미래전략산업 브리프

Future Strategic Industry Brief | 2022년 7·8월 | 제26호 | 격월

신산업별 동향 글로벌시장 | 기업전략 | R&D | 정책

글로벌 신산업 초점

- 데이터, 인공지능, XR 등 디지털 기술 접목 확산으로 산업 경쟁구조 및 성장방식 변화
  → 한국산업 전반의 DX 활성화가 필요

KIET 산업연구원

미래전략산업 브리프

Future Strategic Industry Brief | 2022년 7·8월 | 제26호 | 격월

요약 ····· 1

제1장 종합편 ····· 3

1. 글로벌 신산업의 최근 동향 ····· 3
2. 글로벌 기업의 최근 기술개발 투자 및 전략 ····· 6
3. 주요국의 최근 정책 동향 ····· 13
4. 글로벌 신산업 초점 ····· 14

◎ 데이터, AI, 혼합현실 등 디지털 기술 접목 확산으로 산업 경쟁구조 및 성장방식 변화
→ 한국산업 전반에서의 DX 활성화가 필요 ····· 14

제2장 신산업별 최근 동향 ····· 18

1. 자율차 · 전기차 ····· 18
2. 지능형 로봇 ····· 23
3. 드론 ····· 27
4. 스마트홈/AR · VR ····· 30
5. 바이오 · 헬스 ····· 34
6. 지능형 반도체 ····· 39
7. 탄소섬유강화 플라스틱 ····· 47
8. 이차전지 ····· 51
9. 수소 ····· 55

요 약

글로벌 신산업 초점

- 데이터, 인공지능, 혼합현실(XR) 등 디지털 기술 접목 확산으로 산업 경쟁구조 및 성장방식 변화 → 한국산업 전반에서의 DX 활성화가 필요

글로벌 기업의 최근 기술개발 및 투자 전략

- (차세대 통신) 6G 핵심기술 특허출원의 대부분을 중국과 미국이 차지 → 도래할 핵심기술 개발 및 표준화 경쟁에 대비해야
- (스타트업 투자) 최근 스타트업에 대한 투자 규모가 축소되고 M&A가 감소 → 우크라이나 사태, 글로벌 경기 침체 등이 배경
- (모빌리티) 자동차 분야 투자의 초점이 하드웨어에서 소프트웨어 분야로 이동되고 있어, 자동차 분야에서도 약점 분야인 소프트웨어 역량 강화가 시급

주요국의 최근 정책 동향

- (미국) 인플레이션 감축법(IRA) 발효 → 친환경차, 이차전지, 에너지, 헬스케어 등 분야에서 국내 산업 및 기업에 미치는 영향에 긴밀한 대응 필요

신산업별 최근 동향

- (자율차 · 전기차) 미국, 중국 등 주요국은 자율주행 3단계 및 4단계의 실용화를 위한 제도를 정비하며 기업의 투자 활성화 여건을 마련
- (지능형 로봇) 아마존은 로봇청소기 분야 선도기업 '아이로봇(iRobot)'을 인수하

며 가전 및 로봇사업 등의 분야로 사업영역을 확장

- (드론) 드론 서비스 고도화와 자율비행 항공기(AAV) 시장 선점을 위한 산·학·연 협력이 활발
- (스마트홈/AR·VR) 국내외 기업들이 경쟁적으로 제품혁신을 추진하며 높은 성장성이 전망되는 AR·VR 시장에서의 핵심역량을 강화
- (바이오·헬스) 미국은 인플레이션 감축법(IRA)을 통해 정부의 약가협상력을 높이고 공적보험 부담금의 상한선을 설정
- (지능형반도체) 미국 '반도체와 과학법' 제정으로 반도체는 물론 경제·산업 분야 글로벌 신냉전이 본격화될 전망
- (탄소섬유강화 플라스틱) 친환경차 등 탄소중립 추진에 따른 소재 수요구조 변화로 탄소복합소재 채택 확대 전망
- (이차전지) 미국 IRA 발효로 전기차 생산지 조건, 이차전지의 광물 조달 등에 대한 세액공제 규정으로 일정 수준 영향 예상
- (수소) IRA 발효에 따라 미국은 일정 수준 이상의 '적격 청정수소'에 대한 세금 공제를 추진할 예정

제1장

종 합 편

1 글로벌 신산업의 최근 동향

(이차전지 · 수소차) 세계 전기차(EV)용 배터리 시장에서 중국이 50% 이상으로 시장점유율이 높은 한편, 수소연료전지차 시장에서 현대차가 1위 유지

- 2022년 상반기 세계 전기차 시장은 판매량 기준으로 전년 동기비 65% 성장한 가운데, 중국 CATL가 EV용 배터리 판매 1위 기록(SNE리서치, 2022.8)
  - 세계 전기차(BEV, PHEV) 판매량은 2022년 상반기 435만 대로 성장한 가운데, 세계 EV용 배터리 시장에서 중국 CATL이 점유율 39%로 1위 지속
  - 다음으로 LG에너지솔루션(LGES)이 14%로 2위를 차지했고, BYD(11%), 삼성SDI(6%), 파나소닉(7%) 등의 순

▮ 표 1-1 ▮ 2022년 상반기 EV용 배터리 매출 및 판매량

	매출액		판매량	
	백만 달러	M/S	MWh	M/S
CATL	13,000	30%	104,000	39%
LGES	5,840	14%	38,900	14%
BYD	3,836	9%	28,700	11%
삼성SDI	2,980	7%	16,300	6%
Panasonic	2,150	5%	19,200	7%
SK On	2,070	5%	17,400	6%
Guoxuan	1,130	3%	6,700	2%
CALB	1,520	4%	9,500	4%
EVE	520	1%	3,100	1%
SVOLT	420	1%	3,100	1%
Others	9,264	22%	21,800	8%
시장수요(팩기준)	42,730	100%	268,700	100%
Top 10 매출액	33,466	78%	246,900	92%

자료: SNE Research(2022), "2022년 8월 Global EV and Battery Shipment Tracker".

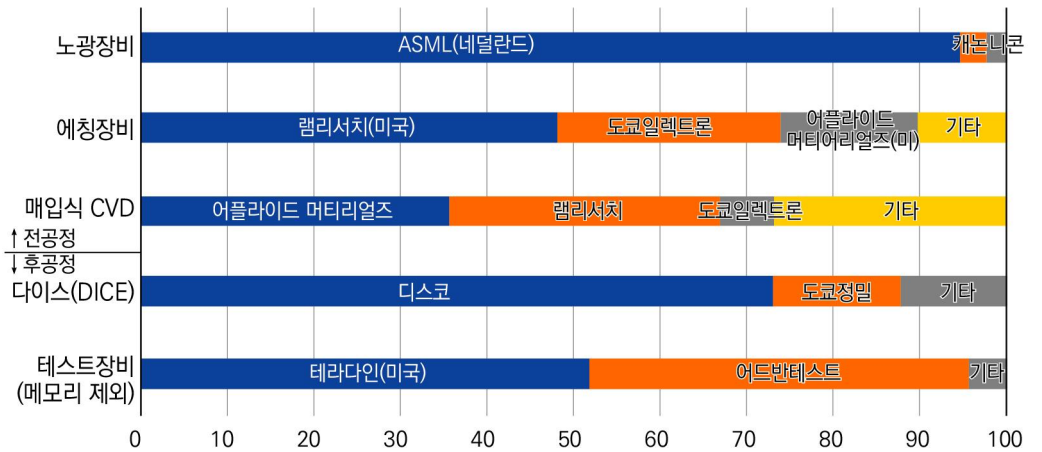
- 세계 수소연료전지차 시장의 성장세가 둔화되고 있는 한편 현대차가 2022년 1~7월 56% 점유율로 1위를 유지
  - 동 기간 세계 수소연료전지차 시장은 10,891대로 전년 동기비 6.4% 소폭 성장한 가운데, 현대차가 56%로 1위, 토요타가 22.8%로 2위를 차지
  - 세계 주요 기업들이 수소차보다는 전기차 중심의 전략을 펼치고 있는 한편, 원자재 및 부품 공급망 문제, 우크라이나 사태 등의 영향으로 수소연료전지차 시장도 성장세가 정체

(반도체장비) 반도체 제조의 중요 장비인 노광장비, 에칭 및 증착장비 시장은 네덜란드와 미국이 주도 중

- 반도체 미세화의 중요 장비인 노광장비(웨이퍼에 회로패턴 전사)는 네덜란드의 ASML가 2021년 95%의 압도적인 점유율을 기록
  - 최첨단 반도체 제조의 필수적인 EUV(극자외선) 노광장비는 ASML이 유일한 제조업체로 세계시장을 독점 중
  - 에칭장비는 높은 경쟁력을 보유한 미국의 램리서치가 1위이며, 증착장비(CVD)시장도 미국의 어플라이드 머티리얼스와 램리서치가 시장을 주도
- 다이스(Dice), 테스트 장비 등 반도체 후공정용 장비 분야에서는 일본의 디스코, 도쿄정밀, 어드밴테스트 등이 높은 경쟁력을 보유

