능(AI)	- 지식관리, 가상비서, 자율주행시장의 성장 - 제조업 제품 및 공정 혁신에 AI 활용	응용 분야의 확산
이차전지	- EV의 본격적 성장 단계 진입 - 글로벌 환경규제 강화	EV 전환을 위한 기업들의 경쟁적 투자가 배터리 수요 확대

- ▶ 특히 AR·VR은 가장 높은 61% 성장률을 기록할 전망이다, 코로나 상황에 따른 비대면 수요 외에 최근 새로운 트렌드인 '메타버스'에 대한 기대감이 반영되면서 큰 폭의 성장이 예상
- ▶ 서비스용 로봇은 개인용(집 청소, 엔터 등)과 전문서비스용(물류, 공공, 의료 등)으로 구분되는데, 전문서비스용 로봇의 성장세가 더 클 것으로 전망
- ▶ 전기차, EV용 배터리 시장도 모든 글로벌 완성차 기업들이 EV로의 전환을 적극 추진하면서 본격적인 성장 단계로 진입할 전망
- 신산업별 2022년 성장률 전망 분류
 - ▶ 2021년보다 더 높은 성장률이 예상되는 산업군: AR·VR, 서비스용 로봇, 인공지능, 상업용 드론
 - ▶ 2021년보다는 낮지만 여전히 높은 성장률이 예상되는 산업군: 전기차 관련 분야 (전기자동차, EV용 배터리, 민용 드론)
 - ▶ 완만하지만 꾸준히 성장하는 산업군: 스마트홈, 로직반도체
 - ▶ 상대적으로 저성장세가 예상되는 산업군: 제조용 로봇, 바이오의약, 반도체(전체)
 - 이들 산업은 2021년 대비 성장률이 낮고 절대적인 성장률도 한 자릿수가 예상되어 비교적 완만한 성장이 예상

■ (반도체) 공급 부족, 수요 증가 등에 힘입어 세계 반도체 장비시장은 큰 폭으로 성장하는 중

- 2021년 7~9월기의 반도체 제조장비의 세계 판매액은 전년동기비 38% 증가한 268억 달러를 기록¹⁾
 - ▶ 2021년의 시장은 반도체의 고성능화, 세계적인 반도체 부족의 영향으로 견조하게 성장 중
 - ▶ 국가별 장비시장 비중은 막대한 설비투자를 전개하는 TSMC를 앞세운 대만이 세계 최대의 시장이며, 미·중 대립에 대응하여 반도체 국산화 정책 드라이브를 걸고 있는 중국이 2위, 한국은 3위

1) 국제반도체장비재료협회(SEMI)(2021), 「Worldwide Semiconductor Equipment Market Statistics」.

- ▶ 아울러, SEMI는 12월 중순, 2021년의 반도체 장비시장은 전년비 45% 증가한 1,030억 달러를 전망: 사상 처음으로 1,000억 달러를 상회²⁾

■ (전기차) 국가별 전기차 판매시장에서 한국은 세계 7위의 시장³⁾

- 금년 1~9월 누계 기준 국가별 전기차 판매량을 보면, 중국은 175만 6,000대로 단연 세계 1위의 시장을 보유
 - ▶ 2위 미국(27만 2,000대), 3위 독일(24만 4,000대), 4위 영국(13만 2,000대)의 순이며, 1위인 중국의 시장 규모와는 여전히 큰 차이
 - ▶ 우리나라는 7만 1,000대로 프랑스(5위), 노르웨이(6위)에 이은 7위 규모
- 자국 내 전체 신차 판매 대비 비중으로 보면, 노르웨이가 전체 판매량의 52.5%로 가장 높아서 전기차가 빠르게 기존 시장을 대체하고 있는 것으로 파악
 - ▶ 독일의 전기차 판매 비중은 10.9%, 중국은 9.4%로서 두 나라 역시 매우 높은 수준이며 전기차 확산이 빠르게 진행 중
 - ▶ 우리나라의 전기차 판매 비중은 5.5%이며, 미국은 주요 시장 중 가장 낮은 2.3%에 불과
- 중국의 전기차산업이 빠르게 성장하고 있는 것은 정부의 전략적 지원에 힘입은 내수시장 급성장에 기인하고 있는데, 저가 전기차의 출시 확대, 생산기업의 증가 등으로 중국 전기차 시장 규모는 상당 기간 세계 전기차산업의 성장을 리드할 전망

2) 뉴시스(2021), “올해 글로벌 반도체 장비 매출액 첫 1000억달러 돌파”, 12월 14일.

3) SNE리서치 및 매일경제(2021.11.16).

◆ 그동안 EV에 신중하게 접근하던 도요타도 EV 강화전략을 발표함에 따라, 글로벌 자동차업체들의 EV시장 경쟁은 2030년까지 격화될 전망

- 도요타는 2030년까지 EV 350만 대 판매, 30개 차종 출시라는 절대 규모 기준의 도전 목표를 제시하면서, EV에 선행하는 경쟁업체와의 경쟁을 준비
- GM, 혼다, 폭스바겐, 포드, 스텔란티스 등 메이저업체들은 이미 EV전략을 발표하고 투자 및 제휴를 전개하면서 앞서가는 상황

◆ 에너지 효율이 높은 탄화규소(SiC) 파워반도체에 대한 완성차업체들의 선택이 증가하고 있는 가운데 독일, 일본기업들의 과점 상태가 지속될 전망

- 기술 장벽이 높은 데다, 양산 능력을 갖춘 업체가 제한적이어서 상당 기간 공급 부족이 지속될 가능성

⇒ 우리나라는 글로벌업체들의 대규모 투자전략에 대응하여 핵심 부품의 개발, 배터리 가격경쟁력 강화, 다양한 차종 출시 등의 현안에 보다 적극적인 대처가 필요

- 가격, 배터리 성능, 부품 공통화, 차종 라인업, 타 기업과의 제휴 등에 중점을 두는 전략 마련

⇒ 탄화규소 파워반도체 선도기업과의 격차를 단기간에 축소하기는 어려울 전망이지만, 성장 잠재력을 고려할 때 패스트 팔로어 포지션을 위한 기술 축적 시급

■ (전기차) 주요 글로벌 완성차업체들의 EV전략 강화에 도요타도 가세

- 그동안 EV에 신중하다는 평가를 받아왔던 도요타는 글로벌 주요 완성차기업 중 가장 늦은 시점인 지난 12월 중순, 2030년까지 EV와 배터리에 4조 엔을 투자하겠다는 계획을 발표 → 투자 증대와 차종 라인업의 확대를 통해 EV에서 선행하는 미국, 유럽, 중국기업들과의 경쟁에 대비
 - ▶ 절대 판매 규모와 차종 다양화 전략: 2030년에 연간 350만 대 EV 판매를 목표로 하고, EV를 30개 차종으로 확대
 - ▶ 배터리에 2조 엔을 투자: 2030년까지 280GWh 규모의 배터리를 확보
 - ▶ 렉서스는 2030년까지 유럽, 북미, 중국에서 EV 비율을 100%로 하고, 2035년에는 세계 전체로 EV 100%화를 달성할 방침

- 폭스바겐은 2030년에 세계 판매의 5할을 EV로 하고, 배터리는 2030년에 240GWh를 유럽에서 확보할 계획
 - ▶ 중기 투자계획을 통해 EV 등 차세대 기술에 2022~2026년 5년간 890억 유로를 투자하겠다고 발표(2021.12): EV투자는 1년 전에 발표한 2021~2025년 계획보다 50% 증가한 규모여서 EV로의 전환을 더욱 명확화한 대응으로 평가
- 이미 금년 중 EV전략을 발표한 다른 완성차업체들도 EV로의 전환 및 생산 능력 확대, 배터리 확보 등에 투자를 집중
 - ▶ GM은 2035년까지 승용차 전부를 EV와 FCV로 전환할 방침이며, LG에너지솔루션과 합작으로 미국에 이차전지 공장을 건설
 - 2025년까지 EV와 자동운전 기술에 270억 달러 투자 발표(기존보다 30% 이상 확대하여 재발표): 2025년까지 EV 발매를 30개 차종으로 확대 → 북미 EV시장에서 테슬라 추월 선언(2020.11)
 - ▶ 혼다는 2040년까지 모든 신차 판매를 EV, FCV로 전환한다고 발표(2021.4): 2020년 기준 EV와 FCV의 판매 비중은 1% 미만에 불과 → 2020년 후반에 독자적 배터리 상용화도 계획
 - ▶ 닛산은 2026년도까지 5년간 전기자동차(EV) 등 전동차의 개발에 2조 엔을 투자한다고 발표(2021.11)
 - 2030년까지 신차 판매의 5할을 전동차로 하며, 고급차 인피니티를 EV 전용으로 브랜드화
 - ▶ 포드는 2030년까지 세계 신차 판매 중 EV 비율을 40%로 높인다고 발표(2021.5): EV 관련 투자계획을 종래 220억 달러에서 300억 달러로 확대
 - ▶ 스텔란티스는 2025년까지 전동화에 300억 유로 투자계획을 발표(2021.7): 2030년까지 유럽에서 70% 이상, 미국에서 40% 이상을 전동차로 공급
 - ▶ 벤츠는 차량의 50%를 전기차로 바꾸겠다는 2년 전의 목표를 수정하여, 2030년까지 모든 차종을 전기차로 전환한다고 발표(2021.7)
- 우리나라는 EV 전용 차대 개발, 혁신적 신모델 출시 등으로 EV에 대응하고 있지만, 글로벌업체들의 대규모 투자전략에 대응하여 핵심 부품의 개발, 배터리 가격 합리화, 다양한 차종의 출시 등의 현안에 보다 적극적인 대처가 필요
 - ▶ 글로벌기업들은 배터리 내재화 또는 제후를 통한 안정적 조달체계 구축, 대규모 EV 투자계획 수립 등을 통해 경쟁력 강화를 추구하고 있으므로, 우리 산업도 가격, 배터리 성능, 차종 라인업 등에 중점을 두는 전략 마련이 중요

■ (반도체) 기존 실리콘 재료를 대체하는 탄화규소(SiC) 반도체가 EV용 파워반도체에 채택되기 시작하면서 급성장할 전망

- 현재 대부분의 전력반도체는 실리콘 웨이퍼를 기초 소재로 사용하는데, 최근에는 에너지 효율이 높은 탄화규소(SiC, Silicon carbide)를 소재로 한 전력반도체의 수요가 급증

◆ 전기차 배터리의 직류 전기를 교류 전기로 바꾸어 모터(전동기)에 공급하는 인버터가 있는데, 이 인버터의 핵심 부품이 바로 전력반도체

◆ SiC 전력반도체로 전기차 인버터를 만들면 지금까지의 실리콘(Si) 반도체 인버터를 사용했을 때보다 전력 손실 감소와 소형화, 경량화로 에너지 효율이 최대 10% 향상

- 차세대 파워반도체인 SiC 반도체가 시장에서 주목을 받게 된 것은 테슬라가 2018년 주력 EV인 모델3에 SiC 기판을 이용한 반도체를 인버터에 채용한 것이 계기
 - ▶ 테슬라의 채용 이후 다른 EV에서도 SiC를 채택하는 사례가 발생하기 시작⁴⁾
 - 르노는 ST마이크로일렉트로닉스(스위스)와 2026년 이후 SiC나 질화갈륨(GaN) 반도체를 공급 받기로 제휴
 - 도요타 자동차는 2020년 말에 출시한 연료전지차 MIRAI(미라이)의 신모델에 덴소가 만든 SiC 반도체를 채용
 - 중국 지리자동차는 일본 롬과 SiC 공급 제휴
 - 현대자동차는 차세대 EV에서 인피니언 제품 SiC를 채택
- 시장조사기업의 SiC 파워반도체 세계시장의 전망도 매우 낙관적
 - ▶ 프랑스 조사기업 옴(Yole)은 2026년의 SiC 파워반도체 세계시장은 2020년 대비 6배 이상 성장한 약 45억 달러에 달할 것으로 전망⁵⁾
 - ▶ 후지경제에 의하면, 2030년 SiC 파워반도체 세계시장은 2020년의 3.8배로 성장할 전망⁶⁾

4) 일본경제신문(2021.9.6 조간)

5) 일본경제신문(2021.9.6 조간)

- 세계시장은 인피니언, ST마이크로일렉트로닉스, 온세미컨덕터, 롬, 미쓰비시전기, 도시바 등 독일(1~3위), 일본기업이 주도 → 최근에는 일본, 중국기업의 개발이 활발
 - ▶ 일본 롬은 2025년도까지 SiC를 이용한 반도체에서 세계시장점유율 30%를 목표로 설정
 - ▶ 도시바는 차세대 파워반도체를 안정적으로 제어 가능한 기술을 개발: 종래 기술보다 25% 전력 손실 감소(2021.10) → 2025년 실용화 목표
 - ▶ 수요 급증에 반해 기술 장벽이 높고 양산 능력을 갖춘 업체가 독일, 일본기업에 집중되어 있어 세계적으로 공급 부족이 지속 → 미·중 기술대립 이후 중국은 차세대 파워반도체에 대한 투자를 강화하면서 미국의 제재를 피해 반도체 틈새시장의 개척에 주력
- 국내 SiC 반도체 수준은 아직 초보 단계여서, 선진기업과의 격차를 축소하면서 단기간 내에 존재감을 갖추기는 어려울 전망 → 그러나 성장 잠재력을 고려할 때 패스트 팔로어로서의 기술 축적이 시급
 - ▶ SK실트론은 지난 2019년 미국 듀폰사 SiC 웨이퍼 사업부를 4억 5,000만 달러(약 5,294억 원)에 인수했으며, 올해 1월에는 SK가 SiC 전력반도체를 생산하는 국내 기업 에스파워테크닉스에 268억 원을 투자해 지분 33.6%를 인수⁶⁾
 - ▶ 이 밖에 DB하이텍, LX세미콘도 사업 추진을 검토 중이어서 잠재적인 생산기업에 해당

표 1-1 업종별 중점 기술 개발 및 투자 분야

	글로벌 동향	국내 동향
전기차/ 자율주행	- 도요타, 2030년까지 EV와 배터리에 4조 엔의 투자 계획을 발표(2021.12): EV의 세계 판매 목표는 350만 대이며, 30개 차종으로 확대 - NIO(중), 결산 기자회견을 통해 기진출한 노르웨이에 이어 2022년에는 유럽 4개국에 진출할 계획임을 공표(2021.11) - 장성자동차(중), 소형 EV인 ORA를 금년 중 유럽에서 예약 판매 시작 예정 - 바이두(중), 현재 베이징 등 5개 도시에서 운행 중인 자율주행 택시를 2025년에 65개, 2030년에는 100개 도시로	- 포스코인터내셔널, 미국 리비안에 아웃풋샤프트(구동축의 핵심 부품)의 공급계약을 체결(2021.12) - 현대차, 레벨3의 자율주행 기술을 내년 출시하는 제네시스 G90 신차에 적용 예정 - 현대차, 제네시스 GV70 전기차를 미국 앨라배마 공장에서 내년 초부터 생산: 다른 모델도

6) 후지경제(2021), “SiC 등 차세대 파워반도체, 실리콘 파워반도체의 세계시장 조사”, 6월 10일.

7) 조재범(2021), “전기차 성장에 SiC 전력반도체 시장도 好好”, 「뉴데일리경제」, 9월 24일.

	확대할 방침임을 발표(2021.11) - 피스카(미), 대만의 훙하이정밀과 공동 개발 중인 신형 전 기차를 미국에서 생산하여 2024년 출시할 계획(2021.11) - 광저우기차(중), 광저우 국제모터쇼에서 1회 충전으로 1,000 km를 달릴 수 있는 독자 브랜드 차를 공개(2021.11): 독자 개발한 실리콘 양음극재라는 재료를 사용하여 주행 거리 향상으로 연결 - 제일기차-BYD(중), EV승용차도 일본 시장에 진출하기 시작: 제일기차는 12월에 고급차 브랜드(흥기) 하이브리드차 판매를 개시하고, 내년 여름 SUV 판매, BYD는 5인승 SUV 판매를 시작	순차적으로 생산할 방침 → 급 성장하는 미국시장을 겨냥한 공격적 전략의 일환
로봇	- 景吾智能(Jingwu AI, 중), 그동안 주력사업이던 호텔 배달로봇의 세계시장 진출 추진에 이어, 이번에는 호텔 욕실용 '청소로봇'을 개발하여 새로운 비즈니스 모델을 발굴(2021.10) - 야스카와전기(일), 식재료를 직접 접촉하여 가공작업을 수행하는 식품공장 전용의 로봇을 개발(2021.10): 일차로 도시락용 반찬을 용기에 직접 담거나, 냉동육을 일정 크기로 자르는 기능을 수행 → 식품을 로봇의 새로운 성장 분야로 간주하고 그룹 차원에서 식품시장의 개척을 추진 중 이어서 향후의 사업전개 모델이 주목 - 움론(일), 협동로봇 세계 2위(1위는 덴마크의 유니버설로봇)인 대만의 테크맨로봇의 지분 10%를 출자하기로 결정(2021.10): 2023년에 양사가 제휴하는 로봇의 판매를 목표 → 생산라인에서 협동로봇 수요 증가에 대응	- 삼성전자, 상설조직 로봇사업팀을 설치하면서 로봇사업에 본격 진출할 가능성 대두(2021.12) → LG전자, 현대차에 이어 삼성까지 시장에 진입할 경우 국내 로봇산업의 한 단계 도약이 기대 - 교촌, 로봇제조사인 뉴로메카와 공동으로 치킨 튀김 자동화시스템 개발을 추진(2021.10): 교촌에 최적화된 로봇의 개발이 목적
드론	- 아이로보틱스(일), 드론을 이용하여 높은 곳에 위치한 벽면의 페인트나 세정을 자동화하는 서비스를 상용화 개시(2021.12): 벽에 밀착하는 로봇을 드론에 매달아 안정성, 효율성을 크게 제고 → 2022년부터는 종합건설사, 에너지기업, 화학기업체에 대한 서비스도 전개할 계획 - 소니, 공중촬영 드론을 공개 시연: 역동적 공중촬영, 강풍에 견디고 급발진, 급정지, 속도완급 조절 등이 가능하여 타 제품과 차별화 시도 - KDDI-JR동일본-일본항공(일), 도쿄도가 공모한 드론활용 사업에 채택되어 사람이 많은 도시지역에서 최초로 식사배달 실험을 개시(2021.11): 조종자 가시권을 벗어난 유인지역에서의 실험이어서 높은 수준의 서비스를 목표	
스마트홈/ AR·VR	- 엔비디아(미), 메타버스를 제작하는 툴을 제공: 지멘스, 에릭슨 등은 엔비디아의 툴로 메타버스를 구축 - 마이크로소프트, 메타버스에 대한 대응으로 채팅앱(팀즈)에 2022년 중 가상공간에서 회의할 수 있는 기능을 추가할 예정	
바이오/ 헬스	- 다이니혼스미토모제약(일), 소아 희귀질환(선천성 무흉선증)의 재생치료를 사용하는 치료약이 미국 FDA 승인 취득(2021.10): 재생의료 분야에서 동사의 첫 제품이며, 그동안	- 루닛, AI기반의 폐질환 영상 정밀분석 솔루션이 미국 FDA 정식 허가를 받았다고 발표(2021.

	근본적 치료방법이 없었던 이 질환의 치료에 기여할 전망 - BehaVR-다이나몬스미토모제약(미-일), 3개 정신질환 대상의 VR 콘텐츠 공동 개발 및 판매계약을 체결(2021.10): 3개 질환 모두의 미국 FDA 승인취득을 목표 - 중분자의약의 특허출원 수(2008~2018년 기간 중)에서 미국은 전체의 42.7%를 차지 → 급성장하는 중분자의약시장에서 기술적 우위를 확보: 유럽은 26.5%, 일본 9.5%, 중국 6.1%, 한국 4.4%의 순(일본경제신문, 2021.10.21).	11) → 내년부터 현지 파트너를 통해 AI 분석 솔루션을 미국 시장에 공급할 계획 - 한미약품, 캐나다 제약사와 급성 골수성 백혈병 치료 신약의 기술 수출계약 체결(2021.11): 5,000억 원 규모 - 레고캠바이오, 유럽기업에 항체 약물 복합체 플랫폼 기술이전 합의(2021.11): 최대 1조 2,000억 원 규모 - 카카오, 디지털 건강관리사업을 전담하는 사내기업(CIC) 설립(2021.12) → 스마트의료, 생애주기관리 등 헬스케어 서비스 해외시장 전개 예정
지능형 반도체	- IMEC(벨), 2나노는 2025년 양산 → 1나노는 2027년 실용화 → 0.7나노는 2029년 이후 양산될 예정이라는 로드맵을 제시(2021.12) - 애플, 현재 쿼크제품에 의존하고 있는 5G 대응 통신반도체를 2023년에 첫 독자 개발할 계획: TSMC에 생산위탁 → 통신반도체와 핵심반도체의 통합을 통해 에너지소비를 절감하는 효과 기대 - 글로벌 완성차업체들, 차량반도체의 안정적 확보를 위해 반도체기업과 직접 계약 또는 공동 개발 확산: BMW는 글로벌 파운드리(직거래), 스텔란티스는 휴하이(공동 개발), 포드는 글로벌 파운드리(공동 개발), GM은 퀄컴, NXP(공동 개발) - TSMC(대), 소니와 공동으로 회로선폭 22~29나노의 일본 반도체공장 건설을 발표(2021.11): 투자액은 70억 달러이며 2024년 말 양산 예정 - 인텔, 이미 두 곳에 후공정 설비를 운영 중인 말레이시아에 반도체 패키징 공장을 신설 예정(2021.12) - 마이크론(미), 주력인 메모리반도체의 생산거점을 확대하기 위해 향후 10년간 1,500억 달러를 투자(생산+R&D)할 계획 발표(2021.10): 지난 10년간 투자액의 2배에 해당하는 대규모 투자로서 주요 메모리 경쟁사에 대항 - 마이크론(미), 2024년 가동을 상정하고 일본에 D램 공장의 신설계획을 발표: 일본정부는 이 공장에 보조금을 지급할 가능성 - 나고야 대학, AI를 활용하여 탄화규소(SiC) 차세대 파워반도체의 결정을 정밀화하여 결함 수를 기존의 100분의 1로 억제하는 공정을 개발: 2025년 양산화 목표 → 생산수율 제고에 기여할 전망(2021.11) - 소니, 화상센서에서 고화질과 다화소를 모두 충족시킬 수 있는 적층가공 기술을 개발했다고 발표(2021.12) → 프리미엄 스마트폰 전용의 센서 제품화를 목표로 양산화 추진	- 삼성, 새로 출시한 고사양의 차량용 반도체(인포테인먼트용)가 폭스바겐 EV에 탑재될 예정(2021.12) → 고사양 시장에서 인텔, 퀄컴 등과의 경쟁 본격화 예상 - 삼성, 미국의 두 번째 파운드리 공장 부지를 텍사스주 테일러로 결정(2021.11): 최신 기술인 'GAA'를 적용한 3나노 기반 반도체 생산 예정으로 TSMC 등과의 경쟁 본격화 예상 → 현지 고객사 수요에 신속한 대응은 물론 신규 대형고객(애플, 퀄컴, AMD 등) 확보에도 유리할 것으로 기대 - SK하이닉스, 과거 매각했던 파운드리기업(키파운드리)를 다시 완전 인수하기로 결정(2021.10)

인공지능	- MS-엔비디아(미), 파라미터가 5,300억 개인 초거대 AI 모델을 공개(2021.10): AI 성능지표인 파라미터에서 경쟁사를 추월 - 샷포로 홀딩스(일), 집의 식재료 재고를 기본으로 시가 레시피를 제안하는 새로운 앱을 사용하는 이용자 수가 2021년 10월에 3만 4,200명으로 증가 - ACES(일), 독자적인 음성인식 알고리즘을 사용하여 온라인 회의의 상담 내용을 자동으로 기록하는 서비스 개시(2021.11): 영업 노하우 축적, 고객의 반응 등을 통해 영업지원 서비스 강화 촉진 - 다이세이건설(일), AI로 건설현장 중장비의 이산화탄소 배출량을 산정하는 시스템의 개발에 착수: 2022년 4월부터 180개 작업현장에 시험운영 예정	- 네이버-카카오-KT-LG, 네이버가 앞서는 초거대 AI 개발에 IT기업들의 참여로 국내에서도 초거대 AI 개발 경쟁이 가열 - SK케미칼, AI기반의 신약 개발사인 심플렉스와 공동연구계약(2021.11): AI활용으로 빠르게 신약후보물질을 탐색하고 평가하는 심플렉스의 기술을 이용하여 신속하게 후보물질을 발굴
이차전지	- 스텔란티스, LG에너지솔루션과 합작사를 설립하여 북미에서 EV 배터리를 생산한다고 발표(2021.10): 2024년 생산 개시하여 북미에서 생산하는 스텔란티스 EV에 공급 - CATL(중), 금년 1~10월 중 세계 EV배터리 시장점유율은 28.2%로 1위(2021.12): 2위는 LG에너지솔루션(23.0%) → 중국기업은 중국시장의 성장에 편승하여 BYD도 8.5%로 성장하는 등 한국기업들과 강력한 경쟁관계를 형성 - 도요타, 미국 배터리공장을 자회사(도요타 통상)와 공동 건설한다고 발표(2021.10) → 타 배터리기업이 아닌 자회사와 제휴한 것은 독자 기술, 안전 및 품질 등에서의 주도성을 강조하는 도요타가 주체적으로 운영 가능한 '내재화' 형태를 추구하는 특유의 전략으로서 경쟁 완성차기업들과의 경쟁우위 확보 여부가 주목 - 소프트뱅크-물질재료연구기구(일), 기존 리튬이온전지의 충전 성능이 2배에 달하는 리튬공기전지를 개발(2021.12) → 5~10년 후 우선 소형기기(드론 등)에 탑재 실용화를 목표	- 포스코케미칼, GM과 EV용 하이니켈 양극재 생산 합작사 설립 합의(2021.12): 2024년부터 생산하여 GM전담 배터리 생산사(엘티엠셀스)에 공급 예정 - 포스코케미칼, 중국 '인조흑연' 음극재 회사(시누오)의 지분 15% 인수(2021.11) → 이차전지 소재 사업 경쟁력 강화 전략의 일환 - SKC, 폴란드에 전기차 배터리의 음극재에 사용되는 동박 생산공장의 건설 발표(2021.11): 2024년 생산 개시 예정 - SKC, 영국의 실리콘 음극재 기술기업(넥시온)에 지분투자를 하면서 실리콘 음극재 시장에도 진출 결정(2021.11) - 현대차, 서울대와 공동연구센터를 설치하고 차세대 배터리 개발에 착수(2021.11): 10년간 3,000억 원 이상 투자 - LG화학, 도레이와 제후로 헝가리(기존 도레이 공장부지)에 분리막공장 건설계약 체결(2021.10): 2024년부터 LG에너지솔루션 등 유럽 배터리기업에 공급 등 유럽시장 공략 강화
수소	- 지멘스에너지-포르세, 수소와 이산화탄소를 화학적으로 합성하여 만드는 합성연료의 플랜트 건설사업을 칠레 남부에서 착수(2021.9) - Engie(프), 칠레의 그린수소 프로젝트(태양광에서 수소를 제조)에 20억 달러 이상의 투자를 검토 중(2021.12) - 스카텍(노르웨이)-지멘스에너지, 이집트에서 그린수소 제조사업의 추진을 발표(2021.10)	

3 글로벌 신산업 초점

(초점 1) 바이오의약 CDMO, 일본기업들의 투자 확대로 상위기업 간 경쟁 가열
→ 우리나라도 CDMO의 성장을 위해 오픈 이노베이션 강화 필요

■ 바이오의약 수탁개발제조(CDMO), 일본기업들이 전략 분야로 삼아 투자 강화:
특히 후지필름은 의약의 TSMC 지위를 목표

- 일본에서는 후지필름, AGC, JSR 등이 글로벌 CDMO(Contract Development and Manufacturing Organization)기업으로 등극하기 위한 투자가 확대 → 이중 후지필름의 적극적인 투자 행보가 특히 주목
- 후지필름의 성장전략은 의약 분야에서의 TSMC 지위를 추구하는 것
 - ▶ 후지필름은 사진 필름으로 축적한 독자적 재료 생산 기술을 활용해, 2011년에 바이오의약의 CDMO사업에 진출
 - ▶ 금년 6월 말에는 향후 900억 엔을 투자해 바이오의약품 CDMO의 역량을 대폭 강화하는 전략을 수립: 미국에서 백신 원약 생산능력을 2배 제고, 영국에서 유전자 치료제인 원약 생산능력 확대

- * 미국 생산공장: 유전자조작 단백질 백신의 원약 생산능력을 약 2배 확대
 - * 영국 생산공장: 유전자 치료제 생산개발동을 신설해 이곳에서의 원약 생산능력을 10배 이상으로 확대

- AGC는 CDMO사업을 추진하는 생명과학 분야를 향후 성장영역 중 하나로 내걸고 전략적으로 강화
 - ▶ 유리 관련 불소 처리능력 축적, 미생물과 동물 세포, 모두에서 목적이 되는 단백질을 생산·정제하는 기술을 확립하고 있는 것 등을 강점으로 내세워 CDMO사업을 강화
 - ▶ 세계 유수의 제약기업으로부터 제조공장을 인수해 해외시장 교두보도 마련: 2016년

독일 기업 인수를 시작으로, 덴마크 및 미국(2017), 스페인(2018), 이탈리아, 미국(2020) 등에서 CDMO사업을 인수한 상태⁸⁾

- ▶ 최근에는 노바티스의 미국 유전자치료약 공장 인수계약을 체결한 데 이어, 덴마크 공장에서는 약 200억 엔을 투자해 생산능력을 증대할 계획

■ 바이오의약도 분업화가 진행되면서, CDMO 성장성 주목

- 반도체산업의 설계(팹리스)와 제조(파운드리)의 분업화처럼, 의약산업에서도 분업이 진행되면서 CDMO가 새로운 비즈니스로 빠르게 대두
 - ▶ 바이오의약 제조설비는 투자 부담이 크고 높은 생산 기술이 요구되기 때문에 제약사가 외부업체에 제조를 위탁하는 움직임이 확산되는 경향 → 기업은 바이오의약품 개발 리스크를 분산시키고 R&D 생산성을 제고하는 효과를 기대
- 성장성이 기대되면서 바이오의약 CDMO는 현재 글로벌기업 간의 투자 경쟁이 전개되는 양상
 - ▶ 현재 CDMO의 세계 3강은 론자(스위스), 베링거인겔하임(독), 삼성바이오로직스(한)로 평가
 - ▶ 리서치앤드마켓에 의하면, 2024년 CDMO시장은 2020년 대비 50% 증가한 2,410억 달러로 성장할 전망: 2020~2024년 기간 중 연평균 9.8% 성장⁹⁾
 - 글로벌 헬스케어 지출 증가, 고령화, R&D 증가, 신약 수 증가, 투자 및 전략적 협업 증가, 의약품 수요 증가 등의 요인이 시장의 빠른 성장을 견인할 전망

■ CDMO를 전략산업으로 육성 중인 우리나라도 성장 촉진을 위한 오픈 이노베이션 전략이 필요

- 국내 일부 대기업은 코로나 이후 백신 위탁 생산 물량을 확보하면서 새로운 성장 기회를 포착 → 글로벌 고객 확보 노력을 강화할 필요
- CDMO 시장점유율 확대를 위해서는 일차로 기존 사업장의 시설 확대, 신규시장

8) https://www.aqc.com/news/detail/1202249_2148.html

9) <https://www.researchandmarkets.com/reports/5238726/global-contract-development-and-manufacturing>

에서의 생산시설 구축 등 생산량 확대를 위한 적극적 투자가 중요하며, 세포 및 유전자치료제 개발 역량의 강화도 경쟁력 확보를 위해 필수

- ▶ 성장의 필수 조건인 생산 확대와 개발 서비스 향상을 위해서는 기술 도입, M&A 등의 적극적인 오픈 이노베이션 전략을 강화할 필요

(초점 2) 중국 IT 대기업들의 반도체 개발 직접 참여 확대 추세 → 우리 산업은 미·중 대립 상황에서 경쟁력 강화 기회의 장으로 삼아야

■ 중국, IT 대기업을 중심으로 독자적인 반도체 개발이 활발 → 미·중 대립으로 자급력 강화 차원에서 개발 참여는 더욱 확대될 가능성

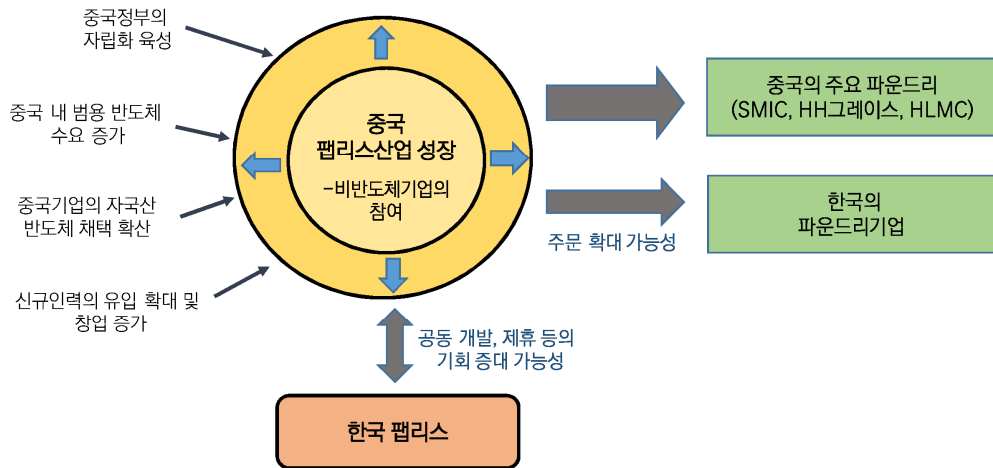
- 중국의 거대 비(非)반도체 IT기업들은 자사제품 전용의 반도체 개발 성과가 가시화된 상태
 - ▶ 알리바바는 집적회로 설계, 칩 생산 등을 전개하는 C-SKY(中天微)를 2018년 인수하고 이 기업의 기술을 활용하여 자사 데이터센터 전용의 AI반도체, IoT 전용의 CPU를 개발 → 이후 최초의 AI칩(含光 800)도 개발 출시
- 아울러 바이두, 화웨이 등도 풍부한 자금력을 바탕으로 중국 반도체의 자급률 제고를 주도
 - ▶ 이미 자사제품에 사용하기 위해 모바일 AI칩 개발에 이어 현재 데이터센터용 AI반도체를 독자 개발 중

■ 자동차기업의 차량반도체 개발을 위한 투자도 적극 전개

- 상하이GM우링(上汽通用五菱, SGMW) 자동차는 전기차용 우링 반도체(五菱芯)를 공개
 - ▶ 2021년 9월 중순, 9월 15~17일, 2021년 상하이차 GM 우링의 브랜드 발표회에서 SGMW는 국산화의 일환으로 독자 개발한 우링 칩을 첫 공개¹⁰⁾

10) <http://auto.china.com.cn/news/20210916/714171.shtml>
<https://www.autohome.com.cn/news/202109/1205603.html>

■ 그림 1-2 ■ 중국 반도체산업의 팹리스 성장과 한국의 시장 확대 기회



자료: 산업연구원 작성.

- ▶ 14차 5개년 계획 기간 중 글로벌 소형 전기차(GSEV, Global Small Electric Vehicle) 플랫폼 모델의 칩 국산화율을 90% 이상으로 끌어올리는 전략을 가속화할 방침: 5G 통신칩, 메모리칩, 에너지칩, 인공지능(AI)칩 등의 분야에서 국내 우수 파트너와 함께 핵심 기술을 돌파하는 등 칩 국산화에 박차
- 지리자동차(吉利汽车)는 자회사인 신칭커지(芯擎科技, SiEngine Technology)를 통해 운전석 제어용 차량반도체를 개발하여 공개하고 2024년 자율주행제어칩, 2026년 차량 전체 통제 통합제어 원칩을 개발한다는 목표도 제시(2021.12) → 금년 제품시험을 거쳐 내년 말 양산 차량에 적용할 계획
- ▶ BYD는 외자기업 의존도가 높았던 차량용 절연 게이트 양극성 트랜지스터(IGBT) 칩의 개발에 성공하여 현재 생산라인에서 양산 중¹¹⁾
- 스마트폰기업인 오포(Oppo)는 화상처리 성능을 높이는 스마트폰용 NPU AI반도체를 독자 개발하여 2022년 1분기 발매하는 신제품에 탑재한다고 발표(2021. 12)

11) KIEP 중국전문가포럼(CSF)(2021), “[이슈트렌드] 中 자동차업계, 차량용 반도체 국산화에 나서”, 10월 28일.