그림 1-1 주요 반도체제조장비의 2021년 세계시장 점유율

단위: %



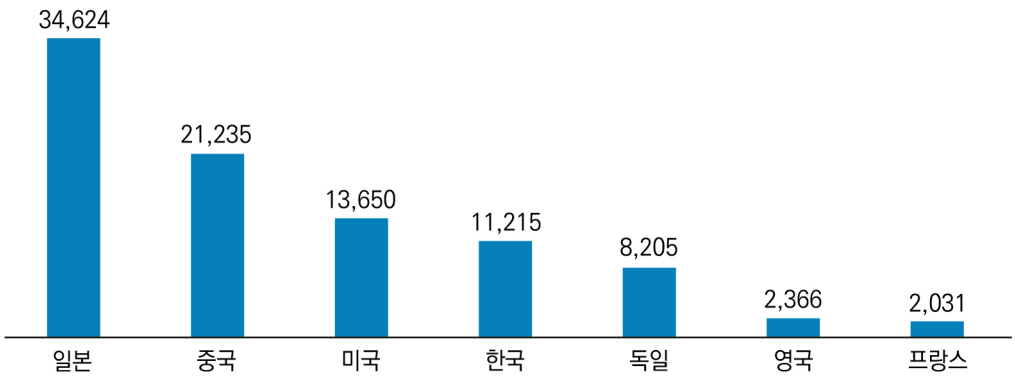
자료: 노무라증권 자료를 NIKKEI(2022. 7. 28)에서 인용.

(수소) 일본이 수소 관련 특허출원 수 1위국, 중국은 2010년대 중반부터 특허출원 수가 급속히 증가하여 2위로 부상

- 2011~2020년 기간 일본이 수소 관련 특허출원 수가 3만 4,624건으로 1위이며, 제조, 저장, 수송·공급, 안전관리, 이용 등 5개 분야에서 자동차 연료전지 등 '이용'에서 특허 경쟁력이 최고 수준으로 평가[1)]
  - 특허 경쟁력 상위 20위에 토요타, 혼다, 닛산자동차, 가이시, 파나소닉, 교세라 등 일본 기업이 8개가 포함
- 중국은 2001~2010년 5위였지만 2011~2020년 수소 관련 특허출원이 2만 1,235건으로 2위 수준으로 많아졌으며 한국은 미국에 이어 1만 1,215건으로 4위 수준
  - 중국은 2011년부터 정부의 5개년 계획과 지방정부의 조성제도에 힘입어 수소 관련 특허출원이 증가

그림 1-2 주요국의 수소 특허출원 수(2011~2020년)

단위: 특허출원 건수



자료: 아스타뮤제(Asta Muse, 일본 지식재산권 데이터베이스 운영기업).
주: 세계 기업·연구기관에서 출원한 14만 건의 특허(2020년은 미공개 특허 존재) 대상.

1) NIKKEI(2022. 7. 12), https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC011TD0R00C22A6000000/

2 글로벌 기업의 최근 기술개발 투자 및 전략

◈ **반도체, 인공지능 등 첨단기술을 둘러싼 미·중 기술패권 경쟁이 장기화되는 가운데, 차세대 통신 시장 주도를 위한 미국의 견제와 주요국의 투자가 경쟁적으로 전개**

- 중국은 2030년 상용화가 전망되는 6G 통신시장 주도를 목표로 2019년부터 투자가 본격화
- 6G 핵심특허 면에서 중국이 미국을 앞선 상황이나, 미국의 견제와 한국, 일본 등 주요국의 투자도 활발 ⇨ 핵심기술 확보 및 시장주도 경쟁은 한층 격화될 전망

◈ **세계 스타트업 투자가 2021년 4분기에 정점을 기록한 이후 러시아-우크라이나 사태, 금리 인상, 글로벌 경기 침체 등의 영향으로 크게 둔화**

◈ **자동차 분야 투자의 초점이 하드웨어에서 차량용 OS 등 소프트웨어로 이동**

- 유럽, 일본 등 주요 완성차 업체들이 독자적으로 차량용 OS, 자율주행에 필요한 기반소프트웨어 개발이 경쟁적으로 진행
- 애플의 자동차 분야 특허출원이 증가하고 있는 가운데, 자동차 분야에서도 디자인, 승차감, 가상현실 시스템 적용 등 사용자 경험(UX)을 추구

⇨ **차세대 6G 통신 핵심기술** 확보 투자가 경쟁적으로 전개되고 있어, 정부와 민간 공동으로 이에 대응하는 **선제적인 핵심기술 및 국제표준 선도 전략** 추진이 요구

⇨ 인공지능화, 인포테인먼트, 진화되고 있는 무선 통신기술을 통한 실시간 업데이트(Over The Air: OTA) 등 **소프트웨어 중심으로 변화하는 자동차(모빌리티) 시장 도래에 긴밀한 대응 전략 추진**이 필요

(차세대 통신) 6G 핵심기술 특허 대부분을 중국과 미국이 차지 → 도래할 핵심기술 개발 및 표준화 경쟁에 대비해야

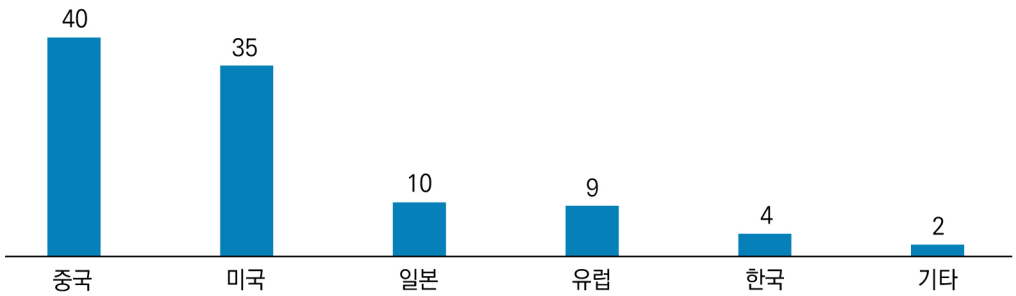
- 2030년경에 상용화가 전망되는 6G 차세대 통신시장 주도를 위한 주요국과 기업의 연구개발 투자가 활발 → 핵심 특허확보 면에서는 미·중이 선도 중
  - 6G 핵심특허 출원 현황을 보면, 중국과 미국이 75% 이상으로 주도하고 있으며, 한국은 4% 수준으로 파악[2)]
- (미국) 미국 연방통신위원회(FCC)는 2019년 3월에 테라헤르츠파(THz)를 6G 실험용으로 개방했으며 초고주파 기술을 실험하는 기업에 10년 면허를 제공

2) 일본 지식재산권 전문업체 사이버소켄(サイバー創研) 자료를 NIKKEI(2022. 8. 6)에서 인용 https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA07DX80X00C22A4000000/

- 미국은 6G 이동통신 주도를 목표로 한 미래 네트워크 법안(Future Networks Act)을 마련 중
- 미국 민간기업은 넥스트G 얼라이언스(Next G Alliance)를 결성하여 6G 표준기술 확보 및 생태계 조성 활동을 본격화하고 있으며, 6G 기술로드맵 백서를 발간(2022. 2)

그림 1-3 6G 핵심특허 출원 비중

단위: %



자료: 사이버소켄 자료를 NIKKEI(2022. 8. 6)에서 인용.