■ 우리 산업은 미·중 반도체 대립을 큰 기회의 장으로 활용해야

- 미·중 기술대립 이후 반도체 국산화 의지를 보이고 있는 중국은 반도체에 대한 투자를 더욱 강화하는 상황인 것으로 판단
 - ▶ 중국 내 시스템 반도체의 수요 확대는 중국의 반도체 국산화 의지를 더욱 강하게 할 가능성이 있으며, 10나노 이하의 첨단 영역을 제외하고는 팹리스, 파운드리, 후공정에서 참여기업 수가 계속 확대될 것으로 예상
- 우리 기업들은 미국 공급망 재구축과 중국의 자립화 의지를 시장 확대 및 경쟁력 강화의 기회로 활용할 필요
 - ▶ 글로벌 IT 및 자동차기업들의 반도체 독자 개발 확대 흐름에 적극 대응하는 파운드리 신규수요기업의 확보, TSMC 고객의 유치, 차세대 메모리 개발 등에 주력하는 등 공급망의 중심에 위치할 수 있도록 전략적 접근이 필요
 - ▶ 중국과의 관계에서는 대중국 기술 협력이 제한적일 것으로 예상되는 상황에서 비교우위를 지닌 팹리스기업들의 파운드리 수요를 적극 흡수할 기회로 활용
 - 한편, 반도체 장비 및 소재 등에서 기술력을 갖춘 우리 기업들이 중국의 직간접적 M&A 대상이 되고 고급인력의 유출이 확대되지 않도록 충분한 대비책 마련이 필요

서동혁_산업연구원 신산업실 선임연구위원
044-287-3032, donhy@kiet.re.kr

II

신산업별 최근 동향

1 ▶ 자율차·전기차

(1) 2022년 시장 전망

■ 글로벌 전기차시장은 2022년 44% 성장 예상 → 중국과 유럽이 성장 견인

- 세계 전기차시장은 2021년에 판매 대수가 전년 대비 약 93%가 증가할 전망이며, 2022년에는 약 44% 성장할 전망¹²⁾
 - ▶ 국가별로는 2021년 중국과 유럽이 전년 대비 각각 67%, 128% 성장했던 것에서 2022년에는 36%, 80% 성장하여 세계시장 1, 2위를 유지할 전망
 - 2021년 글로벌 전기차 수요 전망: 유럽 235만 대, 중국 305만 대
 - 2022년 글로벌 전기차 수요 전망: 유럽 320만 대, 중국 430만 대

■ 탄소중립 달성을 위한 주요국 환경규제 강화와 정부의 보조금 정책으로 2022년 전기차시장 확대는 지속될 전망

- 주요국의 전기차 구매보조금 정책과 전기차 판매 확대 로드맵 수립 및 인프라 정책 등으로 2022년 전기차 판매는 증가할 전망
 - ▶ (중국) 코로나19에 따른 경기침체를 완화하기 위해 2020년 폐지 예정이던 NEV 보조금을 2022년까지 2년 더 연장
- 2021~2035년 신에너지차산업 발전계획을 통해 2025년까지 신에너지차 판매량을 전체 신차 판매의 20%로 달성할 것을 발표(2020.11)

12) 삼성증권(2021.11.26).

또한, 2021년 7월부터 배출가스 기준인 China6a를 전면 시행하여 디젤차에도 해당 기준을 적용

- ▶ (EU) 배출가스 규제를 통해 2021년에 기업 평균 연비를 95g/km로 설정하였으며, CO₂ 배출량을 2030년까지 2021년 대비 37.5% 감축에서 55% 감축(43g/km)으로 강화하고 2035년에는 100% 감축하여 내연기관 판매 금지를 추진

2025년까지 주요 도로에 60km마다 전기차 충전소를 설치하여 2030년 350만 개, 2050년 1,630만 개를 구축할 계획

- ▶ (미국) 바이든 행정부는 트럼프 행정부에서 완화한 연비규제를 강화하여 2026년 43mpg에서 52mpg(22km/L)로 강화하고 2030년까지 신차 판매의 50%를 전기차로 달성하는 행정명령에 서명(2021.8)

바이든 행정부는 1조 2,000억 달러 인프라 법안에 서명하였으며(2021.11), 그중 75억 달러가 2022~2026년 전국 전기차 충전소 증설에 배정

- ▶ (일본) 일본 정부는 2050년 탄소중립 정책의 일환으로 '녹색성장전략'을 수립(2020.12)하여 2030년 중반까지 승용차 부문에서 BEV, FCEV, PHEV, HEV만 판매할 계획

전기차 100% 판매를 달성하기 위해 관용 전기차 구매를 추진하고, 충전 인프라 확대를 실시하며, 배터리 비용을 2030년까지 1kWh당 100달러로 낮출 계획

■ 주요 완성차업체들의 전기차 전용 플랫폼을 기반으로 2022년 다양한 세그먼트의 전기차가 출시될 예정

- 완성차업체들은 전용 플랫폼을 통해 SUV 세그먼트의 전기차 수요 확대에 대응해 왔으며, 2022년에는 세단 세그먼트의 출시가 확대
 - ▶ 2022년 국내시장의 경우 세단 전기차로는 현대자동차의 아이오닉 6, 메르세데스벤츠의 EQE가 출시될 전망
 - ▶ 전기차 전용 플랫폼을 통해 다양한 SUV 모델을 출시해 왔으며, 2022년 세단 라인업의 확장은 다양한 소비자의 수요에 대응해 2022년 전기자동차시장이 더욱 확대될 전망

■ 표 2-1 ■ 주요 완성차업체 전기차 전용 플랫폼 기반 2022년 출시 모델

업체명	플랫폼명	모델	스펙	기타
현대 자동차	E-GMP (Electric-Global Modular Platform)	아이오닉 6	일충전 주행거리 500km, 중형세단	EV/세단
		GV60	EV 전용 소형 크로스오버 SUV, 표준 후륜구동모델 - 451km, 표준 4륜구동모델 - 400km, 고성능 4륜구동모델 - 368km 주행	EV/SUV
GM	BT1	GMC Hummer Pickup	Factory ZERO에서 생산	EV/Pickup
다임러	EVA2 (Electric Vehicle Architecture)	Mercedes-Benz EQE	EV 전용 MEA 플랫폼을 사용하는 최초 차량, 일충전 주행거리 700km 이상	EV/세단
		Mercedes-Benz EQA	독일 Rasttat 공장에서 생산	EV/SUV
		Mercedes-Benz EQB	5인승 2열 시트, 7인승 3열 시트로 구성	EV/SUV

자료: Marklines를 참고하여 산업연구원 정리.

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ 완성차업체들은 2050년 탄소중립 패러다임 전환에 대응해 기존 발표했던 전동화 또는 투자목표를 상향 및 구체화

- 완성차업체들은 탄소중립 달성을 위해 전동화 계획을 상향하여 발표하고 구체적인 지역별 판매전략과 투자계획을 발표
- (도요타) 기존 2025년 전동차(BEV, FCEV, HEV) 판매를 550만 대로 발표했던 것에서 '2030년 전동화 계획(2021.5)'을 통해 2030년 800만 대를 판매할 계획
 - ▶ 2025년 BEV와 FCEV 판매를 100만 대로 목표한 것에서 2030년 200만 대로 목표를 상향하였으며, 600만 대는 HEV 차량이 차지하여 HEV 중심의 전략이 지속될 전망
 - ▶ 지역별로는 2030년 유럽에서 신차 판매의 100%, 일본은 95%, 북미는 70%를 전동차로 구성할 계획이며, 중국시장에는 2035년 100%로 구성할 계획
- 2030년 유럽: HEV 60%, BEV+FCEV 40%

- 2030년 일본: HEV 85%, BEV+FCEV 10%
- 2030년 북미: HEV 55%, BEV+FCEV 15%
- 2035년 중국: HEV 50%, BEV+FCEV 50%
- ▶ 2030년 목표 달성을 위해 기존 6GWh 배터리 용량을 180GWh로 확대하고 전기차 생산라인도 기존 2개에서 60개로 확대할 계획을 밝혔으며, 목표 달성을 위해 가장 중요한 것은 배터리에 대한 투자라고 밝힘.
- ▶ 2030년까지 전기차 배터리에 16조 원을 투자하기로 밝혀(2021.9) 도요타가 전고체 배터리 등을 통해 전기차시장에서 글로벌업체들과의 격차를 좁히고자 하는 움직임이 가속화될 전망
- ▶ 더불어 도요타는 미 바이든 행정부의 자국산 친환경차 생산 정책에 대응하여 미국 현지에 첫 배터리 공장을 신설하며, 2030년까지 약 3,800억 엔(4조 원)을 투자할 계획(2021.10)
- (닛산) 2028년에 전고체전지를 탑재한 EV를 양산한다고 발표(2021.11): 2024년에 전고체전지 시험용 생산라인 도입 예정
 - ▶ 2026년까지 전고체전지 양산을 위해 1,400억 엔을 투자하고, 2024년까지 요코하마 공장 내에 전고체전지의 시험용 생산라인을 도입할 방침(2021.11): 현재 리튬이온 배터리보다 에너지 밀도 2배 목표
- (현대기아차) 2025년 전기차 100만 대 판매 계획에 따라 독일 뮌헨에서 개최된 'IAA 모빌리티 2021' 보도발표회에서 전동화 모델 비중을 2030년 30%, 2040년 80%로 확대하는 목표를 발표(2021.9)
 - ▶ 2035년 유럽에서 신차 판매의 100%를 FCEV 및 BEV로 달성하고, 2040년 다른 주요국에서도 전체 신차 판매를 전동화하여 2045년까지 전 주기상의 탄소 순배출 제로를 달성할 계획
 - ▶ 이를 통해 기존 2040년까지 전동화를 추진하는 계획을 더욱 앞당기고 구체적으로 전략을 수립
- (폭스바겐) 2022~2026년 투자계획을 발표하여 전기차와 디지털화에 890억 유로를 투자할 것이라 밝힘(2021.12)
 - ▶ 이러한 투자 규모 확대는 2020년 발표한 2021~2025년 투자 계획의 730억 달러 대비 22%가 증가한 것

- ▶ 하이브리드 전환 기술 투자에 30%를 삭감한 80억 유로를 할당한 한편, 전기자동차 전환 관련 투자금은 50% 증가한 520억 유로를 할당

유연홍_산업연구원 시스템산업실 연구원
044-287-3033, yeononge@kiet.re.kr

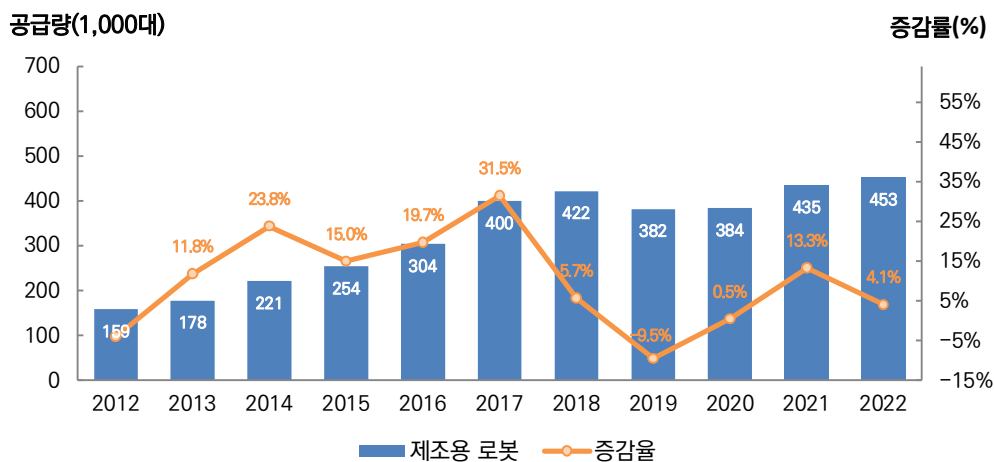
2 지능형 로봇

(1) 제조용 로봇산업의 글로벌시장 동향 및 전망

■ 세계 제조용 로봇시장은 코로나19 팬데믹 이전 수준으로 회복

- 2021년 세계 제조용 로봇 신규 판매량은 43만 5,160대로 전년 대비 13.3%, 최근 5년간 8.6% 증가

■ 그림 2-1 ■ 세계 제조용 로봇 판매 동향 및 전망



자료: IFR(2021) 자료를 이용하여 산업연구원 작성.

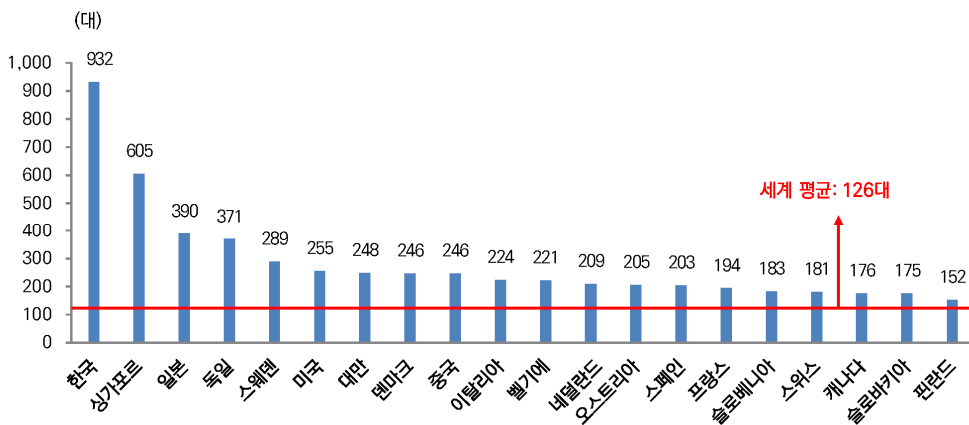
주: 2021, 2022년은 추정치.

- ▶ 2020년 세계 제조용 로봇시장은 코로나19 충격에도 불구하고 세계 최대 제조용 로봇시장인 중국의 빠른 회복세에 힘입어 전년 대비 0.5% 증가하였으며, 2021년 신규 로봇 판매 대수는 2020년 대비 13.3%로 급격히 반등하여 코로나19 팬데믹 이전 수준을 상회할 전망
- 중국 로봇시장은 코로나19 이후 자동차와 전기·전자 등 제조업 경기의 빠른 회복세로 두 자릿수 성장률을 기록하며 세계 제조용 로봇시장의 조기 정상화를 견인
- ▶ 북미, 유럽시장도 그간의 감소세에서 벗어나 회복 국면에 진입함에 따라 2022년에는 45만 3,000여 대의 신규 로봇 판매 대수를 기록하며 역대 최대 로봇 판매 기록을 경신할 전망

■ 한국은 로봇 밀도¹³⁾ 932대로 세계 최대 로봇 활용 국가로 평가

- 2020년 한국의 로봇 밀도는 2019년 868대에서 7.3% 상승한 932대로 전 세계 평균인 126대의 7배를 상회하며 압도적 1위 차지
- ▶ 한국은 전기·전자, 자동차 분야의 높은 산업 자동화 수준에 힘입어 2010년 일본을 추월한 이후 현재까지 로봇 밀도 세계 1위 자리를 고수

■ 그림 2-2 ■ 주요국 로봇 밀도 비교(2020년)



자료: IFR(2021) 자료를 이용하여 산업연구원 작성.

13) 제조 현장 근로자 10,000명당 로봇 보급 대수.

- 한국 로봇 밀도: (2010) 311 → (2014) 502 → (2018) 808 → (2019) 868 → (2020) 932
- 한국에 이어 싱가포르가 605대로 2위를 차지하였고, 뒤를 이어 일본(390대), 독일(371대), 스웨덴(289대), 미국(255대), 대만(248대), 덴마크·중국(246대) 순
- ▶ 특히, 중국의 로봇 밀도는 중국 정부의 적극적인 로봇산업 육성 정책에 힘입어 전년 대비 20.6% 상승하여 가장 높은 성장률을 기록하였으며, 아직까지 일본, 독일 등 제조 선도국 대비 2/3 수준으로 제조용 로봇의 잠재수요가 매우 높은 시장으로 평가

(2) 국내 주요 기업의 성장전략

■ 삼성전자, 서비스용 로봇시장 진출 본격화

- 삼성전자는 본격적인 로봇산업 진출을 위해 2021년 2월 신설한 ‘로봇 사업화 TF’를 상설 조직 기구인 ‘로봇 사업팀’으로 격상(2021.12)
- ▶ CES 2021에서 가사도우미로봇(삼성봇 핸디), 서빙로봇(삼성봇 서빙) 등 개인 서비스용 로봇 제품군을 선보인 삼성전자는 올해 ‘로봇 사업화 TF(2021.2)’를 신설하여 제품 사업화 가능성을 확인
- ▶ TF 조직을 정식 사업부서로 격상하여 양상체제에 돌입함으로써 본격적인 로봇시장 진출 및 미래 먹거리사업으로 로봇 분야를 지속해서 육성할 계획
- 이와 함께 인공지능, 로봇 등 미래 전략사업 분야의 경쟁력 강화를 위해 향후 3년간 240조 원의 대규모 투자 계획 발표(2021.8)
- ▶ 국내뿐만 아니라 삼성리서치아메리카(SRA) 등 해외 연구소에서도 인공지능, 디지털 헬스, 증강현실, 로봇 등 4차 산업혁명 혁신 기술의 연구개발 활동도 활발하게 진행 중

■ 협동로봇 보급 활성화를 위한 제조-서비스-금융 분야 협력체계 구축(2021.11)

- 국내 대표 협동로봇 제조사인 두산로보틱스는 빅웨이브로보틱스, KDB캐피탈과 함께 다양한 분야에서의 협동로봇 보급 확산을 위한 업무협약 체결

- ▶ 두산로보틱스는 자사의 협동로봇에 대해 2년간 무상보증 서비스를 제공하고, 빅웨이로보틱스는 ‘마로솔’ 로봇 자동화 추천 서비스 플랫폼을 활용하여 고객이 원하는 사용 환경에 최적화된 맞춤형 협동로봇 시스템을 리스 서비스하며, KDB는 협동로봇 시스템 도입 비용 부담을 줄이기 위한 다양한 금융 서비스를 지원할 계획
- ▶ 로봇 도입이 기존의 소유에서 렌탈, 리스 형태의 RaaS(Robot as a Service) 구독 서비스 모델로 진화함에 따라 구매자의 투자 부담을 줄이고 로봇 활용의 유연성까지 제공함으로써 협동로봇시장 활성화에 크게 기여할 것으로 기대

■ 배달의민족, 세계 최초로 자율주행 배송로봇 D2D 서비스 시작(2021.12)