- (중국) 정부 차원에서 2019년부터 6G 관련 기술 확보를 위한 투자를 본격화하고 있으며, 현재까지는 주요국에 비해 다소 앞선 성과를 시현 중
  - 2020년 11월 6G 테스트 인공위성을 통해 우주에서 테라헤르츠 통신기술을 세계 최초로 시험하기 시작했으며, 중국 6G 추진단(IMT-2030)은 2021년 6월에 6G 백서를 발간

◈ **6G 이동통신 주요 특성: 초공간, 초지능, 초신뢰**

- (초공간) 지원 고도 지상 10km 이하, 지원 속도 1,000km/h 이하
- (초지능) AI 기반의 이동통신
- (초신뢰) 강력한 상시 보안을 보장
  * 주파수 대역 : 테라헤르츠파(100GHz~10THz)
  * 최대 전송속도 : 1,000Gbps(1Tbps), 5G 대비 50배 빠른 속도
  * 무선 지연시간 : 0.1ms(100μsec), 5G보다 1/10 단축
  * 주요 서비스 : 완전자율주행, 초실감 원격진료, 초현실 가상서비스, 홀로그램 등 실시간 원격서비스 등

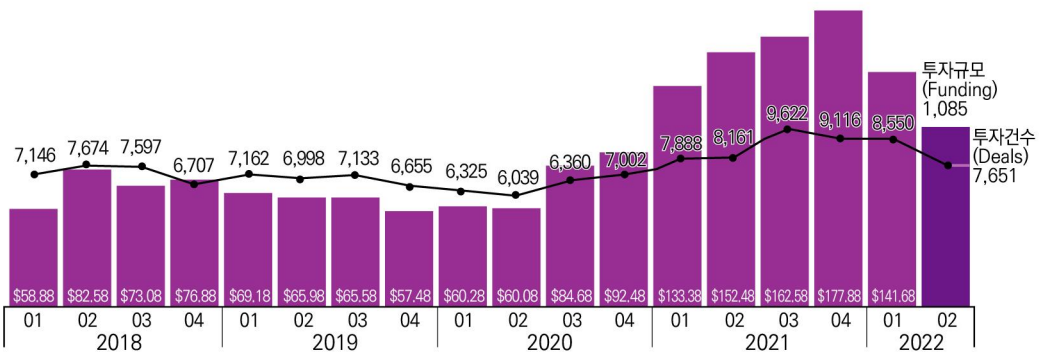
- (일본) 총무성은 6G 테라헤르츠파 대역을 위한 실험용 면허를 단기간에 취득할 수 있는 특례제도를 마련
  - 실험계획서 제출 등 번거로운 절차 등으로 면허취득까지 대략 반년이 걸리는 것을 개정하여 2022년 7월부터 시행하였으며 2주 이내로 단축될 전망

(스타트업 투자) 최근 스타트업에 대한 투자 규모가 축소되고 M&A가 감소 → 우크라이나 사태, 글로벌 경기 침체 등이 배경(CB Insights, 2022. 7. 22)

- 2022년 1, 2분기 세계 스타트업 투자액과 건수가 코로나19 팬데믹이 시작된 2020년 수준을 넘어섰지만 2021년 4분기를 정점으로 크게 감소
  - 세계 스타트업 투자액이 2022년 2분기에 전년 동기비 28.8% 감소하고, 전분기 대비로는 23.4% 감소(1,085억 달러)하며 지난 10년간 투자액이 두 번째 큰 감소폭을 기록
  - 이러한 투자 위축은 러시아-우크라이나 사태와 금리 인상에 따른 VC 투자 위축, 세계 경기 침체 등의 영향에 기인 판단
  - 지역별로 보면 미국 스타트업이 529억 2,000만 달러로 조달액이 가장 많았으며, 아시아(270억 달러), 유럽(227억 달러) 등의 순
- 세계 M&A 건수도 2022년 2분기에 2,502건으로 8분기 만에 감소세로 전환되었으며, 신규 유니콘 기업수는 전분기 대비 6.8% 증가하면서 둔화
  - 2021년 2분기에는 신규 유니콘 기업이 148사인 것에 비해 2022년 2분기에는 85사로 전년 동기비 43% 감소

▮ 그림 1-4 ▮ 세계 스타트업 투자액(Funding) 및 투자 건수 추이

단위: 억 달러



자료: CB Insights(2022), 7월 22일 참조.

(모빌리티) 자동차 분야 투자의 초점이 하드웨어에서 소프트웨어 분야로 이동되고 있어, 자동차 분야에서도 약점 분야인 소프트웨어 역량 강화가 시급

- 애플은 자율주행, 차량사물통신(V2X)[3], 배터리 등 자동차 관련 특허를 축적하며 자율주행 등 모빌리티 분야 진출 가속화 → 새로운 성장동력인 모빌리티 시장에 적극 대비하고 있는 것으로 평가
  - ▸ 애플은 2000년 이후 2021년 6월 1일 시점까지 자동차 관련 특허 248건을 출원하였는데, 커넥티드카에 필요한 통신 분야 출원이 증가하고 있는 상황[4]
    - 보유한 특허를 분야별로 보면 통신 · 자동차 내비게이션 36%, 자율주행 · 센싱 18%, 도어 · 시트 · 창문 · 조명 16%, 아이폰 연동 · AR 13%, 배터리 · 발열 관리 4% 등의 순
    - 애플은 인텔과 통신 분야 특허(30건 이상)를 공동출원하고 있는데, 2020~2021년에는 대부분 단독으로 출원(17건, 인텔과 공동출원은 1건)하고 있는 특징
  - ▸ 특허출원 중인 기술 분야, 완성차 업체와의 카플레이 서비스 협력 등 애플은 자동차 분야에서도 소프트웨어 중시 경향이 뚜렷

◈ 애플의 자동차 분야 특허출원 특징 → 자동차에서도 사용자 경험(UX) 중시

- 차를 구성하는 **'승차감'**과 **'디자인'**에도 초점
  - · 구글 등 자율운전에 특화된 경쟁사와 달리, 창문, 문, 시트, 서스펜션 등 '승차감' 관련 부재 기술과 '디자인' 관련 특허를 다수 출현
- 완전자율운전하에서 가상현실 시스템 적용 등 **'자동차의 UX'**를 추구
- '차량사물통신'(V2X) 관련 기술 확보로 **'자율주행의 안정성'** 향상에 주력
  - · 차와 차, 차와 도로, 차와 보행차, 차와 클라우드 등으로 연결되는 V2X 기술 확보를 하며 안정성에도 UX 혁신을 추구

- 글로벌 완성차업체들도 독자적으로 차량용 기반 소프트웨어(OS)에 투자를 진행하며 2025년 전후에 자사 자동차에 적용 계획
  - ▸ (일본) 토요타는 차량을 일괄 제어하는 기반 소프트웨어(차량용 OS) '아린'(Arene)을 2025년에 상용화하여 자사 탑재뿐만 아니라 판매도 계획

---

3) V2X(Vehicle to Everything communication, V2X communication): 차량이 유 · 무선망을 통해 다른 차량 및 도로 등 인프라가 구축된 사물과 정보를 교환하는 것 또는 그 기술.

4) 니케이리서치 · IP랜드스케이프 공동 조사, https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC274AL0X20C22 A6000000 (접속일: 2022. 8. 17).

- 혼다는 자사의 기반 소프트웨어를 2026년에 탑재할 계획

▸ (유럽) 폭스바겐은 높은 레벨의 자율운전에 대응한 차량용 소프트웨어 'vwOS'를 개발

- 다임러는 차량 탑재 기반 소프트웨어 MB OS를 2024년부터 자사 차량에 탑재할 계획
- 벤츠는 엔비디아(NVIDA) 등과 공동 개발한 기반 소프트웨어 'MB OS'를 2024년에 자사 차량에 투입할 계획

▸ (한국) 현대차는 콕핏 시스템에 'ccOS'를 적용하고 자체적으로 자율주행 구현에 필요한 소프트웨어를 개발할 계획

▮ 표 1-2 ▮ 업종별 중점 기술개발 및 투자 분야

	글로벌 동향	국내 동향
전기차 · 자율주행 / 드론	- 바이두(중), 중국 내에서 최초로 완전 무인의 자율주행 택시(로보택시) 영업을 시작(2022. 8): 안전요원 탑승 없이 운행되며 바이두가 개발한 AI 자율주행 시스템 '아폴로'가 탑재 → 미국은 2021년 6월부터 샌프란시스코에서 완전 무인 자율주행 택시 30대가 운행(세계 최초) - 무인양품(MUJI, 일), 핀란드 자율주행기술 기업 Sensible4와 Muji가 협력하여 출시한 자율주행 셔틀 GACHA가 일본에서 최초로 주행실험을 실시(2022. 5) → 승객 4명, 보안 담당자 2명 등 6명을 정원으로 하여 하나미가와 단지에서 역에서 단지까지(현지 버스 8분 거리) 최대 시속 20Km 이하로 실시: 고령화 시대 새로운 모빌리티 서비스로서의 자율주행 셔틀 실증으로 평가 - 소니(일), 전기차(EV)의 자율운전으로 절전에 도움이 되는 센서를 개발할 계획(2022. 7): AI를 탑재해 소비전력을 현행 기술보다 70%를 절감 → 세계적으로 자율주행 상용화가 진행되고 절전의 중요성이 높아지고 있는 가운데, 세계 표준화를 목표 - 만도우항공업(Wanhu Aerospace, 중), 복합재를 이용한 전동 고정익기 설계 · 개발 및 제조 기업인 만도우항공업이 주익과 수평꼬리의 표면에 고성능 태양전지판을 탑재한 전동 프로펠러기 'EP-3'의 스탠다판 및 어드밴스판을 발표 계획 → 3원계 리튬이온 배터리를 탑재, 충전 시간은 20%에서 80%까지 20분 소요되며, 태양에너지를 활용하여 전동항공기 유지비의 1/5 등이 장점	- 현대차, 2022년 말에 레벨 3 자율주행기술을 상용화할 계획을 발표(2022. 9): 2022년 상반기에 상용화한 메르세데스벤츠에 이은 세계 두 번째 → 2023년 초에는 레벨4 자율주행기술을 장착한 대형트럭 시범사업을 진행할 예정
로봇	- 구글(미), 자연스러운 말로 가정용 로봇을 조작하는 기반 기술을 개발(2022. 8) : 미국 에브리데이 로봇(알파벳에서 독립)과 협력해 'PaLM-SayCan'이라고 부르는 기술로서, AI를 활용해 에브리데이 로봇의 가정용 로봇을 조작 → AI로 이용자 의도를 추정하고, 동시에 복수의 후보로부터 로봇의 가능한 행동을 선정하여 적절한 행동을 취할 확률이 향상 - 브리지스톤(일), 독자 소프트 로봇 손을 사용한 실증실험을 진행(2022. 7): 소프트 로봇 핸드에 내장된 고무 인공 근육(고무 액추에이터)은 고무 재료가 개체차를 흡수하여 모양과 크기가 다른 물체도 유연히 잡는 특징 → 물류창고 등에서의 피스피킹 자동화 목표	- 삼성서울병원, 의료진 조정에 따라 움직이고 환자와 소통하는 로봇(헬스케어 아바타) 개발 계획 발표(2022. 9)