- 배달의민족은 자사의 자율주행 배송로봇 ‘딜리드라이브’를 이용하여 식당에서부터 주문자의 아파트 현관까지 음식을 배송하는 D2D(Door to Door) 배달 서비스를 세계 최초로 개시
- ▶ 자율주행 배송로봇은 현행 도로교통법과 녹지공원법상 도로 및 인도, 공원 출입이 불가하나, ‘딜리드라이브’는 2020년 9월 규제 샌드박스를 통해 실증특례를 인정받으면서, 지난 1년간 광고 엘리웨이에서 시범 서비스 운영 및 배달 서비스 고도화 프로젝트를 진행
- ▶ 기존에는 배송로봇이 식당에서 아파트 공동현관 출입문까지만 배달할 수 있었으나, 자율주행 기술과 단지 내 IoT 관제 시스템 연동을 통해 아파트 현관 출입문 개폐 및 엘리베이터 호출을 가능하게 함으로써 세대 앞까지 주문한 음식을 배송 가능
- ▶ 앞으로 D2D 서비스 제공 지역을 광고 일대로 넓혀 다양한 도로 및 주거 환경에서의 자율주행 배송 서비스 트랙 레코드를 확보하여 자율주행 기술 고도화 및 배송 서비스 품질 향상에 활용할 계획

(3) 국내 정책 동향

■ 국가기술표준원 로봇 엘리베이터 탑승을 위한 국가표준 제정계획 발표 (2021.11)

- 로봇이 건물 내를 이동하기 위해서는 실내 주행과 엘리베이터 탑승 등 이동 경로

및 상황에 따른 안전 기준 필요

- 안전 기준 필요 영역: 속도 제어, 위험 상황에서의 보호 정지, 높낮이 차·틈새 극복, 추락·넘어짐 방지 등
- 산업통상자원부는 로봇산업 선제적 규제혁신 로드맵을 수립(2020.10)하고 행정안전부와 협력하여 로봇의 엘리베이터 탑승 시 요구되는 안전 기준 2종*에 대한 국가표준 제정을 추진
 - ① 이동하는 로봇의 엘리베이터 탑승을 위한 안전 요구사항 및 평가방법, ② 실내 배송로봇
- 서비스용 로봇의 보급 확산과 관련 국제표준 선점을 위해 앞으로 수요 확대가 기대되는 근력보조용 웨어러블 로봇, 이동형 협동로봇, 로봇 서비스 분야 등을 중심으로 표준 개발을 적극적으로 추진할 계획

■ 드론·로봇 배송 서비스 확산을 위한 생활물류서비스산업발전법 개정 추진 합의 (2021.11)

- 드론·로봇은 생활물류서비스산업발전법상 운송 수단에서 제외되어 배송 서비스 등 생활물류 서비스 지원을 위한 법적 근거가 부재
 - ▶ 생활물류서비스법 제정(2021.1) 당시 운송수단을 화물자동차와 이륜자동차만으로 한정함으로써 드론과 로봇은 법률상 정의에서 제외
- 기획재정부는 관계부처 합동으로 드론·로봇 등 미래형 운송수단의 생활물류 서비스 활성화를 위해 생활물류서비스법 적용 대상 운송수단에 드론과 로봇을 포함하는 법률 개정 추진 합의
 - ▶ 합의를 통해 생활물류서비스법상의 운송수단에 드론과 로봇을 포함하도록 법률 개정을 추진(2022년 초)하고, 로봇 이용 배송물품 상·하차 분류, 드론 활용 도서·산간·격오지 배송 등 기존 물류 서비스와의 협력 모델을 발굴함으로써 드론·배송 상용화 추진을 위한 제도적 기반을 마련

박상수_산업연구원 기계·방위산업실 연구위원
044-287-3830, spark@kiet.re.kr

3 드론

(1) 글로벌시장의 최근 동향

■ 2022년 글로벌 민용 드론시장은 15.6% 성장하여 약 304억 달러 규모에 이를 것으로 전망¹⁴⁾

- 개인용 드론은 정체될 것으로 예상되며, 상업용 드론은 서비스, 소프트웨어, 하드웨어 모두 높은 성장이 전망
 - ▶ (개인용) 2021년 21억 달러 규모로 추정되지만, 성장이 정체되어 2022년에도 21억 달러 수준에 머무를 것으로 전망
 - ▶ (상업용) 2021년 260억 달러 규모로 추정되며, 2022년 26.9% 성장하여 약 306억 1,000만 달러에 이를 것으로 전망
 - (서비스) 2021년 208억 5,000만 달러에서 2022년 240억 달러로 15.1% 성장
 - (소프트웨어) 2021년 11억 3,000만 달러에서 2022년 14억 7,000만 달러로 30.7% 성장
 - (하드웨어) 2021년 43억 1,000만 달러에서 2022년 51억 4,000만 달러로 19.2% 성장

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ UAM 시장을 선도하기 위해 기업들은 연구개발, 인증에 박차

- (우버) 모빌리티 서비스 제공 플랫폼인 Elevate사업을 중심으로 기체개발, 금융, 건설 등 다양한 업계와 협력관계 형성
 - ▶ 2023년 드론택시 상용화를 위한 해결요소 발굴 및 전략을 주도하였지만, 2020년 12월 조비 에비에이션(Joby Aviation)과 조직을 병합하고, 자금을 투자 중
- (조비 에비에이션) 5인승 eVTOL S-4 2세대 기체 FAA 인증을 진행 중이며, 미국 최초로 인증 획득 예상

14) DII(<https://droneii.com/>)를 기초로 산업연구원 추정.

- ▶ 2020년 12월 군 감항 승인을 획득하였으며, 도요타로부터 양산계약과 Uber로부터 추가 투자금 7,500만 달러를 확보
 - 현재까지 총 12억 5,000만 달러의 투자를 유치한 것으로 추정되며, 2024년부터 모빌리티솔루션을 제공할 예정
- (볼로콥터) 2인승 멀티콥터형 VoloCity를 기반으로 자체적인 기체제작 및 운영 서비스 사업화를 진행
 - ▶ EASA SC-VTOL, Category Enhanced(승객운송용)를 목표로 인증을 진행 중이며, 유럽 최초의 민간 인증을 획득할 것으로 기대
 - ▶ 영국 Skyport사와 협력하여 싱가포르에 Voloport를 구축 중
 - ▶ 2022년부터 파리 및 싱가포르에서 승객운송 서비스 착수 예정
- (현대자동차) 2020년 미국 워싱턴 D.C에 UAM 독립 법인인 '슈퍼널(Supernal)'을 설립하고, 연구개발을 진행
 - ▶ UAM 및 로봇 등 미래산업에 4조 8,000억 원 투자, 2028년 도심 운영에 최적화된 UAM 모델을 선보일 예정
 - 2025년 기체 인증, 2026년 화물 운송 예정
- (한화시스템) 미국 오버에어사의 5인승급 eVTOL Butterfly 공동 개발에 약 300억 원 투자 및 팀 한화를 구성
 - ▶ 2021년 11월 오버에어사는 캘리포니아 산타아나로 본사를 확장 이전하며, 2025년까지 FAA의 인증을 획득할 예정
 - ▶ 한화시스템은 오버에어사의 기체를 국내에 도입하여 한국공항공사, SK텔레콤, 한국교통연구원과 MOU 체결 및 구체적인 사업을 기획 중

■ 최근 일본기업들도 드론시장에 적극 참여

- 일본에서의 드론 생산 확대 추세는 경제안보 관점의 중국 DJI 의존 탈피, 신규 수요 증대가 복합적으로 작용 → 우리나라에도 시사점을 제공
- (소니, NTT동일본) 일본시장을 지배하던 중국 DJI가 정부조달에서 사실상 배제된 것을 계기로 드론시장에 참여
 - ▶ 소니는 영상 크리에이터 전용, NTT는 농업용 시장에 우선 진출

- (ACSL) 통신 및 촬영 데이터 암호화, 클라우드에서의 취득데이터 보호 등 촬영 데이터의 누설이나 탈취 방지와 같은 ‘보안’을 강화한 일본산 드론을 출시
- (KDDI) 공중과 수중을 동시에 커버하는 드론의 수중촬영 실증을 공개(2021. 12): 원격제어를 통해 공중이나 수중의 영상이 리얼타임으로 전송된 것을 확인
 - ▶ 비용 및 시간의 대폭 절감이 가능하며, 향후 다양한 분야(양식장, 해상풍력, 선박바다 등의 점검)에서의 활용을 전망(2021.12) → 정부조달시장이 일차목표

(3) 주요국의 최근 정책 추진

■ 각국 정부는 UAM시장 선도를 위한 제도와 인프라를 구축 중

- 미국은 백악관을 중심으로 FAA, NASA 및 공군 등에서 eVTOL시장의 주도권 확보를 위해 적극적으로 준비
 - ▶ 백악관은 2021년 행정부 R&D 예산의 우선 집행 대상으로 미래산업 선점 분야의 eVTOL 인증을 지정
 - ▶ 이에 미국 연방항공청(FAA, Federal Aviation Administration)은 기존 항공기 분류체계인 Part 23과 27을 적용하여 eVTOL 형상에 따라 적합한 기준 선정 및 인증을 진행
 - ▶ 또한 항공우주국(NASA)에서는 UAM의 안정성과 통합운영성 확인을 위한 구체적인 실증 프로그램을 추진
 - (5가지 핵심 요인) 기체 개발 및 생산, 기체 관리 및 운용, 공역 설계 및 구현, 공역 및 UAM 운항 관리, 지역사회 통합
 - (7가지 저해 요소) 안전, 자율화, 보안, 버티포트, 경제성, 지도/인증, 소음
 - ▶ 특히 신속한 사업화를 위해 공군 주도로 인프라와 인증역량을 활용하는 eVTOL 간접 지원사업인 Agility Prime을 추진
- 유럽도 감항 당국과 산업표준기구에서 구체화된 감항 기준을 마련 중
 - ▶ 유럽항공안전청(EASA, European Aviation Safety Agency)은 FAA와 달리 eVTOL 항공기를 신규 형식 항공기로 규정하고 인증 기준 제정 및 착수
 - 2019년 12월 볼로콥터에 최초로 설계조직 인증을 부여한 후, 현재 3개 기체 인증을 진행 중

- ▶ 유로컨트롤(Eurocontrol)도 저고도 공역 관제시스템(U-Space) 개발을 추진
 - 현재 100km 이상 비가시권 비행, 드론 도심 및 관제 공역운용, 국가 간 드론 택배 등의 실증 완료
- 중국은 eVTOL 감항증명 추진 및 중국 전역 실증 확대를 통한 드론택시 상용화를 도모
 - ▶ 중국민용항공총국(CAAC, China Aviation Supplies Holding Company)은 에어택시 감항 지침을 발행한 후(2019.12), 감항인증서를 발급할 예정
 - ▶ 또한 중국 전역 13개 지역에 무인비행항공실험구를 지정(2020.10)하여 실증 확대를 도모
- 일본도 정부 차원의 로드맵을 발표하고 지방자치단체와 협력하여 대규모 실증 인프라를 구축 중
 - ▶ 국토교통성과 경제산업성 주관하에 'UAM을 위한 하늘이동 혁명 로드맵(2018.12)'을 발표한 후, 각종 운용 환경 실증을 위한 연구시설을 구축 중
 - ▶ 또한 후쿠시마 로봇테스트 필드 시험비행 지원을 발표(2021.3)
- 우리나라도 지난 11월 11일 김포공항에서 한국형 도심항공교통(K-UAM) 공항 실증을 수행
 - ▶ 본 실증의 목적은 2025년부터 UAM 상용 서비스가 도입될 공항 환경에 한국형 운용 개념(ConOps, Concept of Operations)을 적용하고 검증하는 것
 - ▶ 실증은 '기체, 운용 서비스, 교통관리' 측면에서 종합적으로 수행
 - (기체) 멀티콥터형 해외 2인승 기체인 독일의 볼로콥터를 사용하여 진행, 또한 한국형 UAM인 오파브(OPPAV) 축소기(시제기의 약 44%)를 사용하여 국가종합비행성능시험장(고흥)에서 시연
 - (운용 서비스) 'K-UAM 운용개념서(2021.9)'를 토대로 미래 서비스 운용 모델을 적용¹⁵⁾
 - (교통관리) 공항 환경에서 UAM을 운용하기 위해 국내에서 개발 중인 첨단교통관리 기술을 비행 시연과 접목

15) 운용 주체는 ① UAM 운항자, ② UAM 교통관리 서비스 제공자, ③ 버티코트 운영자, ④ 운항지원정보 제공자로 구성

- ▶ 첫 종합 실증을 통해 공항 환경에서 기존 항공교통과 UAM이 조화롭게 공존할 수 있는 가능성을 확인

정재호_산업연구원 기계·방위산업실 연구원
044-287-3844, jhjung@kiet.re.kr

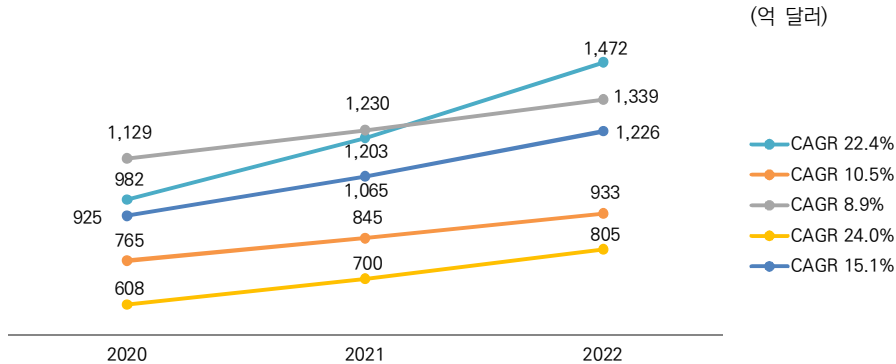
4 스마트홈/AR·VR

(1) 글로벌시장의 최근 동향: 2022년 시장 전망

■ 스마트홈은 2022년에도 두 자릿수 성장률을 지속할 전망: 집안의 편의와 안전, 보안, 에너지 효율 등에 대한 관심 증가

- 스마트홈은 고객의 수요와 보급여건 개선으로 2022년에도 10~20% 이상의 높은 성장률을 기록할 것으로 예측
 - ▶ (수요) 스마트홈의 보급률은 현재 약 12% 수준으로 낮은 반면, 홈모니터링 및 자동제어 등 편리한 기능에 대한 수요와 에너지 효율 및 탄소 저감 등에 대한 높은 관심으로 수요가 증가
 - 전 세계 스마트홈 가구 보급률은 2021년 12.3%(Statista, 2021.5)
 - 전 세계 스마트홈 시스템 보급 가구 수는 2022년 3억 3,300만 가구로 전년비 8.8% 증가, 가구당 평균 지출액은 2022년 134달러로 전년비 8.9% 증가 전망(Strategy Analytics, 2021.7)
 - ▶ (보급여건) 개도국의 가처분소득, 인터넷 사용자 수, 스마트기기(스마트폰, 태블릿 등) 도입률, 탄소배출을 줄이기 위한 정부의 지원, 스마트홈 제품의 상호운용성 등 여건 개선은 시장의 성장에 긍정적인 요인
- 그러나 현재 스마트홈 제품 간 상호운용성이 부족하고 보안 및 사생활 보호 문제가 존재하며, 일상에 꼭 필요한 제품 또는 서비스라고 보기 어렵다는 점은 성장을 저해하는 요인

■ 그림 2-3 ■ 최근 시장조사기관의 스마트홈시장 전망



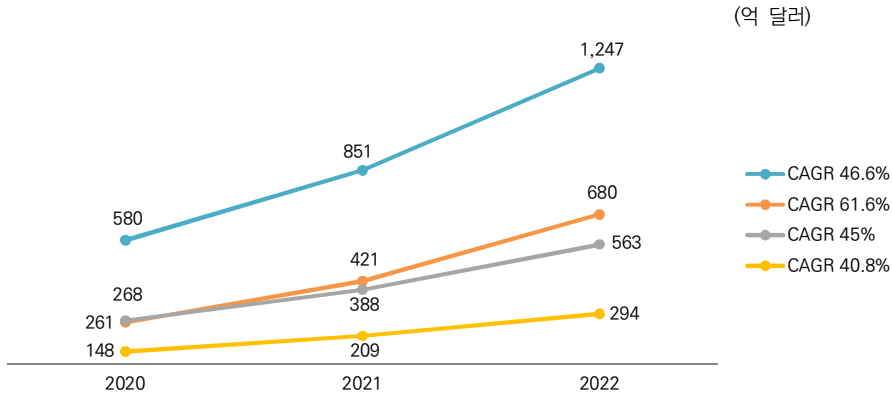
자료: Verified Market Research(2021.10), Martketsandmarkets(2021.9), Strategy Analytics(2021.7), Security today(2021.9.22), Market Research Future(2021.8) 참조하여 산업연구원 작성.

■ AR·VR은 성장이 가속화될 전망: 하드웨어의 기술적 성숙과 보급 확대, 다양한 산업적 활용에 따른 수요 범위의 증가

- AR·VR시장은 수요산업의 범위에 따라 시장 규모가 크게 달라지는 모습을 보이지만, 제품시장과 수요산업의 확대로 단기적인 시장 성장률은 매우 높을 것으로 예측
 - ▶ 여러 시장조사기관은 2020년 이후 중장기적인 연평균 증감율(CAGR)이 40% 이상 이 될 것으로 예측하며, Trendforce(2021.11)는 2022년 AR·VR 디바이스 판매량 이 전년비 26.4%, 2023년에는 전년비 37.3% 증가할 것으로 전망
 - 현재는 VR 하드웨어가 시장의 대부분을 차지하며 2021년에도 AR 하드웨어의 판매량 증가는 부진한 모습을 보였으나, 중장기적으로는 제품 성능과 디자인, 관련 콘텐츠, 대기업 브랜드의 신제품 출시 등으로 AR시장이 수년 내 대폭 증가할 것으로 예상¹⁶⁾
 - ▶ AR과 VR의 효과적 구현에 필요한 모션 트래킹, 5G, 디스플레이 등 기술적 발전과 산업적 적용을 위한 투자와 관심 증대, 메타버스와 같은 가상현실 수요의 증가가 시장의 성장을 촉진
- 그러나 AR·VR 콘텐츠를 원활히 작동시키는 고도의 인프라 부족, 하드웨어(헤드 셋)의 불편 및 비효율(발열, 무게 등), 몰입형 3D 그래픽의 상호운용성 제약, 사이버 범죄 및 데이터 유출 우려 등의 부정적인 요인도 존재

16) IDC(2021.9.23), "Global Shipments of AR and VR Headsets Set a Record Second Quarter During 2021", <https://www.idc.com/promo/arvr> 참조.

■ 그림 2-4 ■ 최근 시장조사기관의 AR·VR시장 전망



자료: Market Research Future(2021.8), Research and Market(2021.10), Transparency Market Research (2021.8), Vikas Gaikwad and Rachita Rake(2021.10) 참조하여 산업연구원 작성.

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ (국내) 스마트홈 플랫폼과 보안 분야의 혁신이 활발하게 추진 중, AR·VR은 운송 기계 분야에서 성과 창출

- 삼성전자는 10월 26일 ‘삼성 개발자 콘퍼런스 2021(SDC21)’에서 스마트홈을 포함한 플랫폼 강화 전략을 제시, 향후 플랫폼 중심의 시장 경쟁에 대비
 - ▶ (AI 플랫폼) 빅스비의 온디바이스 AI(On device AI) 성능 강화
 - ▶ (IoT 플랫폼) 스마트싱스의 연결성과 호환성을 확대하고, 개발 막바지인 글로벌 스마트홈 통신표준 ‘매터(Matter)’를 적용할 계획
 - ▶ (보안 플랫폼) 최신 보안 솔루션 ‘삼성 녹스 볼트’는 보안 프로세서와 전용 메모리를 소프트웨어와 결합해 보안 기능을 강화
- LG전자는 11월 실제 생활공간과 비슷한 환경에서 스마트가전과 IoT의 품질을 검증할 수 있는 ‘홈IoT익스피리언스랩’을 소개, 향후 제품과 서비스의 종합적 성능을 점진해 완성도를 더욱 높일 계획

- IoT 보안 전문기업 노르마는 스마트홈의 보안 취약점 점검 서비스를 기초로 스마트기기 보안 인증 컨설팅을 제공하며, 향후 스마트홈 보안 관제 서비스로 사업 영역을 확대할 계획
 - ▶ 노르마는 중국 등 해외시장 개척으로 해외 매출이 2020년 10억 원에서 2021년 37억 원(3분기 35억 원 달성)으로 증가할 전망이며, 최근 발생한 국내 신축 아파트 월패드 해킹 영상으로 국내 수요도 크게 증가
 - 중국 IoT가전 브랜드 에스모어와 MOU를 맺고 IoT 보안 인증 관련 사업 추진 중
- AR·VR을 활용한 운송기계 분야 교육 및 시뮬레이션 프로그램 성과
 - ▶ 현대로템은 트램 운전실 시뮬레이션 및 부품 정비 교육에 AR·VR 프로그램을 제공하고, 이러한 첨단 기술에 힘입어 12월 2일 캐나다에 2,188억 원 규모의 트램 납품계약을 체결
 - ▶ 대우조선해양은 11월 선박의 블록 형상을 그대로 구현(시각, 청각, 촉각)한 가상공간에서 선박 스프레이 도장 훈련이 가능한 'VR 도장 교육센터'를 개소하여, 숙련인력 양성에 소요되는 비용과 시간을 절감
- 네이버는 12월 1일 현실세계와 유기적으로 연동되는 메타버스인 '아크버스'를 소개하였고, 멀티 로봇 인텔리전스 시스템과 디지털 트윈 데이터 제작 솔루션 등 첨단 융합기술을 이용해 기존의 3D아바타와 차별화된 경험을 제공

■ (해외) 글로벌기업의 AR·VR 분야 진출 강화

- 구글은 11월 22일 조직 개편으로 AR·VR 부문 부사장을 책임자로 하는 '구글 랩스'를 발족, AR·VR사업과 최첨단 홀로그램 화상회의 프로젝트(프로젝트 스타라인) 등 미래지향적 분야를 추진
- 쉐콧과 메타(구 페이스북)는 12월 2일 메타버스 가상공간에서의 영상회의를 소개하면서 지난 수년간 가상현실 관련 협력을 추진해 왔음을 밝히고, AR이 스마트폰의 다음 단계가 될 것이라고 언급
 - ▶ 메타는 메타버스 또는 가상공간에서 스마트폰이 제공하는 많은 경험을 제공하는 것을 목표로 제시

- 샤오미는 AR·VR 전문기업 스카이라이프엔터테인먼트에 투자, 향후 AR·VR 분야에 대한 투자를 확대할 것으로 예측
 - 스카이라이프엔터테인먼트는 XR 브랜드 ‘소리얼(Soreal)’에서 테마파크, 과학기술 쇼, 교육, 박물관, 응급, 게임, 방송 등 다양한 분야의 솔루션을 개발
- 애플은 미래에 스마트폰을 대체할 제품 중 하나로 AR 헤드셋을 고려하고 있으며 게임, 미디어, 통신에 초점을 맞춘 헤드셋을 2022년 하반기 또는 연말에 출시할 것으로 예상¹⁷⁾
 - ▶ AR·VR 헤드셋 관련 기술뿐 아니라 화상회의, 교육, 가상공간 참여 등 메타버스 특허도 출시하여 디바이스와 생태계 모두를 목표로 설정

(3) 산업의 최근 이슈

■ 글로벌 홈 IoT 표준 ‘매터(Matter)’ 개발 가시화에 따른 대응¹⁸⁾

- 구글, 아마존, 애플, 삼성전자 등 글로벌기업이 참여하는 홈 IoT 통신규격 표준 ‘매터’의 개발이 2022년 1분기에 완료될 것으로 예상되며, 국내 업체는 표준단체 가입, 자사 제품 적용 및 사업성 검토에 착수
 - ▶ (삼성전자) 자사 스마트홈 플랫폼인 스마트싱스에 매터를 적용할 계획이며 유관 타 업체와도 표준 적용계획을 논의 중
 - ▶ (LG전자, 코웨이) 매터 얼라이언스에 가입하고 기술 검토에 착수
 - ▶ (산업통상자원부, 한국스마트홈산업협회) ‘매터대응포럼’ 조직을 구상 중
- 매터는 스마트홈 제품과 서비스의 플랫폼 종속성을 해소하면서 시장진입 장벽을 완화할 것으로 예측되며, 국내기업의 기존 시장점유율에 부정적 영향을 끼칠 수 있다는 우려에 대한 대응이 요청
 - ▶ 표준 장벽의 해소는 국내기업의 글로벌 진출 비용을 낮추는 요인이거나, 시장지배력을 갖춘 해외 플랫폼 기업이 브랜드, 규모, 서비스 역량에서 우위를 보이고 있어, 이들의 스마트홈 시장지배력을 강화하는 계기로도 작용

17) 디지털데일리(2021), “애플 AR헤드셋, 게임·미디어·통신 초점”, 12월 6일.

18) 전자신문(2021), “홈 IoT 플랫폼 벽 허무는 ‘매터’...국내 업체도 대응 분주”, 11월 7일.

■ 미국 정보기술혁신재단(ITIF), XR협회의 AR·VR 정책 토론 시사점¹⁹⁾

- AR·VR은 가정, 회사, 교실 등 일상의 다양한 영역을 변화시키는 잠재력을 보유하며, 사회적·경제적 기회를 확대하고 위협요소를 줄이기 위한 정책적 고려가 요청
 - ▶ (고려 사항) AR·VR 기기와 애플리케이션의 사생활 및 데이터 보호를 위한 거버넌스, 신체적·정서적 피해 가능성을 포함한 안전 및 보안에 대한 우려 해소, AR·VR 환경에 대한 공평한 접근성 및 포용성 확보
 - ▶ (정책 제언) 1) 정부·업계·시민사회 등 주체 간 협력 노력, 2) AR·VR의 적용 확대를 위한 지식기반 확충(어린이의 AR·VR 경험방법, 인지 발달에 끼치는 영향, 학습 성과 최적화, 투자 수익률 검증 등), 3) AR·VR 솔루션 활용 인력 양성 및 AR·VR 활용에 따른 변화에 대한 관리 지침 마련

심우중_산업연구원 신산업실 전문연구원
044-287-3024, swjkorea@kiet.re.kr

5 ▶ 바이오·헬스

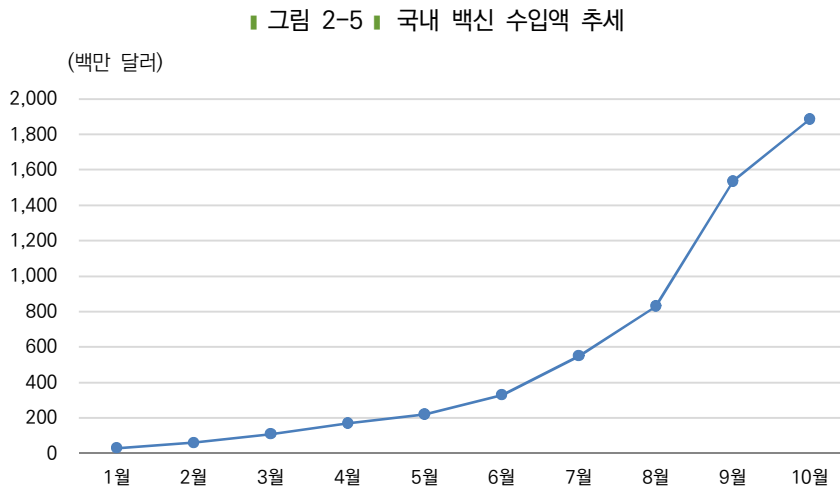
(1) 글로벌시장의 최근 동향

■ 각국의 '위드 코로나' 정책과 오미크론 변이의 등장으로 인해 전 세계의 코로나 19 확산세가 다시 강화되는 추세에 들어서며, 백신의 수요가 지속

- 10월 일평균 약 40만 명 수준에 있었던 전 세계 일일 감염자 수는 최근 약 60만 명 수준으로 증가
 - ▶ 1,000여 명 수준을 유지하던 우리나라 역시 '위드 코로나' 이후 7,000여 명 수준까지 증가

19) ITIF(2021.11), "Public Policy for the Metaverse: Key Takeaways from the 2021 AR/VR Policy Conference".

- 이에 따라 전 세계적으로 부스터샷 등을 위한 코로나19 백신 수요가 급증
 - ▶ 우리나라의 백신 수입은 1월 약 3,000만 달러에서 10월 약 18억 7,000만 달러로 급증하는 추세
- 2022년 역시 코로나19 백신에 대한 전 세계적인 수요가 지속될 것으로 전망
 - ▶ 또한 머크와 화이자 및 후속 코로나19 치료제의 개발 상황 및 효능에 따라 치료제의 수출입 또한 증가할 것으로 예상



자료: 한국무역협회(K-stat) 데이터를 바탕으로 저자 작성.

주: 2021년 HS code 300220 수입액 기준.

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ 코로나19의 여러 변이가 확산되면서, 이에 대한 차세대 백신 개발이 활발

- 여러 변이를 예방할 수 있는 백신이 화두가 되고 있을 뿐만 아니라, 기존의 mRNA 백신과 차별화할 수 있는 백신 연구가 활발히 진행²⁰⁾
 - ▶ mRNA 자체 혹은 이를 전달하는 지질나노입자(LNP) 기술력이 기존 기업에 미치지 못하는 기업들은 다른 플랫폼을 통해 차세대 백신 개발을 시도

20) 동아사이언스, <https://www.dongascience.com/news.php?idx=50312>

- ▶ 특히 RNA 기반이었던 독일 큐어백(Curevac)의 CVnCOV와 프랑스 사노피(Sanofi)의 MRT5500가 각각 임상 3상과 1/2상에서 개발을 중단
- 이에 대해 한 매체는 유망한 차세대 코로나19 백신을 선정하였으며, 여기에 SK 바이오사이언스와 글락소스미스클라인(GSK)이 개발하는 GBP510 후보 물질이 포함²¹⁾
 - ▶ 단백질 재조합 방식의 백신인 미국 노바백스(Novavax)의 NVX-CoV2373는 중증 질환 보호 100%, 고위험군에서 91%의 효능을 나타냈으며 특히 관심 변이에 92.6%, 미분류 변이에 100%의 효능을 기록
 - ▶ 미국 이노비오(Inovio)의 INO-4800는 DNA 백신으로, 델타를 포함하여 실험한 모든 변이 바이러스에 대해 광범위한 면역 반응을 나타내는 것으로 확인
 - ▶ 역시 단백질 재조합 백신인 SK바이오사이언스의 GBP510는 2021년 초 임상 1/2상에서 100%의 혈청전환율을 나타냈으며, 2022년 상반기에 최종 결과를 발표할 것으로 예상
 - ▶ 이외에도 인도 바랏 바이오텍(Bharat Biotech)의 불활성화 백신인 Covaxin, 중국 클로버(Clover) 및 미국 다이나백스(Dynavax)의 단백질 재조합 백신인 SCB-2019, 미국 VBI의 VLP 백신인 VBI-2902 등이 포함

(3) 주요국의 최근 정책 추진

■ 독일 연방교육연구부, 인공지능을 활용하여 새로운 위기 대비 시스템을 구축하는 ‘디지털 헬스 프로그레스 허브’ 프로그램을 제안(2021.10)²²⁾

- 해당 프로그램을 통해 지능형 IT 솔루션을 기반으로 치료법과 헬스케어 전반을 개선하고자 하며, 이를 위해 6개의 새로운 연구 그룹에 2025년까지 5,000만 유로의 지원을 계획

21) Genetic Engineering and Biotechnology News, <https://www.genengnews.com/insights/six-up-and-coming-covid-19-vaccines/>

22) 「과학기술&ICT 정책·기술 동향」, 201호, 독일 BMBF, <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/2021/09/051021-KI-Pandemiemanagement.html> 등을 기초로 저자 작성.

- ▶ 심혈관 관련 의료 디지털화 프로그램인 CAEHR, 지역과의 밀접한 의료 시스템을 구축하기 위한 MIDIA-Hub, LeMeDaRT, DECIDE, 주요 질병 관리 시스템 개발을 위한 DISTANCE, MiHUBx 등 총 6가지 연구 그룹을 운영
- 지역, 대학병원, 연구기관 간의 활발한 데이터 교환을 목표로 하며, 이를 위해 데이터 교환 플랫폼, 응급 상황에 필요한 인공지능 시스템, 농촌 지역에서 활용하는 원격 의료 및 모바일 센서를 개발
- ▶ 이러한 디지털 허브는 대학병원 내 데이터통합센터에 구축할 예정이며, 지역의 병원, 의료 및 재활치료시설뿐만 아니라 연구기관 및 건강보험 역시 함께 데이터를 공유 및 활용할 계획

■ 영국 바이오뱅크(UKBB, UK Biobank)가 20만 명의 전장 유전체 시퀀싱(WGS, Whole Genome Sequencing) 데이터를 공개(2021.11)²³⁾

- UKBB는 세계에서 가장 큰 유전체 연구 데이터베이스 중 하나로, 2006~2010년 유럽의 중장년층을 대상으로 50만 명의 데이터를 등록
 - ▶ UKBB의 이번 공개 자료는 데이터 퀄리티와 가용성이 높은 수준인 것으로 평가
- UKBB 50만 명의 WGS에는 암젠(Amgen), 아스트라제네카(AstraZeneca), GSK, 존슨앤존슨(J&J) 등 민간기업과 웰컴(Wellcome) 재단, 영국연구혁신기구(UKRI) 등이 참여
 - ▶ 특히 시퀀싱 작업은 암젠의 자회사인 아이슬랜드의 디코드제네틱스(deCODE Genetics)와 웰컴생어연구소(Wellcome Sanger Institute)가 수행하고 있으며, 나머지 30만 명의 WGS 데이터는 2023년 초에 공개할 예정

23) Science, <https://www.science.org/content/article/200-000-whole-genomes-made-available-biomedical-studies-uk-effort>를 기초로 저자 작성.

(4) 산업의 최근 이슈

■ 세계경제포럼(WEF)이 합성생물학(synthetic biology)의 현황을 정리하고 정책적 제언을 제시하는 보고서를 발표(2021.10)²⁴⁾

- 합성생물학을 ‘생물학을 기반으로 한 부품이나 기기, 시스템의 설계뿐만 아니라 기존의 생물학적 시스템을 재설계하는 과학 및 공학적 접근’으로 정의
 - ▶ WEF는 합성생물학 활용에 있어 미래의 이점은 실현하되 단점을 최소화하는 네 가지 가치로 공정성(equity), 겸허(humility), 지속가능성(sustainability), 연대(solidarity)를 제시
- WEF는 바이오경제, 국제적 협력, 사회 및 환경 이슈 등의 관점에서 다섯 가지 정책 방향성을 제시
 - ▶ 국제적 협력 강화, 경제 및 R&D 정책 수립 방향성 다각화, 사회 문제 해결을 위한 정기적인 포럼, 다양한 이해관계자 의견 수렴 등이 포함

■ 과학기술정보통신부, 2022년 바이오·의료기술개발사업의 시행계획을 확정(2021.12)²⁵⁾

- 과학기술정보통신부는 바이오 원천 기술 개발을 위하여 동 사업에 2022년 5,532억 원 규모의 투자를 확정하였으며, 이는 2021년의 5,382억 원 대비 150억 원(2.8%) 증가한 규모
 - ▶ 1) 핵심 분야에 대한 집중 지원, 2) 미래전략 기술 확보 및 생태계 조성, 3) 국민건강 증진에 대한 R&D 확대 등 세 가지 분야를 중점 추진
- 핵심 산업 육성에 1,759억 원, 미래 기술 육성에 1,111억 원, 국민건강 증진에 1,289억 원, 연구·활용 생태계 구축에 1,373억 원을 각각 배정
 - ▶ 특히 혁신신약 기술 개발 관련 연구, 백신 기술 개발 및 기반 구축 사업, 뇌 기능 및 전자약 기술 개발 관련 연구 등 6개의 신규 사업을 추가

권오성_산업연구원 신산업실 부연구위원
044-287-3631, ohsung00@kiet.re.kr

24) 「과학기술&ICT 정책·기술 동향」, 203호, WEF, “Revisiting and Realizing the Promises of Synthetic Biology” 등을 기초로 저자 작성.

25) 과학기술정보통신부(2021), “과학기술정보통신부, 2022년 생명(바이오) 원천기술개발에 5,500억원 투자”, 보도자료, 12월 15일.