(계속)

	글로벌 동향	국내 동향
바이오/ 헬스	- 세계 바이오의약품 테크 분야 스타트업에 의한 자금조달액이 2021년을 정점으로 감소 추세이며 2022년 2분기에는 13억 달러로 전분기 대비 54% 감소(CB Insights, 2022. 9) → 바이오의약품 분야는 개발기간이 길고 리스크가 큰 분야로 금리상승 등 시장환경 악화 등으로 투자가 위축	- 메타버스, 메타버스 콘텐츠 진흥에 관한 법률 제정안을 발의(2022. 6): 김승수 의원 대표 발의 → 5년마다 기본계획 수립, 메타버스콘텐츠발전위원회 설치, 연구개발 지원, 지재권 보호 강화, 인력양성, 창업·성장, 개술개발, 해외 진출 등 지원, 세제지원 및 자금조달 원활화 지원, 이용자 보호 등
지능형 반도체/ 신소재	- 다정 마이크로나노테크놀로지(중), 스타트업 다정이 구부릴 수 있는 대형 페로브스카이트(perovskite) 태양 전지판을 세계 최초로 대량 생산 개시(2022. 7) → 일본이 처음 개발한 기술을 토대로 대형 패널로 최초로 생산 → 창문, 벽 등에 적용되고, 자동차 전체에 칠해질 수 있을 것으로 기대되며 동 기술은 노벨상 후보가 될 수도 있을 전망 - 스미토모화학(일), 차세대 파워 반도체 개발을 담당하는 자회사 사이옥스의 흡수합병(2022. 10. 1) 계획을 발표: 차세대 파워 반도체는 데이터센터와 전기차용 등으로 시장 확대가 전망 → 사이옥스의 흡수합병으로 개발 효율 제고를 계획 - 일본제온(일), AI를 활용해 구조가 복잡한 소재의 성능을 빠르게 예측하는 기술을 NEDO(신에너지·산업기술종합개발기구) 등과 공동 개발(2022. 9) → AI가 생성한 소재의 화상이나 계측 데이터를 기반으로 예측하며, 하루에 생성 가능한 계측 데이터는 약 10만 건으로 소재 개발의 효율화 향상 기대	- 한국화학연구원, 초실감형 메타버스를 구현하는 광역학 메터니즘을 활용한 비확산형 홀로그램 기록소재를 개발(2022. 9): 자동차나 군사 등 열에 견디는 환경에 사용하기 어려운 기존 소재의 단점과 대량 제작이 쉽지 않은 점 등을 보완 → 차량 앞 유리에 교통정보를 표시하는 HUD, 확장현실 스마트 글래스 등에 적용 전망
인공지능 / 5G 통신	- 메이요 클리닉(미), 임산부의 데이터를 기반으로 AI 분석을 통해 출산 시 위험을 예측하는 기술을 개발하여 의산의 판단을 보조(2022. 9): 미국 내 12개 의료기관이 구축한 임신, 출산 데이터를 AI에 학습시켜 출산 경과를 예측하는 모델 → 출산 시 위험도 감소, 의료비 절감 등에 기여 - 어드밴스드 미디어(일), 음성인식 소프트웨어 전문기업인 어드밴스드 미디어는 가상공간 메타버스상에서 AI를 탑재한 아바타가 접객하는 기술을 개발(2022. 8) : AI 아바타는 메타버스상에서 커뮤니케이션을 할 수 있는 플랫폼 VRChat(VR채팅)에서 접객 → 고객 문의나 제품소개 등에 무인으로 영상이나 음성 활용으로 접객 질 향상과 절력화 실현하는 서비스로 2023년 실용화 계획 - 깃허브(GitHub, 미), AI가 문맥을 이해하고 코드를 제안하는 서비스를 공개(2022. 8): 모든 산업 분야에서 소프트웨어의 역할이 확대되는 가운데, 소프트웨어 개발자를 AI가 코드를 제안하고 도와주는 기술 → 개발자의 작업 시간을 단축하고 성과를 제고하며 장시간 노동이나 과로 등 일 방식 개선에 기여	- 크레온(KLleon), 얼굴이나 목소리 데이터로부터 디지털 분식을 만드는 기술을 보유한 스타트업: 1장의 사진과 30초의 음성 데이터가 있으면 본인과 똑같은 동영상 콘텐츠를 순식간에 제작 → 이러한 신세틱(합성) 미디어 기술은 경우에 따라 몇주에서 몇개월이 걸리는 CG에 비해 빠르고 간단하고 저렴하기 때문에 용도가 급속히 확산될 전망 - LG유플러스, AI 기반 네트워크 자동화 표준기술 장비인 네트어크 데이터 분석기능(NWDAF)를 통해 장

(계속)

	글로벌 동향	국내 동향
	- 게이오대학(일), 게이오 대학과 프론테오(FRONTEO)가 대화에서 치매의 가능성을 판단하는 AI를 개발(2022.8) → 프론테오의 자연어 처리 AI 기술을 활용하여 대화의 내용에서 치매의 가능성을 AI가 판정: 건강한 사람과 치매자 135명의 5~10분 대화 432회분을 사용해서 단어 등의 요소로 나눈 후 길이와 방향을 가진 정보(벡터)로 대체하여 기계학습하였으며, 치매 판별률은 90% 수준	애인지-자동조치 기술을 실증(2022. 9) → NWDAF는 3GPP가 표준기술로 정의한 차세대 네트워크 장비이며, 동 기술은 6G 핵심기술로 논의
이차전지 / 수소	- 폼에너지(Form Energy, 미), 독자 개발한(2022. 2) 철공기전지를 사용해 용량이 1,500메가와트시 전력저장시설(미국의 4만 5,000가구분의 전력) 건설 계획을 발표 → 철공기전지는 음극에 철을 사용하며 양산 시 비용은 리튬이온전지 사용 경우보다 1/10 이하로 저렴하고 불연성 전해질을 사용하여 안정성도 높은 것으로 평가 - 후지필름(일), 반고체 방식의 리튬이온전지를 개발하는 미국의 24M 테크놀로지스에 추가 출자(2,000만 달러)한다고 발표(2022. 9) → 전기차용 차세대 전지의 양산 역량 강화 목적 - 경제산업성(일), 자국 축전지 산업의 경쟁력 강화를 위해 2030년까지 3만 명의 인재를 육성할 계획(2022. 8) → 전기차나 재생에너지 보급에 축전지 중요성이 커지는 가운데, 원재료 등 공급망 전체에서 3만 명 정도의 인재가 필요하며 인재 육성을 위해 파나소닉, 교토대학, 산업기술종합연구소 등과 연계 계획: 이를 통해 세계 축전지(이차전지) 시장에서 시장점유율 20% 확보를 목표 - 광저우기차(GAC, 중), 전기차 등을 위한 차재전지 공장 신설 계획 발표(2022. 8) : 광동성 광저우시에서 109억 위안을 투자해 2025년에 완공 목표 → 자체 개발한 인산철 리튬을 사용하는 리튬이온전지를 양산하며 생산능력은 26.8GW 계획이며 여타 지역에서도 공장을 건설할 계획 - 캘리포니아 대학-도호쿠대학, 차세대 전지 후보인 나트륨이온전지의 비용 절감과 성능 향상으로 이어지는 방법을 개발(2022. 7) → 3D프린터로 음극재를 만들어 이온을 쉽게 통과하기 쉽게 함으로써 음극을 두껍게 하여 용량을 높여도 충방전 성능을 유지하고, 제조비용 30~40% 절감이 가능할 전망 - 도쿄공업대학(일), 태양광과 광촉매로 물을 분해하여 수소를 제조하는 효율을 약 100배로 높이는 기술을 개발(2022. 9): 광촉매의 표면을 산화알루미늄이나 고분자(폴리머)로 덮어 물의 분해를 방해하는 반응을 억제 → 2단계의 광화학 반응을 이용하는 Z 스킴(scheme) 구조로 부르는 색소 증감형 광촉매로서는 세계 최고 수준으로 자체 평가 - 키타미공업대학(北見工業大学, 일), 온천에서 채취한 메탄을 포함한 천연가스로부터 수소와 탄소나노튜브를 추출하는 데 성공(2022. 9): 카본 나노튜브는 리튬이온전지의 대용량화로도 유망되는 탄소물질 → 키타미공업대학이 개발한 촉매를 활용한 메탄 직접 개질법으로 CO_2가 발생하지 않고 수소를 생성하고 탄소 나노튜브를 회수(종래의 수증기 개질법에서는 CO_2가 발생)	