6 지능형 반도체

(1) 글로벌시장의 최근 동향: 단기 시장 전망

■ 세계반도체무역통계기구(WSTS)는 세계 반도체시장의 연간 성장률을 2021년 25.6%로 추산, 2022년에는 8.8% 수준으로 예측

- 2021년 세계 반도체시장 규모는 약 5,529억 6,100만 달러(약 652조 원) 규모이며, 이는 코로나-19가 발생한 2020년 대비 25.6% 증가한 수치
 - ▶ 2022년 세계 반도체시장 규모는 약 6,014억 9,000만 달러(약 710조 원) 규모에 달할 것으로 전망
 - 2022년의 시장성장은 디지털화(DX, 메타버스, AR·VR 등)가 한층 진전되고 통신이나 산업기기, 정보기기 등에서 반도체 수요가 급증하는 것에 기인
- 2022년에는 이산형, 광전자(Optoelectronics), 센서, 집적회로 등 반도체 제품 전 부문에서 성장세가 지속될 것으로 예측
 - ▶ 특히 센서, 비메모리(로직) 반도체는 2021년 각각 25.6%, 27.3%의 성장률을 기록한 데 이어 2022년에도 11%대의 시장 규모 확대가 지속될 전망
 - ▶ 삼성전자, SK하이닉스 등 우리 기업이 시장지배력을 보유한 메모리 반도체의 시장 규모 확대는 2021년 34.6% 이후 2022년에는 8.5% 수준 예상

■ 표 2-2 ■ 주요 권역별 세계 반도체시장 규모 및 성장률 전망

단위: 백만 달러, %

주요 권역별	시장 규모		연간 성장률(YoY Growth)	
	2021	2022	2021	2022
미주(남북미)	118,835	131,084	24.6	10.3
유럽	47,126	50,467	25.6	7.1
일본	43,581	47,621	19.5	9.3
아태(APAC)	343,419	372,317	26.7	8.4
세계 전체	552,961	601,490	25.6	8.8

자료: WSTS(2021), 「WSTS Semiconductor Market Forecast Fall 2021」.

■ 표 2-3 ■ 제품별 세계 반도체시장 규모 및 성장률 전망

단위: 백만 달러, %

제품별	시장 규모		연간 성장률(YoY Growth)	
	2021	2022	2021	2022
이산형	30,100	32,280	26.4	7.2
광전자	43,229	45,990	7.0	6.4
센서	18,791	20,913	25.6	11.3
집적회로	460,841	502,307	27.6	9.0
아날로그	72,842	79,249	30.9	8.8
마이크로	79,102	83,980	13.5	6.2
로직	150,736	167,396	27.3	11.1
메모리	158,161	171,682	34.6	8.5
제품 전체	552,961	601,490	25.6	8.8

자료: WSTS(2021), 「WSTS Semiconductor Market Forecast Fall 2021」.

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ 국내기업, 미국 현지투자 가속화, 파운드리 부문에서의 퀄컴 및 AMD 첨단제품 잇단 수주 → 투자 및 고객관리에서 TSMC와의 경쟁 가속화 예상

- (삼성전자) 2018년 4분기 이후 11분기 만인 2021년 3분기 전체 반도체 매출에서 미국 인텔을 제치고 세계 1위 탈환²⁶⁾
 - 삼성전자의 3분기 반도체 매출은 전년비 13% 증가한 209억 5,800만 달러(약 24조 6,361억 원)이며, 인텔은 2위로 187억 8,600만 달러(약 22조 1,299억 원)를 기록, 매출 신장은 메모리 반도체가 주도, DRAM은 전년비 12%, NAND는 13.8% 증가
 - SK하이닉스는 3위로 3분기 매출액 99억 7,600만 달러(약 11조 7,267억 원)를 기록, 이는 삼성전자와 합산 시 전체 반도체시장 매출의 20% 차지
- ▶ 미·중 기술패권 경쟁 및 반도체 글로벌 공급망 이슈로 주목을 받은 삼성전자의 미국 내 신규 파운드리 투자처는 텍사스주 테일러시로 결정
- 총 투자금 170억 달러(약 20조 원)를 투입, 2024년 하반기 양산 예정이며 신설 제2공장 생산능력은 기존 오스틴 공장의 4배 규모로 5G칩, 고성능 컴퓨팅, 인공지능(AI) 등 첨단산업 수요를 공략할 예정
- ▶ 퀄컴의 모바일 AP 스냅드래곤8 1세대 물량 전체, 삼성전자 모바일 AP 엑시노스

26) 조선비즈(2021), “세계 최대 반도체 회사 보인다…삼성, 3분기 인텔 누르고 매출 1위”, 12월 10일.

2200 수주에 이어 AMD의 크롬북용 4나노 공정 CPU 수주 가능성

- (SK하이닉스) 2021년 3분기 매출액은 창사 이래 분기 단위 최대치인 11조 8,053억 원, 영업이익과 순이익은 각각 4조 1,718억 원과 3조 3,153억 원 달성
 - ▶ 파운드리 자회사 SK하이닉스시스템IC의 2021년 누적 매출은 5,423억 원, 순이익은 1,282억 원으로 매출은 2.69% 증가해 큰 변화가 없었으나 순이익은 62.14% 증가
 - 중국 팹리스시장 공략을 위해 SK하이닉스시스템IC는 설비투자를 중국 우시로 집중, 새로 인수를 진행 중인 키파운드리는 한국사업에 집중할 예정, 합병 성사 시 세계 10위 파운드리인 DB하이텍(월 생산량 13만 8,000장)을 넘어 월 생산량 18~19만 장 규모에 도달할 전망
 - ▶ 중국 우시 공장 첨단화의 핵심인 EUV 장비 도입이 미국 측의 반대로 좌초 위기에 직면²⁷⁾: SK하이닉스의 DRAM 생산량 절반 가량을 생산하고 있는 우시 공장에 대한 EUV 장비 도입이 불투명한 상태

■ TSMC, 해외공장 신설투자 추진 및 고객확보 주력

- 대만, 미국, 일본에 이어 독일 내 신규 팹 건설을 위한 초기 협상 시작, 애플·엔비디아·미디어텍 등 첨단공정 고객사 주문 확보
 - ▶ TSMC 측은 12월 11일 타이베이 기술 포럼에서 독일 정부와 공장 설립을 위한 초기 협상을 시작했다고 진술²⁸⁾
 - 미국 애리조나주 120억 달러, 일본 구마모토현 70억 달러 투자에 이어 주요국 생산공장 다각화 전략의 일환으로 파악되며, 유럽연합 집행위원회는 2022년 상반기 중 유럽 반도체 법 계획을 공개, EU 반도체 생산량비중을 현재 2배 수준인 20%로 끌어올릴 계획
 - ▶ 미 엔비디아는 2022년 출시 예정인 GPU 지포스 RTX40 시리즈 생산을 TSMC에 발주, 삼성전자 등 경쟁기업과의 파운드리사업 격차 확대
 - 삼성전자는 8nm 공정으로 엔비디아의 RTX30 시리즈를 생산하였으나, 낮은 수율로 올해 엔비디아는 소비자용 GPU 판매에 난항, 반면 TSMC는 엔비디아의 데이터센터용 GPU 생산을 성공적으로 수행하여 RTX40 시리즈 생산 수주에 성공한 것으로 평가²⁹⁾
 - ▶ 대만 미디어텍은 11월 18일 발표한 플래그십 스마트폰 AP 디멘시티9000을 TSMC 4nm 공정으로 생산, 애플 또한 아이폰 14 프로세서 A16 바이오닉(가칭)을 TSMC

27) Reuters(2021), "Exclusive: U.S.-China Tech War Clouds SK Hynix's Plans for a Key Chip Factory", November 18.

28) 매일경제(2021), "SMC, 반도체 공장 설립 두고 독일과 협상 시작", 12월 12일.

29) 조선비즈(2021), "삼성에 쫓겨 뺏기고, 엔비디아 찾은 TSMC...파운드리 전쟁 치열", 12월 7일.

4nm 공정으로 생산할 예정³⁰⁾

- (인텔) CEO 팻 겔싱어는 미국 반도체지원법 예산의 신속 편성 및 집행을 CNN 기고를 통해 호소³¹⁾
 - ▶ 2022년 통과가 예상되는 반도체지원법 수혜 대상 관련 TSMC 창업주와 논쟁을 벌인 CEO 팻 겔싱어는 동법의 신속한 통과 및 국내 반도체 제조업에 대한 보조금 필요성을 역설
 - ▶ 최근 반도체 공급 부족 심화 타개를 위한 인텔의 중국 청두 공장 실리콘 웨이퍼 증산 계획이 백악관 반대로 무산³²⁾
 - ▶ 차세대 GPU, 차량용 반도체 등 다양한 반도체 수요산업 공략 가속화

(3) 주요국 최근 정책 현황

■ (미국) 2022년 아시아 국가들과 “강력한” 경제협정 추진 및 중국 기술기업에 대한 투자 제재 및 SMIC로의 핵심 반도체 장비 금수 조치 강화³³⁾

- 미 상무장관은 뉴욕 블룸버그 본사 토론회에서 공급망 공조, 수출 통제, 인공지능 기준 마련 등을 골자로 한 아시아 국가와의 경제협정을 목표하고 있음을 피력
 - ▶ 전통적 무역협정과 같이 의회 승인은 필요하지 않을 전망이나 매우 강력한 형태가 될 것이라 부연, 바이든 행정부의 정책적 우선 목표는 아시아에 대한 미국의 개입을 강화하는 것임을 표명
- 중국 안면인식 기술업체 센스타임(SenseTime)에 대한 미국인(법인) 투자 제재 및 최대 파운드리업체 SMIC에 대한 첨단 장비 수출 통제 강화 예고³⁴⁾
 - ▶ SMIC는 그간 상무부 Entity List에 등재되었음에도 우회 경로로 미국의 첨단 제조장비를 입수해 온 것으로 파악, 미 국방부는 14nm 이하 제조용 장비의 수출 통제를 강화할 계획

30) 조선비즈(2021), “삼성·TSMC 초미세공정 경쟁 치열… 모바일 AP 4나노 적용”, 11월 29일.

31) CNN(2021), “Intel CEO: The Best Way to Fix America’s Chip Shortage”, December 8.

32) Taipei Times(2021), “Washington Spurns Intel’s Plan for China Production”, November 14.

33) Bloomberg(2021), “U.S. Eyes ‘Powerful’ Asia Economic Deal in 2022, Raimondo Says”, December 9.

34) Wall Street Journal(2021), “U.S. to Bar Investment in Chinese AI Giant, Considers Banning Key Exports to Top Chip Maker”, December 9.

■ (중국) SMIC와 칭화유니에 대한 국가적 투자와 기술 개발로 반도체 자금 목표를 흔들림 없이 추진

- SMIC에 국가집적회로(IC)산업투자펀드 2기(대기금 2기)를 주축으로 18억 4,500만 달러 투입, 첨단 미세공정의 관문 14nm 생산에 이어 10nm, 7nm 공정 개발 착수
 - ▶ SMIC 6억 6,000만 달러, 대기금 2기 9억 달러, 상하이집적회로산업펀드가 설립한 하이런웨이가 9억 달러를 출자, 상하이 자유무역구에 합자회사를 설립
 - SMIC는 28nm 양산과 14nm 수율 제고에 진력: 28nm 양산 성공 후 3년 만에 개발을 완료한 14nm 공정은 전 세계 시스템반도체 수요의 95%를 차지하고, 중국은 전 세계 반도체 생산량의 70%를 소비하므로 SMIC의 14nm 양산이 성공할 경우 중국이 세계 최대 반도체 공급 국가가 될 가능성이 점증하는 상황³⁵⁾
- 파산 절차 진입 5개월 차인 칭화유니 그룹 인수금액은 9조 2,000억 원에서 최대 11조 원으로 추정되며, 베이징젠광자산관리 및 사모펀드 와이즈로드캐피탈 등으로 구성된 국부펀드 컨소시엄이 주도³⁶⁾
 - ▶ 국부펀드 컨소시엄은 중국 국무원 산하 국부펀드 중국투자유한책임공사가 절반 이상 지분을 보유해 칭화유니는 실질적으로 국영화 절차에 돌입한 것으로 평가

■ (일본) 내각부 산하 ‘경제안전보장담당실(가칭)’ 신설, 내년 1월 정기국회 ‘경제안보추진법(가칭)’ 입법 추진³⁷⁾ 및 반도체산업 지원 기금 조성

- 내각부 내 경제안보 사령탑인 ‘경제안전보장담당실(가칭)’ 신설 방침, 내년 1월 ‘경제안보추진법’ 통과 시 이를 법적 근거로 구성할 방침
 - ▶ 주요 물자 공급망 대책 마련, 주요 인프라에 안보상 위협 가능성이 있는 외국산 제품 조사 등 사전심사 업무 등 수행
 - 기술 유출을 막기 위한 무기류 개발, 특허출원 비공개 여부 판단 심사에도 관여할 전망이며, 기존 국가안전보장국(NSS)의 경제안보 관련 업무는 외국기업의 인수·투자 심사에 국한될 것으로 예상

35) 조선비즈(2021), “‘삼성전자·TSMC 추격하라’...중 반도체 기업 SMIC, 7나노 개발 정조준”, 11월 26일.

36) 전자신문(2021), “중국 대표 반도체 기업 ‘칭화유니’ 파산절차 5개월만에 ‘국유화’”, 12월 13일.

37) 매일경제(2021), “日, 中위협 대비 경제안보 사령탑 만든다”, 12월 12일.

- 경제산업성은 반도체산업 지원 기금 조성을 골자로 한 정책 패키지 발표, 5,000억 엔에서 최대 1조 엔에 달하는 반도체산업 지원 기금 마련 예정³⁸⁾
 - ▶ 반도체공장 신증설에 대한 보조금 지원법 개정안이 국무회의에서 의결(2021.12): 지원 1호 대상은 TSMC의 구마모토현 신설 팹으로 약 4,000억 엔 규모, 22~28nm 공정이며 소니와 공동 출자하여 2024년부터 양산 돌입 계획
 - ▶ 동 기금은 경제산업성 산하 국립연구개발법인 NEDO(신에너지·산업기술 종합개발 기구)에 설치하며 2021년도 보정예산안(추가경정예산)에서 확보 계획

■ (인도) 인도 내 전자제품 생산량이 향후 5년간 최소 4배 이상 증가 예상, 반도체 공장 유치 위해 주요 기업에 정부 인센티브 제공 움직임³⁹⁾

- TSMC는 인도 정부와 뉴델리에 75억 달러(약 9조 원) 규모 반도체 공장 투자를 놓고 인센티브 협상을 진행 중
 - ▶ 인도 정부는 반도체 공장 유치를 위해 인텔, AMD, UMC, 후지쯔 등에 의사를 타진 중, 인센티브 수준은 미국·일본과 비슷하거나 그 이상으로 파악
 - 관세 인하, 투자금 보조, 생산 인센티브에 전력과 용수 공급 전용 시설 구축 등 제시, 이미 폭스콘은 지난해 10월 10억 달러를 투자해 아이폰 조립공장 확장계획을 발표한 바 있음.

경희권_산업연구원 신산업실 부연구위원
044-287-3288, khk880718@kiet.re.kr

38) 동아일보(2021), “日 “반도체는 안보”…20년간 3단계 지원 밝혀”, 11월 17일.

39) 조선비즈(2021), “인도로 향하는 반도체 투자 경쟁… 9조 공장 건설 검토하는 TSMC, 삼성은 아직”, 11월 29일.

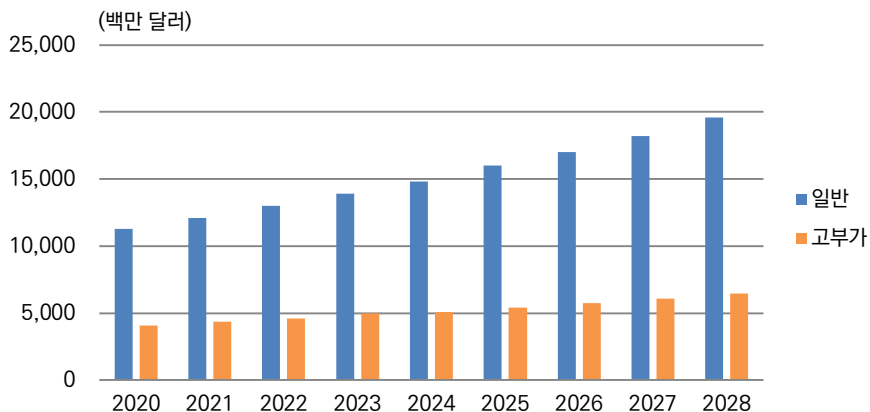
7 고부가 에폭시 수지(첨단소재)

(1) 국내외 시장 동향

■ 고부가 에폭시 수지시장은 2020년 40억 달러에서 2028년 63억 6,000만 달러로 성장 전망⁴⁰⁾

- 고부가 에폭시 수지시장은 2021~2028년 동안 연평균 6.27%의 높은 성장이 예상되며, 반도체, 전기·전자 등의 다양한 첨단 분야에서 많은 수요 예상
 - ▶ 전기·전자산업 분야에서 에폭시 수지는 내열성, 전기 절연성이 뛰어나고 무기물과의 용화력이 우수하여 다양한 재료와 조합하여 폭넓게 사용

■ 그림 2-6 ■ 에폭시 수지시장 성장 전망



자료: Grand View Research(2021), Verified Market Research(2021).

- 전자기기의 소형화, 경량화, 고성능화 추세와 함께 반도체의 고집적화 수요가 증가하여 에폭시 수지의 요구 성능이 더욱 까다로워지는 추세
 - ▶ 특히 반도체 패키지 봉지재로 사용되는 에폭시 수지 조성물의 성능 스펙이 엄격

40) Verified Market Research(2021), "High-Purity Epoxy Resin Market Size".

- 국내 에폭시 수지 생산기업들은 글로벌 생산기업들과 합작 혹은 기술 제휴 등을 통하여 제품을 생산하거나 독자적으로 에폭시 수지를 생산⁴¹⁾
 - ▶ 주요 합작 회사로는 국도화학-신일본제철화학, 금호피앤비화학-Shell Chemical 등
 - ▶ 코오롱인더스트리는 ‘HIROXY’라는 에폭시 수지 브랜드를 만들어 친환경 에폭시 및 에폭시/특수 경화제를 생산하며, 동양에폭시는 건설용을 주력으로, 제일화학은 디스플레이용 광경화, 중전기용 에폭시 시스템 제품 등 특수 기능성 에폭시를 주로 생산

◆ 고부가 에폭시 수지는

- 2개 이상의 옥시란기를 가지는 단량체 포함 복합수지로, 우수한 물리적 특성을 가져 반도체 패키징, 복합재, 코팅, 접착용으로 사용
 - 다양한 물성 덕분에 우주항공, 선박 해양, 전기, 화학, 건축, 자동차, 신재생 에너지, 철도, 전자, 레이저 등 다양한 분야에 사용
 - 특히 고부가 에폭시 수지는 내열성, 내구성, 내약품성, 전기절연성, 접착성, 내수성 등의 특성이 용도 및 경화제 조합 등에 따라 용이하게 변경

(2) 국내외 정책 및 규제 동향

■ 반도체 제조용 에폭시 수지는 향후 일본 수출규제 가능성이 있는 품목⁴²⁾으로, 정부에서 소부장 전략품목으로 선정하여 관리

- 고부가 에폭시 수지는 에폭시 밀봉재(EMC)의 핵심 원재료로 일본기업이 세계시장을 독점⁴³⁾하고 있으며, 한국의 대일 수입 의존도 또한 87.4%로 매우 높은 수준
 - ▶ 반도체 EMC용 에폭시의 글로벌시장을 일본이 독점하고 있기 때문에, 일본이 내수 가격 대비 수출 가격을 2배 가까이 높게 책정해 판매

41) 중소기업 기술 로드맵(2021), “기초화학”.

42) 현재 일본의 수출규제 대상으로 지정된 품목은 불화수소, 플루오린 폴리이미드, 포토레지스트 등.

43) elec4(2019), “일본이 2차 수출규제 한다면, 유력소재 부품은 바로 이것”.

- 공급 안정성을 위하여 정부는 고부가 에폭시 수지를 소부장 전략품목으로 선정하여 국산화를 위해 관련 기업을 육성 및 지원⁴⁴⁾
 - ▶ 중소벤처기업부는 소부장산업의 기술 경쟁력 제고를 위해 소재·부품 또는 장비의 개발·제조를 주된 사업으로 영위하는 기업을 소부장 전문기업으로 선정
 - ▶ 전문기업으로 선정된 기업에게 중소벤처기업부는 기술 개발을 지원하여 최대 6억 원 이내로 연구개발비의 80%까지 지원

(3) 국내외 기술개발 동향

■ 반도체 및 전기·전자용 고부가 에폭시 밀봉재 및 접합 소재 기술 개발 활발

- 반도체 소자가 고집적화되고 있고, 고신뢰성, 친환경 소재 및 공정에 대한 요구가 높아지면서 관련 에폭시 기반 소재와 접합 기술 등이 발전⁴⁵⁾
 - ▶ 전자회로 기판 제작을 위한 고기능 열경화성 수지 개발을 통해 얇은 전자회로 기판에 고내열성을 부여하고, 저유전성을 확보하여 정보저장의 안정성 확보가 가능⁴⁶⁾
 - ▶ 또한 전자재료용 특수 에폭시 수지와 경화제용 페놀 수지를 통해 얇은 전자회로 기판에 고내열성을 부여하고 각 회로 간의 전기적 저항을 낮추는 저유전성을 확보하는 등 고기능성 구현이 가능
- 미·중 무역분쟁, 코로나 여파, 대일수출규제 등으로 반도체 전후방산업과 관련된 기술의 국산화 요구가 증대⁴⁷⁾
 - ▶ 특히 외부환경으로부터 반도체 칩을 보호하는 역할을 하는 에폭시 밀봉재(EMC)는 반도체 제조에 있어 필수적인 소재로, 반도체 전후 공정에 사용되는 유기 소재 중 가장 큰 시장 규모를 나타내고 있어 중요도가 높은 소재
 - ▶ 반도체 생산을 위해서는 최고 등급의 에폭시 물성이 필요해 대부분 일본산에 수입을 의존하였으나, 국내 전자통신연구원, 한국생산기술연구원 등이 기술 개발을 완료하며 상용화를 시작

44) 중소기업기술정보진흥원(2021), “2021년 중소기업기술혁신개발사업 ‘소부장전략 과제’ 제1차 시행계획”.

45) 엄용성 외(2020), “반도체 패키징용 에폭시 기반 접합 소재 및 공정 기술 동향”, 「전자통신동향분석」, 제35권 제4호, 한국전자통신연구원.

46) 중소기업 기술 로드맵(2021), “기초화학”.

47) 파이낸셜뉴스(2021), “삼화페인트, 반도체 품귀에 핵심소재 ‘에폭시’ 기술력 부각”, 1월 26일.

■ 한국생산기술연구원은 2020년 12월, 열팽창 성능이 우수한 에폭시 수지 제조 원천 기술 개발에 성공, 이를 삼화페인트 등에 기술 이전하며 국내 EMC 생산 기반을 구축하는 데 기여

- 한국생산기술연구원은 새로운 화학 구조의 에폭시 수지를 독자적으로 설계·합성하고, 이를 기반으로 세계 최고 수준의 저열팽창 특성을 갖는 에폭시 소재 기술을 구현⁴⁸⁾
 - ▶ 에폭시 수지 자체의 구조 변화만을 통해 소재의 공정 용이성을 그대로 유지하면서 열팽창계수를 반도체 칩과 거의 유사한 ‘3ppm/℃’ 수준까지 조절
- 이 기술은 삼화페인트에 이전되었으며, 2021년 초에 삼화페인트는 이를 바탕으로 4종의 EMC 생산을 위한 양산 설비 구축을 본격화
 - ▶ 개발된 EMC는 모든 형태의 반도체 패키징용 에폭시 소재에 사용될 수 있고, 대면적에도 적용이 가능해 향후 관련 수요가 매우 높아질 것으로 예상, 국내 EMC제품의 높은 대일본 의존도를 개선하는 데 기여할 것으로 전망⁴⁹⁾
- 국도화학 역시 반도체용뿐만 아니라 풍력발전기용 에폭시 수지 등의 개발을 통해 2021년 국가연구개발 우수성과 100선에 선정되는 등 관련 제품에 대한 꾸준한 연구개발 노력을 진행 중⁵⁰⁾
 - ▶ 국도화학은 독일의 SIEMENS, 덴마크의 VESTAS, 미국의 HEXCEL 등의 풍력 설비업체에 에폭시를 공급 중⁵¹⁾

이고은_산업연구원 소재·산업환경실 연구원
044-287-3177, goeuni.lee@kiet.re.kr

김경문_산업연구원 소재·산업환경실 연구원
044-287-3929, aigun@kiet.re.kr

48) 연합뉴스(2020), “반도체 핵심 ‘에폭시 소재’ 국산화 성공…日 독점 깬다”, 12월 17일.

49) 헤럴드경제(2021), “삼화페인트, 반도체 제조용 EMC 양산체제 본격화”, 3월 15일.

50) 아이뉴스24(2021), “미니장기부터 미사일까지…올해 국가R&D 우수성과 100선 선정”, 10월 31일.

51) 이데일리(2020), “국도화학, ‘에폭시’ 세계선두.. 풍력, 선박 발주 확대 수혜주-리서치알음”, 12월 1일.

8 인공지능

(1) 글로벌시장의 최근 동향: 2022년 시장 전망

■ 2022년 세계 인공지능시장은 AI 플랫폼, AI 서비스 등의 높은 성장세가 이어지면서 전년 대비 18.8% 성장할 전망이다(IDC, 2021)

- 세계 인공지능시장은 2021년 약 3,418억 달러로 전년 대비 15.2% 증가할 것으로 예상되며 2022년에는 18.8% 성장률을 기록할 것으로 예상(IDC, 2021)
 - ▶ 분야별로 AI 소프트웨어시장은 2021~2025년 매년 14.4% 성장하나 이 중에서 AI 플랫폼은 33.2%의 가장 높은 성장세를 기록할 전망
 - ▶ AI 서비스시장은 2021년 19.3% 성장하고 2025년까지 연평균 21% 성장세를 보이며, AI 하드웨어시장(AI 시장의 5% 비중)은 2021년 가장 높은 29.6% 성장하고 2025년까지 매년 19.4%씩 성장할 것으로 예상
 - 인공지능시장은 크게 소프트웨어와 하드웨어, 서비스시장으로 구분되는데 AI 소프트웨어시장이 전체 AI 시장의 88%를 차지
- 한편 가트너(2021.11)에 의하면, 2022년 세계 AI SW시장은 가상비서, 자율주행 분야 등의 수요에 힘입어 전년 대비 21.3% 증가한 625억 달러 규모에 이를 전망
 - ▶ 세부 분야별로 인공지능 SW 중에서 지식관리(Knowledge management) 분야가 가장 빠른 성장세를 보일 전망
 - ▶ 이외에 가상비서, 자율주행, 디지털 워크플레이스, 클라우드소싱 데이터 등도 인공지능 SW 분야 성장의 핵심 분야
 - ▶ 2020년 세계 가상비서시장은 전년 대비 14.7% 증가한 8조 1,000억 원 규모로 확대되고, 자율주행은 20.1% 증가한 약 8조 원 규모에 이를 것으로 예상

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ 다양한 산업 분야에서 AI를 접목한 주요국 기업들의 디지털 전환(DX) 추진 이 활발 → AI 접목으로 제품·공정혁신을 이루며 효율성·생산성을 극대화

- (일본) 도레이는 항공기용 탄소섬유 복합재료(CFRP) 개발에 AI를 활용한 머티리얼스 인포매틱스(MI)를 도입하여 R&D 속도와 효율성을 제고할 계획(2021.12)
 - ▶ 소재 개발에 디지털 전환(DX)을 도입함으로써 연구자의 경험이나 감에 의지하던 것에서 벗어나 AI를 통한 데이터 분석을 통해 시간과 비용을 대폭 축소
 - 2~3년이던 기존 방식의 개발 기간을 1년으로 단축: 난연성과 역학 특성을 양립시키는 데는 그동안 개발 기간의 단축이 큰 과제로 상존했는데 이 문제를 해소
- (미국) 구글은 반도체 설계에 인공지능 기술을 도입하여 반도체 회로 배치 공정 시간을 기존보다 대폭 줄이고 생산성 향상을 모색(2021.12)⁵²⁾
 - ▶ 인공지능의 강화학습 기술 도입을 통해 반도체 회로 배치 공정 속도를 100배 향상시킴으로써 기존 반도체 설계자가 수개월 걸린 것을 6시간 내로 단축

■ 표 2-4 ■ AI 강화학습의 산업적 응용 확산

분야	기업	강화학습 기술 적용의 주요 내용
반도체 설계	구글	- 회로 배치 시간 * 반도체 설계자가 수개월 작업 → AI로 6시간 내 생성
	시놉시스 (シノプシス)	- 설계 지원 시스템 제공 * 1개월 소요되는 작업 → AI로 3일로 단축
해상 운송	이데미쓰 고산 (出光興産)	- 내항선의 배선 계획 책정 시간을 1/60로 단축 * 수송거리도 약 4% 단축 효과
플랜트 운전 지원	미쓰이화학 (三井化学)	- 생산량(메탄올) 변경 시간을 수동 조작에 비해 40% 단축 * 시간 단축에 따른 신속한 증산으로 생산량 제고에도 기여

자료: Nikkei(2021.12.9) 참조.

- AI 응용 분야가 확산되면서 맥주업계에서도 차별화된 맛을 개발하기 위한 AI 도입이 활발: 아사히-기린-삿포로맥주(일), 경쟁적으로 AI를 활용하여 제품 개발을 전개⁵³⁾

52) Nikkei(2021), “AI가半導体の「設計者」に - Google、回路配置100倍早く”, 12월 9일 참조.

53) 일본경제신문(2021.11.29).

- ▶ 기린: AI가 원재료의 배합 등을 제안하는 상품 개발 지원 시스템을 시험 중
- ▶ 샷포로: IBM과 제휴로 레시피를 AI가 자동 작성하는 시스템 개발에 착수
- ▶ 아사히: AI의 상품 패키지 제조 방식을 시험 운영 중

■ 6G 시대에는 AI 기반의 서비스 외에 지상기지국이나 네트워크가 저위성궤도와 연결되면서 전체 인프라 처리를 AI가 담당하고 역할도 커질 전망

- 현재 세계적으로 5G 상용화 초기에 있지만 차세대 이동통신 6G를 둘러싼 미국, 중국, 일본 등 주요국의 기술 개발 경쟁이 이미 치열하게 전개
 - ▶ 이동통신 기술이 대략 10년 주기로 발전 중이며 2030년경 상용화될 전망이다 6G에 대한 미국, 일본, 중국, 핀란드 등 주요국의 투자가 이미 활발한 상황
 - 일본은 Beyond 5G 추진전략(2020.4)을 수립하고 중국은 IMT-230추진단(2019.11) 구축 및 14-5규획(2021~2025)에 6G 기술 개발을 포함(2021.3)했으며, 화웨이는 2017년부터 투자 중
- 6G 상용화를 위해서는 테라헤르츠(THz) 주파수 대역 활용 기술, 이중화(Duplex) 기술, 유연한 네트워크 구성, 위성 활용 등 네트워크 토폴로지(Topology) 기술 외에도 양자, 인공지능 핵심 기술 확보도 요구
 - ▶ 6G가 가상공간과 양자, AI 등의 핵심 기술을 요구하고 있어 최근 화웨이를 비롯하여 NTT, 삼성 등 주요 기업들의 6G 기술 개발이 주춤하고 있는 상황
 - ▶ 따라서 차세대 6G 이동통신시장 주도를 위해서는 6G 핵심 기술뿐만 아니라 양자, 인공지능 등의 디지털 핵심 기술 역량 확보가 긴급

(3) 산업의 최근 이슈

■ AI 활용에 대한 규제 강화로 주요 기업들은 AI 판단 이유를 제시하는 'XAI' 개발을 가속화⁵⁴⁾ → 국내기업도 AI 규제 강화 흐름에 유연한 대응 필요

- AI는 의도하지 않은 결론을 내리거나 그 이유를 설명할 수 없거나 불충분한 경우

54) CB Insights(2021), "AI has a transparency problem. Explainable AI could help enterprises avoid costly - And Dangerous - Errors", November 10.

가 있기 때문에 보다 엄격한 AI 활용 조건을 마련하는 등 주요국들이 규제 강화를 모색

- EU는 2021년 4월에 공표한 규제 내에 엄격한 이용 조건을 마련하고 위반기업에 벌금을 부과하면서, 기업들은 이에 대응하여 '설명 가능한 인공지능(XAI, explainable AI)' 개발을 추진
 - ▶ EU가 공표한 AI 규제안에서는 특히 인사 채용이나 신용 평가, 법 집행 등 규제 대상 외 알고리즘에 의한 의사결정이 유해한 결과를 초래할 수 있는 경우에 AI에 대한 설명책임 또는 신뢰성을 추구
 - 위반기업에는 세계 매출의 6%나 3,000만 유로 중 높은 쪽을 벌금으로 부과
- 미국 연방거래위원회(FTC)는 2021년 4월 인종차별과 성차별로 이어지는 블랙박스 AI를 판매하거나 사용하는 기업은 FTC법 위반에 해당한다는 견해를 제시
 - ▶ 규제를 위반하고 있음을 알면서 AI 모델에 판단 기준을 설명하는 기능의 탑재를 소홀히 한 기업에는 사용 금지를 명하고 최대 43,000달러의 벌금을 부과
 - ▶ AI 도입으로 자동화와 효율화를 이루는 반면에 불투명한 알고리즘, 저품질 데이터, 편향된 모델 등으로 큰 손실과 위험한 상황도 초래되고 있는 상황
 - 2017년 IBM은 이러한 문제로 AI 의료프로젝트(약 6,200만 달러 투자) 중단을 강요받았는데, IBM AI시스템은 전자건강의료를 구문 분석하고 암환자에게 최선의 치료를 권하도록 설계되었지만 AI 학습데이터가 오래되었기 때문에 임상이용의 승인을 받지 못했음.
- 이에 따라 기업이 알고리즘의 투명성을 높이도록 의무화하고 있으며 기업들은 이러한 규제 압력에 직면하면서 XAI 개발도 점차 가속화되고 있어, 국내기업들도 이러한 AI 규제 움직임에 선제적 대응이 요구
 - ▶ 스스로 학습하는 알고리즘은 복잡하기 때문에 사용자가 시스템의 판단 기준을 이해할 수 없는 경우(AI 블랙박스화)가 존재
 - ▶ 은행에서 대출 승인이나 병원에서 의료진단 등 규제가 어려운 업계에서의 의사결정이나 AI를 활용한 인사 채용 등 사회적 영향이 큰 경우 등에 문제의 소지가 큰 편
 - ▶ 이러한 규제에 대한 부담이 커지면서 기업들은 자사의 평판을 지키는 것에 주의를 기울이고 있으며 미디어에 의한 XAI 주목도 높아지고 있는 상황

■ 최초의 세계적 AI 표준 지침이라 할 수 있는 ‘인공지능 윤리 권고안’⁵⁵⁾이 마련 (유네스코, 2021)

- 유네스코에서 채택한 141개 항목의 ‘인공지능 윤리 권고안(Recommendation on the ethics of AI)’은 AI 기술이 인권이나 기본적인 자유를 침해해서는 안 되며 AI의 건전한 발전을 보장하는 데 요구되는 가치와 원칙 등을 제시⁵⁶⁾
 - ▶ AI 윤리 권고안 채택은 인공지능의 연구개발과 그것의 활용 과정 전반에 적용돼야 할 전 세계적 윤리 가이드라인이 마련되었다는 점에서 의의
- 동 권고안은 크게 ‘데이터보호 강화’, ‘사회적 점수 평가 및 대량 감시 금지’, ‘모니터링 및 평가 지원’, ‘환경 보호’ 등 4가지 내용을 포함
 - ▶ 환경 보호와 관련해서도 AI를 통한 기후 변화에 대응하고 환경 문제를 해결할 수 있도록 데이터, 에너지 및 자원 효율적인 AI 방법을 우선해야 함을 제시

김종기_산업연구원 신산업실 선임연구위원
044-287-3106, jkkim@kiet.re.kr

9 이차전지

(1) 글로벌시장의 최근 동향: 단기 시장 전망

■ 글로벌 이차전지산업은 세계적인 그린뉴딜 투자 지속으로 성장세 지속

- (수요) 미국 내연차기업의 본격적인 전기차시장 진출 및 ESS 수요 확대에 따라, 글로벌 이차전지산업은 빠르게 성장
 - ▶ 2022년 미국기업을 중심으로 전기픽업트럭 및 전기밴 등 에너지 소비량이 큰 제품군

55) UNESCO(2021.11.22), 유네스코 한국위원회(2021.11.24) 참조.

56) 본 권고는 193개 회원국이 만장일치로 채택한 것으로 국제법인 ‘협약’보다는 약하지만 ‘선언’보다는 구속력 있는 AI 표준 지침.