3 주요국의 최근 정책 동향

(미국) 인플레이션 감축법(IRA) 발효 → 친환경차, 이차전지, 에너지, 헬스케어 등 관련 분야에서 국내 산업 및 기업에 미치는 영향에 긴밀한 대응 필요

- 세계적인 인플레이션 상황에서 미국 국민 생활 안정화를 대의명분으로 내세운 미국 인플레이션 감축법(Inflation Teduction Act; IRA)이 발효(2022. 8. 16)
  - ▸ 주요 내용은 기후변화 부문 투자에 대한 보조금을 확대하고 의료케어 부문의 비용 감축, 그리고 인플레이션 억제를 위해 법인세 증가 등
    - 7,400억 달러(한화 약 972조 원) 규모의 재원으로 청정에너지, 전기차 분야 등에 보조금, 세액공제 등으로 지출
- 미국 내에서 생산된 전기차와 이차전지*를 사용한 전기차에 대해서만 세액공제 혜택을 부여한다는 내용이 포함되면서, 우리나라에 부정적 영향이 전망
  - ▸ 전기차는 미국 내에서 조립·생산된 것에 한하며, 우려 국가(중국 등)에서 생산된 배터리와 핵심광물을 사용한 전기차도 제외

▮ 표 1-3 ▮ 미국 인플레이션 감축법(IRA) 주요 내용

	IRA의 주요 사항	세부 내용
청정 에너지 (Clean Energy)	친환경에너지 발전 지원	태양광 패널, 풍력 터빈업체 등에 600억 달러 규모의 세액공제 및 인센티브 제공
	히트펌프나 에너지 효율적 가전 구입 리베이트	히트펌프나 에너지 효율적인 가전 구입 시 1만 4,000달러를 소비자에게 직접 되돌려주는 리베이트 제공
	태양열 설치 세금 공제	일반가정(750만 가구)에서 지붕에 태양열 설치 시 30%를 세금 공제 혜택 제공
	전기차 구매 세액 공제	최대 7,500달러(중고차는 최대 4,000달러) 세액공제 (2023년부터 본격 적용)
헬스케어 (Healthcare)	당뇨병 환자의 인슐린 비용 감소	메디케어(노인 의료보험제도)에 가입된 당뇨병 환자 330만 명의 인슐린 비용 상한선 월간 35달러
	노인 처방약 부담금 감소	메디케어에 따라 노인 5,000만 명 처방약의 본인부담금 상한선을 연간 2,000달러로 설정(2025년부터 시행)
	건강보험료 지원 연장	1,300만 명의 미국인에게 연간 평균 800달러의 건강보험료 보조금을 2025년까지 연장 지급
조세 (Taxes)	대기업 법인세 증세	연간 소득이 10억 달러 이상의 대기업에 15% 최저 법인세 부과
	자사주 매입 세금 부과	기업이 자사주 매입 시 매입액의 1%를 소비세로 과세

자료: 미국 Senate DEMS 및 Forbes(2022. 8. 23) 등 참조.[5)]

▸ 배터리의 경우 적격국가(미국이나 미국과 FTA 체결국, 북미 등)에서 생산된 핵심 광물 비율과 부품 비율을 설정하여 세액공제 한도를 차등 적용

4 글로벌 신산업 초점

(초점) 데이터, AI, 확장현실(XR) 등 디지털 기술 접목 확산으로 산업 경쟁 구조 및 성장방식 변화 → 한국 산업 전반의 DX 활성화가 필요

(디지털 전환) 데이터 활용은 이제 기업의 생존 및 산업 디지털 전환(DX) 추진의 필수 요소로 부각

- R&D, 제조, 유통, 마케팅 등 기업 가치사슬 전반에 산업정보 및 고객구매·체험 정보 데이터를 활용한 디지털 전환(DX) 추진의 필요성과 중요성이 확대
  - ▸ 팬데믹 이후 비대면 트렌드 확산으로 데이터, 인공지능 등 디지털 기술 수요가 급증 → 이러한 추세가 보편화될 전망으로 데이터 수집·활용 역량 강화가 필요
- (테슬라) 자사 차량·고객경험 데이터 등을 기반으로 제조의 서비스화를 추진하며 모빌리티 서비스로 사업영역을 확장
  - ▸ 고객 차량의 상태 및 주행데이터를 이용하여 전기차 제조를 넘어 자율주행서비스, 보험서비스, 로보택시 서비스 등을 제공
- (히타치) 스위스 중전기기 기업 ABB로부터 인수(2020)한 배송전사업과 북미 IT 기업과 공동으로 데이터 및 인공지능 기반의 배송 전 시스템을 개발
  - ▸ 북미에 구축된 송전망의 경우, 인공위성, 온도센서, 감시카메라 등에서 수집된 데이터를 AI로 분석하여 누전에 의한 삼림화재 등 문제 요소를 파악 → 디지털 지도에 위치가 표시되어 사전 예방이 가능
- (로레알) 글로벌 화장품 기업 로레알은 고객데이터를 기반으로 개인맞춤형 화장품 제조기기 '페르소(Perso)' 등 새로운 뷰티상품을 개발하며 성장
  - ▸ 지난 2014년 AR 및 안면인식 기술을 활용한 모바일앱 '메이크업 지니어스(Makeup

5) https://www.democrats.senate.gov/inflation-reduction-act-of-2022, www.forbes.com/advisor/personal-finance/inflation-reduction-act/ 등

Genius)'를 출시했으며, 2020년에 AI 분석으로 원하는 화장품 성분을 조합해 고객이 직접 화장품을 만들 수 있는 제조기기(Perso)를 개발

- (중외제약) 신약 개발에서 제품 생산까지 빅데이터, AI 등 디지털 기술을 활용한 디지털 전환(DX) 추진
  - 의료 빅데이터와 AI 접목, 디지털 공장 구현을 통한 제약업체로 전환하고 2030년까지 신약을 개발하여 글로벌 시장 출시를 계획
  - 신약개발에는 성공 확률이 매우 낮은 가운데, 10년 이상의 개발기간과 막대한 연구비용이 소요 → 의료데이터, AI 등 디지털 기술 접목을 통한 생산·영업 프로세서 등 밸류체인 효율화·생산성 제고 목표

(메타버스) 실증, 제조, 소비자 체험 등 주요 분야에 메타버스 기술 확산 → 산업의 새로운 경쟁 원천으로 주목

- 글로벌 기업들은 설계, 시험, 실증 등에 메타버스 기술을 도입·활용하면서 자사 제품·서비스의 경쟁력과 생산성을 제고
- 산업용 메타버스를 활용하여 가상공간에 제조공정 설비 등을 재현하고 데이터 기반의 인공지능 분석을 통해 가장 효율적인 가동 조건을 실제 설비를 구현하기 전에 도출
  - 이를 통해 제품·서비스의 생산성 향상을 이루고 제조과정에서 발생하는 온실가스 배출량 저감에도 기여 전망
- 일본의 히타치 제작소는 자사의 자율주행 로봇 실용화를 위해 천장이나 벽에 설치한 카메라와 센서로 실험공간을 구현하고 메타버스상에서 로봇의 장애물 회피, 안전성 등을 실증[6]
  - 모든 물건이 인터넷으로 이어지는 IoT 활용으로 생산성 향상과 이산화탄소(CO_2) 배출량 저감 등에도 기여
- 일본 중외제약은 미국 스타트업 기업과 협력하여 신약 후보가 되는 화합물의 3D 모델을 가상공간 내에 재현해서 창약 초기 연구에 활용
- 한편 메타버스 시장은 급성장할 것으로 예상되는데, 맥킨지(2022. 6)에 의하면 2030년 세계 메타버스 시장 규모가 약 5조 달러에 달할 것으로 전망

6) NIKKEI(2022. 9. 8) 참조, https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC101G70Q2A810C2000000/

▸ 미국 씨티그룹은 세계 메타버스 시장이 2021년 약 626억 달러에서 2030년 13조 달러 규모에 이를 것으로 전망(2022. 4)

(창고 자동화) 로봇, 드론, AR · VR 활용으로 작업시간 단축, 안정성과 효율성이 크게 향상 → 비대면 확산으로 창고의 자동화 · 효율화에 대한 투자 활발

- AR · VR, 로봇, 드론 등을 활용한 디지털화 및 자동화로 신속성과 안전도를 높이고 창고에서의 작업 효율화가 크게 제고(CB 인사이트, 2022. 9. 2)
  - ▸ 미래의 창고에는 로봇이 어둠 속에서 작업하고 냉난방은 상품과 로봇을 보호하는 정도만 필요해지면서 에너지와 비용 절감도 실현될 전망
    - 드론이 무선 자동 식별(RFID) 태그가 내장된 상품을 스캔하여 장소 · 수량에 관한 데이터를 실시간으로 전송 → 각 로봇의 움직임이 추적되고 기계학습 알고리즘에 입력 → 공급망 생태계 전체에 연결되면서 전체의 신속화 · 효율화 실현
  - ▸ 창고의 자동화에 의해 창고의 운영 비용이 2030년에 13% 정도 감소할 것으로 전망(미국 Bain & Company 추계)
- AR · VR기기를 통해 실시간으로 지시 사항을 직접 표시하여 안내하면서 작업자의 시간 단축과 안전도 및 효율성이 크게 향상될 전망
  - ▸ 창고를 건설하기 전에 VR을 활용하여 업무 흐름과 설계를 최적화하고 작업자 훈련에 VR을 활용하는 기업 사례가 증가
  - ▸ 창고의 자동화에 대한 스마트업 기업들의 투자가 활발한 상황이며, 인도의 AR 스타트업 '겟뷰'(GetVu)가 주목
    - 겟뷰는 창고용 AR 글래스(PiKVu)를 출시했으며, 이를 통해 기업들은 창고 작업자의 실수를 줄이고 작업 효율성을 제고
    - 동사는 상품까지의 경로 안내, 상품 특정, 스캔 및 확인 등 창고에서의 피킹 작업 실수를 최대 99.99% 줄일 수 있는 것으로 자체 평가
  - ▸ 미국의 뷰직스(Vuzix)는 음성으로 조작하는 창고용 스마트 글래스를 출시했고, 스위스의 스캔디트(Scandit)도 제고 보충이나 관리를 위한 AR 스캔 시스템을 제공하는 등 창고의 자동화 및 가상화가 전개
  - ▸ 물류 대기업 DHL은 2017년에 AR 기술을 도입하여 피킹프로세스 효율을 25% 향상한 것으로 평가
- 팬데믹 이후 비대면 서비스 확산 등으로 AR · VR과 XR(복합현실)을 활용한 메타

버스 서비스 수요가 증가하고 있으며 향후 높은 성장 가능성이 전망되면서 이에 대한 전략적 대응이 필요

- 높은 성장성이 전망되는 가상증강현실, 가상화(메타버스) 기술 역량 확보와 산업 분야에 활용 확산을 위한 여건 조성이 필요

- 산업 분야나 기업 규모에 관계없이 데이터 및 인공지능 기술을 활용하여 기업 내부 혁신, 소비자의 니즈에 부합한 신규 제품 및 서비스를 제공

  - 데이터, AI, 클라우드 등의 디지털 기술을 활용한 과감한 디지털 전환 추진으로 도래하는 데이터 경쟁 시대에 대비하고, 이를 통해 제품·서비스 혁신, 스마트제조 혁신, 제조-서비스화 등의 전략적 추진과 지원이 필요

김종기 선임연구위원
산업연구원 성장동력산업연구본부 신산업실
044-287-3106 / jkkim@kiet.re.kr

제2장

신산업별 최근 동향

1 자율차 · 전기차

(1) 국내외 주요 기업의 성장전략

미래차 시장의 성장에 따라, 관련 시장을 선점하기 위한 투자 확대 지속

- 자동차산업 생태계에 참여하고 있는 주요 기업들은 다양한 형태의 합종연횡을 통해 전기차와 자율차 분야의 시장을 확보하기 위한 노력을 지속 경주
  - 특히, 완성차 및 자동차 부품업체, 그리고 빅테크 기업들은 자율주행 고도화를 위한 기술 역량 확보에 가장 적극적으로 투자(〈표 1〉 참조)

▮ 그림 2-1 ▮ 기업군별 전기차 · 자율주행 분야 투자 동향 비교

■ 투자 기업군별 전체 투자 중 30% 이상
■ 투자 기업군별 전체 투자 중 20% 이상 – 30% 미만
□ 투자 기업군별 전체 투자 중 10% 이상 – 20% 미만
□ 투자 기업군별 전체 투자 중 10% 미만

	전통적 완성차 제조사	신생 완성차 제조사	빅테크	Tier1	차량용 반도체 및 OS	배터리 제조사
① 전기차 제조로 비즈니스 전환	□	□	■	■	□	□
② 전기차 배터리 역량 확보	□	■	□	□	□	■
③ 전기차·자율주행 인프라 Biz. 진출	□	□	□	□	□	□
④ 전기차 관련 애프터마켓 조성	□	□	□	□	□	□
⑤ 자율주행 단계 고도화를 위한 기술 역량 확보	■	■	■	■	■	□
⑥ 소비자 안전성 이슈 해소	□	□	□	□	□	□
⑦ 자율주행 서비스 상용화	□	□	□	□	□	□
⑧ 차량용 반도체 고도화 및 포트폴리오 확대	□	□	□	□	■	□
⑨ 커넥티비티 등 차량용 SW 관련 니즈 대응	□	□	□	■	■	□

자료: 삼정KPMG 경제연구원(2022), "글로벌 M&A로 본 전기차 · 자율주행 생태계", 「Issue Monitor」, 제149호, 삼정KPMG.
주: '투자'는 M&A, 지분투자, 현금투자, 합작회사 설립, 벤처캐피털 펀딩 참여 등을 포함.

▸ 피투자 기업들의 지역이 주로 미국과 중국에 집중된 것을 확인할 수 있으며, 우리나라도 해당 분야의 기술 확보를 위한 노력이 필요할 것으로 판단

▮ 표 2-1 ▮ 자율주행 기술 확보를 위한 2022년 투자 현황

기업군	투자 기업	피투자사	지역
전통적 완성차 제조사	BMW, Toyota	AutoBrains	이스라엘
	GM	Swift Navigation	미국
	Honda	Helm.ai	미국
	BMW, Toyota	May Mobility	미국
신생 완성차 제조사	NIO	Minieye	중국
	NIO	Inceptio Technology	중국
	BYD	Robosense	중국
	BYD	EVisionics	중국
빅테크	Baidu	Gelubo Technology	중국
	Baidu	Zvision	중국
	Microsoft	Wayve	영국
Tier 1	현대모비스	Zendar	미국
	Continental	AutoBrains	이스라엘
	Bosch	Five.AI	영국
	Bosch	WeRide	중국
차량용 반도체·OS	Intel	Zvision	중국

자료: 삼정KPMG 경제연구원(2022), "글로벌 M&A로 본 전기차 · 자율주행 생태계", 「Issue Monitor」, 제149호, 삼정KPMG.

(2) 주요국의 최근 정책 추진

■ 자율주행 실용화를 위한 주요국들의 제도 정비 지속

● 자율주행 기술 고도화 및 자율차에 기반한 시장이 확대됨에 따라, 주요국들은 관련 제도를 정비하고, 인프라 구축을 추진

▸ 미국, 중국 등 주요국은 자율주행 3단계 및 4단계의 실용화를 위한 제도를 정비하며 기업의 투자 활성화 여건을 마련(〈표 2〉 참조)

• 미국에서는 최근 GM의 자회사인 크루즈(Cruise)가 샌프란시스코 지역에서 무인 자율주행 서비스를 시작하였으나, 자율주행 차량이 교통 혼잡을 유발해 조사를 진행 중[7)]

- 아인라이드(Einride)는 테네시 지역에서 무인 전기 트럭 운행을 위한 허가를 획득하였으며, 운전자를 위한 공간이 전혀 없는 Einride Pod을 통해 물류 운반을 수행할 예정[8]

▸ 중국도 최근 자율주행 관련 제도를 정비하고 있으며, 이에 바이두는 우한과 충칭에서 무인 로보택시 운행 허가를 획득[9]

▮ 표 2-2 ▮ 주요국 자율주행 관련 제도 현황

국가	제도 현황	주요 내용	운행 가능 수준 (2022. 5)	
			3단계	4단계
미국	- 연방자율주행차정책 발표, 자율주행 단계별 가이드라인 제시(2016. 9) - 연방자동차안전기준 규칙 개정(2022. 3)	- 각 주 정부법에 따라 자율주행 3단계 이상 차량 주행 허용 - 기존 제어장치 미장착 자율주행차 허용	운행 가능	운행 가능
독일	- 자율주행 4단계 실용화를 위한 자율주행법 제정(2021. 5)	- 무인자율주행차 허용	운행 가능	운행 가능
일본	- 도로운송차량법 개정 완료(2019. 5) - 자율주행차 안전기준 공포(2020. 3)	- 자율주행 3단계 제도 정비 - 혼다 자율주행 3단계 시스템 시판 승인	운행 가능	임시 운행 가능
한국	- 자율주행차 분야 선제적 규제 혁파 로드맵(2018. 11) - 자동차손해배상보장법개정(2021. 4)	- 2027년까지 자율주행 4단계 상용화 목표 - 자율주행 기록장치 설치 의무화	임시 운행 가능	임시 운행 가능

자료: 삼정KPMG 경제연구원(2022), "글로벌 M&A로 본 전기차·자율주행 생태계", 「Issue Monitor」, 제149호, 삼정KPMG.