에 대한 전동화가 이루어지며, 이차전지산업의 성장이 계속

- 일반적으로 픽업트럭에는 일반 세단형 전기차의 3배 이상의 배터리 용량이 투입
- ▶ 미국은 전기차 보급 여건 개선을 위해 전기차에 대한 인센티브 및 충전 인프라 투자를 확대하고 있으며, 더불어 태양광 프로젝트 증가에 따라 전력계통 보강을 위한 ESS 수요 증가세가 지속
- (공급) 한국과 중국기업의 대규모 투자가 지속되는 가운데, 미국 및 유럽 등을 중심으로 공급능력이 제고될 예정
- ▶ 중국기업의 유럽 진출과 더불어 국내기업이 유럽과 미국 등에 대규모 투자를 진행하며 글로벌 이차전지 공급은 확대되는 한편, 한·중 기업 간 경쟁 격화를 예고하는 단면이 존재
- ▶ 다만, 미·중 패권갈등 심화 및 중국의 전력난 등으로 원자재 수급과 관련한 불안 요인이 상존
- ▶ 각국은 이차전지 공급망 안정성과 지역 중심의 밸류체인(RVC) 구축, 공급망 다변화를 위해 노력

■ 국내는 전기차 생산 증가 및 주요 수출시장인 미국의 성장에 따라 국내기업의 해외 생산 제품을 중심으로 수입이 가파르게 증가

- (수출) 대미국 수출 증가와 더불어 전지 용량 확대, 원자재 가격 상승에 따른 전지 가격 하락세 둔화 등으로 전년 대비 6.5% 증가한 92억 8,500만 달러 기록
- (수입) 국내 생산보다 빠르게 증가하는 내수 대응을 위해 국내기업의 해외 생산 설비에서 제조된 반제품 또는 완제품 등의 수입 확대로 전년 대비 31.9% 급증

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ 국내에서도 폐배터리산업 진출 본격

- 이차전지기업은 전기차 폐배터리 재활용사업 활성화와 관련 생태계 조성을 위해 협업

- ▶ 국내 이차전지기업은 개별적으로 폐배터리 활용 비즈니스 모델 마련을 위해 다양한 노력을 수행하며, 더불어 ‘폐배터리 재사용 얼라이언스’ 등을 통해 협업할 예정
- ▶ LG에너지솔루션은 폐배터리를 재사용하여 ‘전기차용 충전 ESS 시스템’을 구축하는 등 비즈니스 모델을 오창 공장에 설치
- ▶ SK온도 폐배터리를 활용하여 제조한 ESS를 SK에코플랜트의 아파트 건설 현장에 설치하여 야간에 ESS를 충전하고 주간에 사용하는 사업을 실증
- ▶ 삼성SDI는 폐배터리 전문기업인 피엠그로우 등에 지분투자를 통해 전기버스 배터리를 재활용하는 ESS 개발사업을 추진
- 소재기업은 폐배터리 스크랩 확보를 위해 이차전지기업과의 협업을 강화하는 한편, 폐배터리 재활용을 통한 금속 회수 등에 초점
 - ▶ (에코프로비엠) 계열사인 에코프로CnC를 통해 LG에너지솔루션으로부터 폐배터리를 공급받은 배터리 소재에 대한 재활용 및 후처리 공정 등이 포함된 ‘에코배터리 캠퍼스’를 구축 중
 - ▶ (포스코그룹) 폐배터리 스크랩으로부터 니켈, 리튬, 코발트 등의 이차전지 핵심 소재를 추출하는 공장을 전남 울촌산업단지에 2022년 하반기 준공을 목표로 착공
 - ▶ (LG화학) 양극재, 폐배터리에서 금속을 추출하는 재활용 분야의 전문가도 각각 채용할 예정
- 이외에도 물류와 건설, 중공업 등의 다양한 기업이 폐배터리사업에 활발히 진출
 - ▶ (현대글로비스) 최근 폐배터리를 경제적으로 운반할 수 있는 전용 용기를 개발하였고, 이어서 친환경 브랜드인 ‘ECO-H’를 출범하면서 폐배터리사업 진출을 발표
 - ▶ (GS건설) 자회사 에너르마를 통해 연 2만 톤의 블랙파우더(배터리를 잘게 쪼갠 후 열처리한 형태)를 처리하는 폐배터리 재활용 공장을 포항에 착공
 - ▶ (두산중공업) 탄산리튬 추출 공법 등을 개발하여 특허를 취득하였으며, 향후 1,000톤 규모의 폐배터리 처리와 관련한 설비 실증을 거쳐 사업에 본격적으로 나설 예정

■ 고성능 배터리 개발 경쟁 속 리튬금속 배터리 개발도 속도감

- 소프트뱅크(일), 엔파워 그린텍(미국의 스타트업)과 공동으로 같은 무게의 리튬이온 전지보다 용량을 2배 늘린 리튬금속 전지를 개발했다고 발표(2021.11)⁵⁷⁾

- ▶ 개발한 제품은 전기차용이 아니라 무인비행 통신기지국(현재 독자 개발 중)과 드론 전용이며 2023년에 상용화를 목표
- SES(미), 리튬이온보다 주행거리가 30% 늘어나는 등 안정성과 성능이 우수한 리튬금속 배터리(아폴로)를 공개(2021.11)⁵⁸⁾
 - ▶ 현재 중국 상하이에 생산 공장을 건설 중이며, 한국에도 파일럿 생산 라인을 설치할 것으로 예상: 2022년에 시제품 공개 후, 2025년 양산 목표
 - ▶ SES가 개발 중인 리튬금속 배터리에 대한 기대감으로 한국의 SK, 현대차가 지분 투자를 하여 개발 후 우리나라 기업들의 활용 가능성이 높으며, GM, 상하이자동차, 지리자동차도 투자한 상태
- 우리나라는 EV 배터리 3사가 경쟁력을 강화하는 추세이지만, 차세대 배터리에 대한 관심이 고조되는 상황에서 기술 경쟁에서 뒤지지 않도록 적극적인 배터리 고성능 기술 확보 투자가 중요

(3) 산업의 최근 이슈

■ 일본 경제산업성은 ‘축전지 산업전략 검토 관민협의회’를 개최하여 이차전지 산업 경쟁력 재도약 방향 논의

- 2021년 11월, 일본은 ‘제1회 축전지 산업전략 검토 관민협의회⁵⁹⁾’를 발표하며, 이차전지 공급망 확립과 함께 일본의 이차전지 산업 경쟁력 재부흥을 논의
 - ▶ 한국과 중국기업의 공격적인 증설투자와 더불어 중국의 빠른 기술 추격으로 일본의 시장점유율이 하락세에 위치
 - ▶ 일본이 강점을 보유한 소재 부문에 있어서도 생산성 향상만으로는 가격 경쟁이 어려운 상황임을 인지
 - ▶ 따라서 미래 이차전지산업의 방향과 일본의 기회와 위협이 무엇인지 파악하고, 정부와 산업의 대응전략을 모색하기 위해 협의회를 개최

57) 일본경제신문(2021.11.3 조간).

58) 한국경제 및 중앙일보(2021.11.5).

59) 第1回の蓄電池産業戦略検討官民協議会.

- 일본 배터리 공급망 협의회(BASC, 一般社団法人 電池サプライチェーン協議会)는
① 이차전지 금속 권익 확보, ② 천연흑연 공급처 다변화, ③ B2B 리사이클 방식 구축, ④ CFP/DD규정 구축을 통한 클린화, ⑤ 공급망 생산능력 확보 등의 정책적 제언을 제시

표 2-5 일본 배터리 공급망 협의회 주요 정책 제언 내용

	내용
이차전지 금속 권익 확보	• 정부 주도 Li, Ni, Co 관련 주도권 확보 • 이차전지 금속의 녹색공정에 대한 연구개발비 보조
천연흑연 공급처 다변화	• 음극재 생산거점 창출 지원
B2B 리사이클 방식 구축	• 재활용이 용이한 이차전지 기준 제정 및 인센티브 부여 • Li, Ni, CO 공동 회수율 상향과 해외 스크랩재 수입 촉진 등 • B2B 재활용 인센티브 부여 및 연구개발 지원 • 원료가공공장의 국내 유치 추진
CFP/DD 규정 구축을 통한 클린화	• 전체 이차전지 공급망 차원에서 CFP 산정법 통일 • DD 해외 규제 대응에 관한 지원
공급망 생산능력 확보	• 이차전지 공급망 생산능력 강화에 대한 투자 지원

자료: 경제산업성(2021), 제1회 축전지 산업전략 검토 관민 협의회 자료4 일반 사단법인 전지공급체인 협의회 설명자료.

주: 1) B2B: Battery to Battery.

2) CFP: 탄소발자국 제도(Carbon FootPrint).

3) DD: 일본의 환경성이 발표한 환경DD(due. diligence) 제도로 제품의 원료조달에서 제조, 유통, 사용, 재활용에 이르는 가치사슬 전공에 있어서 환경부하를 측정하는 제도.

- 배터리 경쟁력 강화와 관련하여, 일본 정부는 반도체에 이어 배터리에도 대규모 보조금을 지급하는 제도를 신설하기로 결정(2021.11): 배터리 공장의 일본 내 유치를 촉진함이 목적

김민지_산업연구원 소재·산업환경실 전문연구원
044-287-3292, minz856@kiet.re.kr

(1) 국내외 주요 기업의 성장전략

■ 기업 간 협력을 위한 노력 확산

- 밸류체인 단계별로 특화된 기업들이 협력을 통해 전후방 연계를 강화하려는 움직임 강화
- 2021년 9월, 현대자동차·SK·포스코 등 3개 그룹이 의장사를 맡고 총 15개 기업이 회원사로 참여한 H2 비즈니스 서밋 출범
 - ▶ 회원사 간의 수소사업 협력을 추진하고, 해외 기술 및 파트너십을 공동으로 발굴하는 등 시너지 효과를 통해 수소경제 확산 및 수소산업 경쟁력 강화에 기여하겠다는 계획
- 2021년 7월에는 18개 기관이 참여해 녹색 암모니아 협의체를 출범했으며, 그린 암모니아 생산부터 운송-추출-활용까지 전주기 기술 개발 협력을 위한 공동의 노력을 기울일 예정
 - ▶ 이와 비슷하게 일본도 2019년 그린 암모니아 협회를 구성하고, 경제산업성 주도로 그린 암모니아 생산 및 활용 사업화 추진 중

■ 시장선점을 위한 공급망 핵심 영역도 새롭게 개척

- 일본 아사히화성은 수소 제조량에서 세계 최대 규모인 대형 제조장치를 개발하여 실증실험 중 → 수소 코스트 감소의 핵심이, 장치의 대형화라는 점에서 시장선점을 겨냥⁶⁰⁾
 - ▶ 재생에너지 유래의 전기로 수소를 만들 수 있는 대형장치(최대 출력 10MW)로서 2025년부터 양산을 시작하여 실제 상용화할 예정
 - ▶ 수소 제조 대형장치의 양산을 통해 수소 가격을 2030년경 현재의 3분의 1 수준으로 낮추는 데 기여하는 것을 목표(일본 정부의 30년 목표와 같은 수준)

60) 일본경제신문(2021.11.25)

- ▶ 아사히화학은 복수의 장치를 상호 연결하는 기술 개발도 진행할 예정이며, 이를 통해 2020년대 후반에는 100MW(대형장치의 10개 연결) 규모로 대규모화할 계획
- ▶ 현재 수소 제조 대형장치는 독일 지멘스에너지, 티센크루프 등도 개발 중

(2) 주요국의 최근 정책 추진

■ (한국) 제1차 수소경제 이행 기본계획 발표(2021.11.26).

- ‘제1차 수소경제 이행 기본계획’은 2021년 2월 시행된 수소법에 근거하여, 중장기 정책 비전 및 목표를 제시하고 투자 및 제도 개선 방향을 천명하는 역할 수행
 - ▶ 수소와 관련된 수급 계획(생산·공급 시설 포함), 제도 운영 및 자원 조달(제도 수립 및 정비, 이행에 필요한 자원 조달 계획), 기반 조성(기업 육성, 인력 양성, 국제 협력 등) 등을 포괄하는 종합 계획
 - ▶ 즉, 향후 국내 수소산업이 나아갈 방향을 제시하는 로드맵으로서 기능할 종합 정책 패키지
- 네 가지 주요 추진 과제로 ① 국내·외 청정수소 생산 주도, ② 빈틈없는 인프라 구축, ③ 모든 일상에서 수소 활용, ④ 생태계 기반 강화 등을 선정하여 세부 계획 제시
- (국내외 청정수소 생산 주도) 그린수소뿐만 아니라 블루수소 및 해외 청정수소 생산을 통한 청정수소 공급체계로의 전환 추진
 - ▶ (그린수소) 2050년 300만 톤의 그린수소를 2,500원/kg 수준의 단가로 공급
 - ▶ (블루수소) 2030년 75만 톤, 2050년 200만 톤 공급
 - ▶ (해외수소) 공급망을 단계별로 확대하고, 해외 도입 인프라 구축
- (빈틈없는 인프라 구축) 수소의 유통·배관망·충전 인프라 구축
 - ▶ (유통) 2040년까지 항만도시 14개소 구축, 액화(2030년)·변환(2026년 이후) 플랜트 구축
 - ▶ (배관망) 수소 생산·도입 지역을 거점으로 지역 배관망 구축, LNG 배관망을 활용하여 수소 혼입 실증 등 추진

- ▶ (충전소) 2040년 1,200기 보급, 융복합 충전소 확대, 수소 유통기반 구축
- (모든 일상에서 수소 활용) 발전, 모빌리티, 산업용 수소 등 다양한 활용 부문에서 수소 활용 확대
 - ▶ (발전) 연료전지, 석탄·암모니아, LNG·수소 등 다양한 형태로 발전 부문의 수소 비중을 높이고, 이를 뒷받침할 정책적 지원(청정수소발전 의무화 제도 도입, 전력시장 개편 등)도 함께 추진
 - ▶ (모빌리티) 차량(상용차, 승용차, 특수차 등), 선박, 트램, 드론, 항공 등 여러 분야에서 수소모빌리티 보급을 확대하기 위하여 정책적 지원을 통해 가격 경쟁력 확보
 - ▶ (산업 분야) 수소로 열·전기를 공급하는 수소산단 조성, 철강·석유화학·시멘트 등 대표적 온실가스 다배출업종에서 수소 활용 확대
- (생태계 기반 강화) 수소산업 생태계 기반을 강화하기 위해 기술 개발·인력 양성·표준화, 안정성 확보, 글로벌 협력 주도, 전문기업 육성 및 금융 활성화, 수소 클러스터·도시·규제특구, 정책기반 확산 및 국민 수용성 제고 등 추진

■ 탄소중립 달성을 위해 주요국에서도 수소 경제 이행에 정책적 지원 방안 마련

- (캐나다) 2050년 탄소중립 달성을 위해 수소산업을 육성하고자 ‘수소 전략(Hydrogen Strategy for Canada)’ 발표(2020.12.16)
 - ▶ (목표) 2030년까지 온실가스를 연평균 4,500만 톤 감축하고, 2050년까지 일자리 35만 개 창출, 2050년 수소의 에너지 비중 30% 등
 - ▶ (지원 정책) 저탄소연료펀드(Low-carbon Zero-emissions Fuels Fund, 15억 캐나다달러), 탄소중립 엑셀러레이터(Net-zero Accelerator), 세금혜택(Tax Incentives) 등 여러 가지 지원 정책을 통해 수소경제 활성화를 목표로 함.
- (영국) 영국도 ‘수소 전략(Hydrogen Strategy)’을 발표하며 경제 및 에너지의 저탄소화 추진(2021.8.17)
 - ▶ (목표) 2025년까지 1GW, 2030년까지 5GW의 저탄소 수소(그린수소와 블루수소) 생산 설비 구축, 2030년까지 40억 파운드의 민간투자 유치 등
 - ▶ (정책 방안) 영국이 해상풍력에 적용 중인 차액정산계약제도(CfD, Contract for Difference)를 활용한 보조금 제도 역시 포함되었는데, CfD는 발전차액지원제도(FIT,

Feed in Tariff)와 같이 시장 가격이 낮을 경우 기준 가격만큼 보완해 주지만, 시장 가격이 기준 가격보다 높을 경우 차액을 환수하는 제도

- (일본) 경제산업성, 철강산업의 탈탄소 이행 2050 공정표를 작성(2021.10)⁶¹⁾
 - ▶ 2030년대 이후에는 석탄 대신에 일부 수소를 사용하는 공법을 확대하고, 2040년대에는 수소만으로 제철하는 기술을 도입

(3) 산업의 최근 이슈

■ (한국) 무탄소전원 공급 확대 계획에 따라 수소의 중요성 더욱 강조

- ‘2050 탄소중립 시나리오안(2021.10.18)’에서는 전환 부문의 온실가스 감축 수단 중 하나로 무탄소 가스터빈을 제시
 - ▶ 무탄소 가스터빈은 수소를 혼소 및 전소하여 가스터빈을 돌리는 기술로, 수소가 핵심적인 역할을 담당
- 가스터빈은 A안(화력발전 전면 중단)과 B안(화력발전 일부 유지) 모두에서 재생에너지 다음으로 큰 비중을 차지할 것으로 전망
 - ▶ 아래의 표에 제시된 무탄소 가스터빈의 발전량 비중(A안 기준 21.5%)은 2020년 기준으로 가스발전(26.4%) 및 원자력발전(29.0%)이 차지하는 비중과 비슷한 수준

■ 표 2-6 ■ 시나리오상 2050년 우리나라의 전원별 발전량 및 온실가스 배출량

단위: TWh

구분	원자력	석탄	LNG	재생E	연료전지	동북아 그리드	무탄소 가스터빈	부생 가스	합계
A안	76.9 (6.1%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	889.8 (70.8%)	17.1 (1.4%)	0.0 (0.0%)	270.0 (21.5%)	3.9 (0.3%)	1257.7 (100%)
B안	86.9 (7.2%)	0.0 (0.0%)	61.0 (5.0%)	736.0 (60.9%)	121.4 (10.1%)	33.1 (2.7%)	166.5 (13.8%)	3.9 (0.3%)	1,208.8 (100%)

자료: 관계부처 합동(2021), “2050 탄소중립 시나리오안”, p. 4.

주: () 안은 에너지소비량 중 부문별 소비량 비중.

61) 일본경제신문(2021.10.27).

- 이렇듯 수소를 이용한 발전량이 늘어나기 위해서는 관련된 수소산업 생태계가 적시에 갖추어져야 함.
- ▶ 수소의 생산부터 이송, 저장 등의 산업이 뒷받침되지 않으면 발전 부문에서의 무탄소 가스터빈 비중 확대는 어려움.

이슬기_산업연구원 신산업실 부연구위원
044-287-3955, sulkilee@kiet.re.kr

허선경_산업연구원 신산업실 연구원
044-287-3143, skhuh@kiet.re.kr

미래전략산업 브리프
Future Strategic Industry Brief

2021. 12 | 제22호

발 행 인 주현

편 집 인 김인철

발 행 일 2021년 12월 31일

발 행 처 산업연구원

주 소 30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 경제정책동

전 화 044-287-3114

팩 스 044-287-3333

홈페이지 <http://www.kiet.re.kr>

구독문의 044-287-3215

인 쇄 처 (주)유성사