● 보행자와 탑승자의 안전 확보 방안의 수립이 동반되는 자율주행 분야의 국내 생태계 구축을 통한 경쟁력 확보 추진 필요

▸ 우리나라도 자율주행 서비스 확대를 위한 제도의 보완이 필요하지만, 소비자의 안전과 개인정보보호에 대한 철저한 검토가 선행되어야 할 것으로 판단

(3) 산업의 최근 이슈

▪ 전기차 분야의 공급망 안정화를 위해 완성차 업체들은 배터리 소재 확보 추진

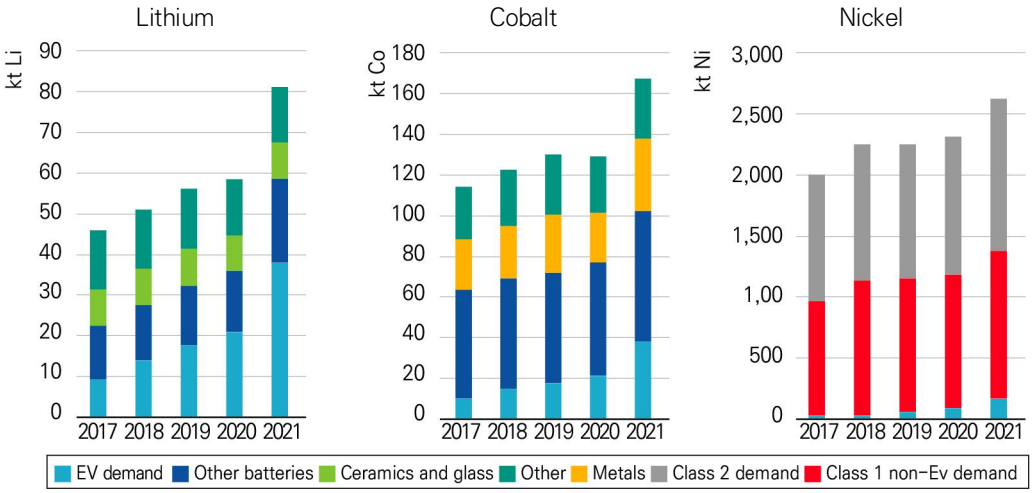
● 전기차 시장 확대에 따른 배터리 수요 증가에 따라 배터리 소재의 수급 불균형

7) Bloomberg(2022), "GM's Self-Driving Startup Cruise Scrutinized After Its Cars Crash, Jam Traffic", July 15.
8) Forbes(2022), "Einride Gets Go-Ahead For Driverless Electric Trucks On Public Roads", June 23.
9) Reuters(2022), "Baidu bags China's first fully driverless robotaxi licenses", August 8.

발생 및 이에 따른 가격 상승 지속

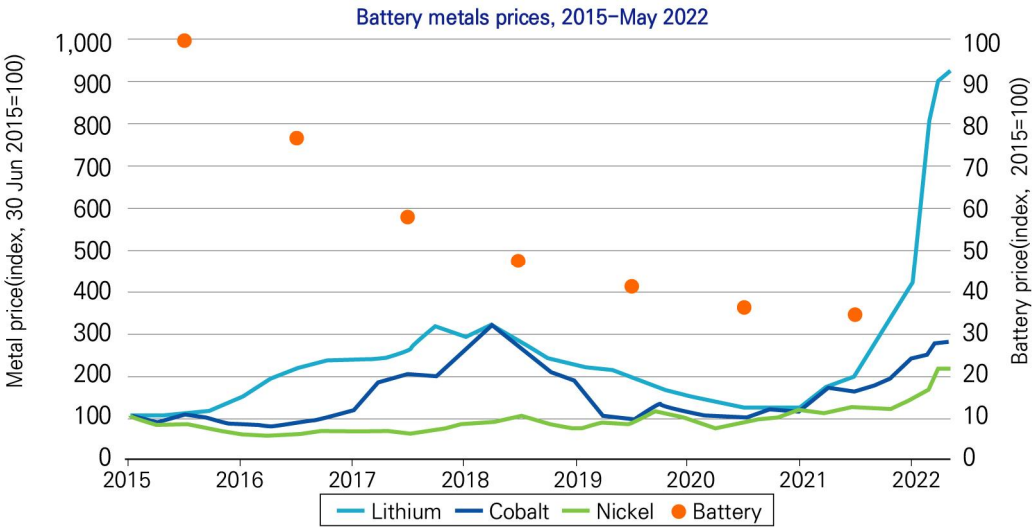
- 배터리 소재에 대한 수요가 최근 빠르게 증가하였으며, 이러한 수요 증가는 세계적인 전기차 수요 확대가 배경(〈그림 2〉 참조)
- 이에 따라 〈그림 3〉에서 보여주듯이 배터리 소재의 가격이 최근 가파르게 상승하고 있으며, 특히 리튬의 가격이 가장 크게 상승

▮ 그림 2-2 ▮ 배터리 소재별 수요 구성 및 변화



자료: IEA(2022), Global EV Outlook 2022, IEA.

▮ 그림 2-3 ▮ 배터리와 배터리 소재 가격 추이



자료: IEA(2022), Global EV Outlook 2022, IEA.

- 배터리 소재 수급 불균형 확대에 따라 완성차 업체들은 자체적으로 해당 소재 확보에 자원을 투입
  - BMW는 호주의 European Lithium와 배터리용 리튬 공급 계약을 체결[10)]
  - 제너럴 모터스(GM)는 안정적인 리튬 공급망 확보를 위해 리벤트(Livent)에 약 2억 달러를 선지급하였으며, 이에 리벤트는 2025년부터 GM에 리튬을 공급할 예정[11)]
    - GM(General Motors)은 또한 글렌코어(Glencore)와 코발트 공급 계약을 맺으며 안정적인 전기차 생산을 위한 기반을 마련[12)]
  - 스텔란티스(Stellantis)는 컨트롤드써멀리소스Controlled Thermal Resources와 리튬 공급 계약을 통해 북미지역에서의 전기차 생산을 위한 안정적인 기반을 마련[13)]
  - 토요타와 파나소닉 합작사인 Prime Planet Energy & Solutions는 ioneer와 리튬 공급 계약을 체결하였으며, 해당 계약을 통해 확보한 리튬은 북미지역의 생산을 위해 활용할 예정[14)]
- 우리나라는 경쟁력을 갖춘 완성차 업체뿐만이 아니라 배터리 업체를 보유하고 있어, 전기차 분야 공급망에 대한 종합적 접근이 필요
  - 향후 지속해서 전기차 판매량이 늘어날 것으로 전망되고 있으며, 미국과 EU 등이 자국 내 전기차 생태계 구축을 위한 정책을 추진하고 있어, 우리나라도 이에 대한 대응책 마련이 시급
  - 대응책의 일부로 배터리 소재 공급망 문제에 대한 대비책 마련이 필요하며, 특히, 우리나라는 배터리 분야와 전기차 분야의 선도 기업들을 모두 보유하고 있어 관련 기업들의 협력이 긴요

송명구 부연구위원
산업연구원 성장동력산업연구본부 시스템산업실
044-287-3199 / msong@kiet.re.kr

10) Reuters(2022), "Australian miner European Lithium to supply battery-grade lithium to BMW", August 5.
11) Reuters(2022), "GM prepaying Livent $198 million for guaranteed lithium supply", August 3.
12) Automotive News(2022), "GM, ramping up for EV production, reaches cobalt supply deal with miner Glencore", April 12.
13) Reuters(2022), "Stellantis secures lithium supply from California for EV batteries", June 2.
14) Reuters(2022), "Toyota-Panasonic battery JV to buy lithium from ioneer's Nevada mine", August 1.

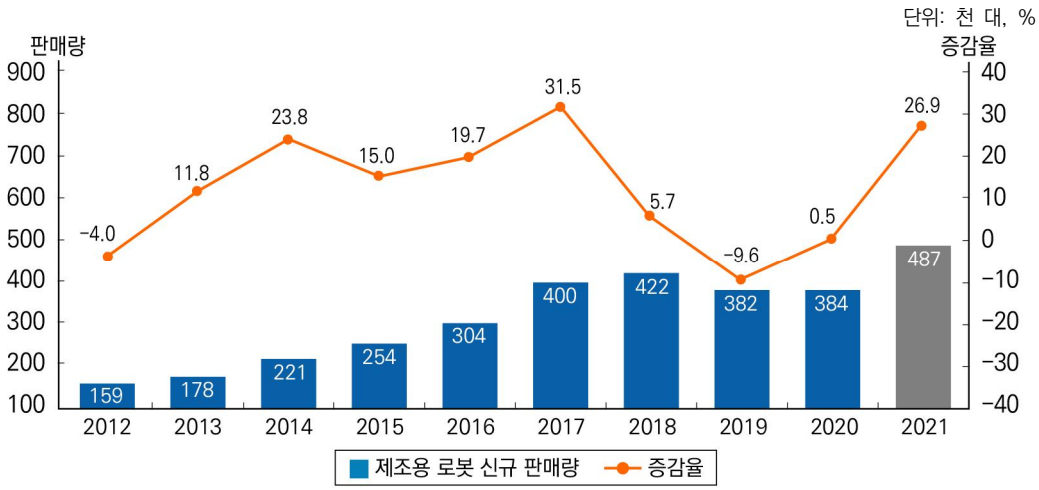
2 지능형 로봇

(1) 세계 제조용 로봇 시장 동향

2021년 세계 제조용 로봇 시장은 연간 최대 판매 실적 기록을 달성하며 가파른 회복세 시현(IFR, 2022)

- 2021년 세계 제조용 로봇 판매량은 전년 대비 26.9% 증가한 48만 6,800여 대로, 2018년에 기록한 연간 최대 판매량(42만 2,300대)을 경신하며 팬데믹 이전 수준을 크게 상회하는 판매 실적 달성

▮ 그림 2-4 ▮ 세계 제조용 로봇 판매 동향

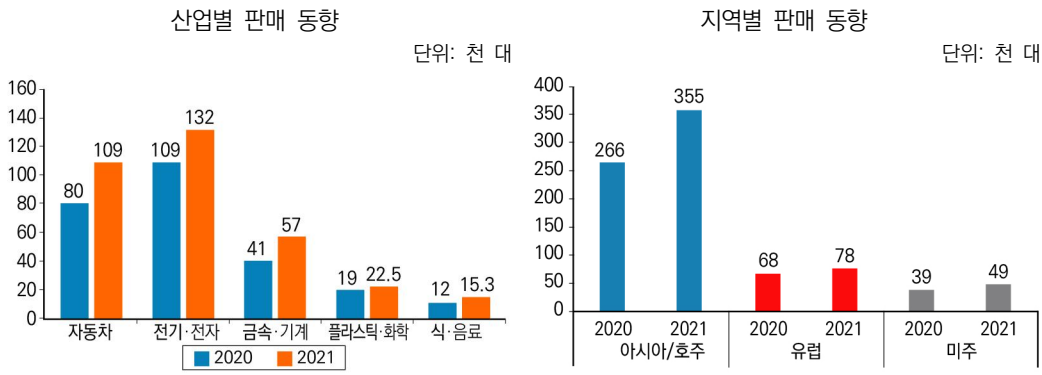


자료: IFR(2022) 자료를 이용하여 산업연구원 작성.
주: 2021년은 잠정치.

- (산업별 판매 동향) 제조용 로봇 최대 수요 산업인 자동차뿐만 아니라, 전기·전자, 금속·기계류 등 제조업 전반에 걸쳐 20% 이상의 판매 증가율 기록
  - ▸ 특히 전기·전자산업에서 132,000여대의 로봇이 판매되어 자동차산업을 제치고 최대 로봇 수요산업으로 부상
- (지역별 판매 동향) 아시아 · 호주 지역이 전년 대비 37% 증가한 35만 4,500대의 판매량을 기록하며 전 세계 제조용 로봇 성장을 견인

- 특히 중국, 일본, 한국 등 아시아 지역은 2021년 전 세계 제조용 로봇 판매량의 73%를 차지하며 세계 최대 로봇 수요시장의 위상을 지속
- 유럽 시장은 2018년 7만 5,600대 판매량을 정점으로 2년간의 감소세를 기록한 이후 2021년에는 금속·기계 산업에서의 로봇 도입이 전년 대비 50% 이상 크게 증가하여 2018년 실적을 상회하는 수준으로 회복
- 미주(미국, 캐나다, 멕시코) 지역은 최대시장인 미국이 전체 판매량의 68%에 해당하는 3만 3,800대를 판매하며 2018년(5만 5,200대) 이후 역대 두 번째로 높은 4만 9,400대의 판매 실적 달성

그림 2-5 주요 산업별·지역별 세계 제조용 로봇 판매 동향



자료: IFR(2022) 자료를 이용하여 산업연구원 작성.
주: 2021년은 잠정치.

(2) 국내외 주요기업의 성장 전략

- (아마존) 미국 최대 전자상거래 업체인 아마존은 로봇청소기 분야 글로벌 선도 기업 '아이로봇(iRobot)'을 인수하며(2022.8) 가전 및 로봇사업 분야 포트폴리오 확장에 성공[15)]
  - 아마존은 로봇청소기 '룸바(Roomba)' 제조업체인 미국의 아이로봇(iRobot)을 17억 달러에 인수하여 로봇 분야 생태계 확장 및 강화를 위한 역량을 확보
  - 이번 아이로봇 인수는 지금까지 아마존의 인수·합병 사상 네 번째로 큰 규모*이며, 지난 2012년 물류 자동화 스타트업 키바시스템(Kiva Systems) 인수 이후 다섯 번째 로봇 분야 인수합병**에 해당

15) The Robot Report, "Inside Amazon's robotics ecosystem", 2022. 8. 5.

* 홀푸드 마켓(2017, 137억 달러), MGM(2022. 3, 85억 달러), 원메디컬(2022. 7, 39억 달러), 아이로봇(2022. 8, 17억 달러)

** 키바시스템(kiva systems, 2012), 디스패치(Dispatch, 2017), 캔버스 테크놀로지(Canvas Technology, 2019), 죽스(Zoox, 2020), 아이로봇(iRobot, 2022)

- 특히, 아마존의 인공지능 플랫폼인 알렉사가 가정용 청소 로봇 룸바에 적용되면서 인공지능 기술이 강화된 스마트 청소로봇 제품개발 기대

● (현대-기아) 달 표면 탐사 모빌리티 솔루션 공동 연구개발을 위한 다자간 협의체 구성[16]

- 국내 대표 자동차 기업인 현대자동차와 기아자동차는 국내 6개 정부출연연구소*와 공동연구 협약을 체결하고, 달 표면 탐사 모빌리티 솔루션 개발을 위한 협의체 구성

* 한국원자력연구원(KAERI), 한국항공우주연구원(KARI), 한국천문연구원(KASI), 한국자동차기술연구원(KATECH), 한국건설기술연구원(KICT), 전자통신연구원(ETRI)

- 협의체는 공동연구에 착수하여 달 탐사 모빌리티 개념과 주요 핵심기술을 정의하고, 극한의 온도와 다수의 분화구 등 가혹한 달표면 환경에서 모빌리티 운영을 위한 구체적인 전략과 실행방안 개발에 착수할 계획

- 현대-기아차는 이번 공동 연구개발 협의체 구성을 통해 로보틱스와 AAM(Advanced Air Mobility) 분야에 역량을 집중하여 미래모빌리티산업 선점을 위한 핵심기술을 확보할 수 있을 것으로 기대

● (LG전자) 이동형 서비스로봇 전용 안전제어 모듈 국제인증 획득으로 이동로봇 안전 제어 관련 기술력 및 안정성 입증[17]

- LG전자는 자체 개발한 이동형 로봇 안전제어기가 국내기업 최초로 ISO 13849-1 인증[18]을 획득함으로써 이동형 서비스로봇의 기능 안전에 대한 글로벌 수준의 기술 역량을 확보한 것으로 평가

  - LG전자가 개발한 안전제어기는 로봇에 탑재되어 있는 센서로부터 수집된 신호를 실시간으로 모니터링하고 위험을 감지하여 로봇이 안전하게 감속 및 정지할 수 있는 기능을 수행
  - 또한 모듈 형태로 구성되어 있어 서비스로봇 제품별로 고객이 원하는 요구사항에 맞추어 범용 형태로 활용이 가능한 장점을 보유

16) 현대자동차그룹 뉴스룸(2022), "현대자동차·기다, 달 표면 탐사 모빌리티 개발을 위한 다자간 공동연구 협약 체결", 7월 27일.
17) LiVE LG(2022), "LG전자, 이동로봇 안전제어기 국제표준 인증 획득", 6월 28일.
18) 기계류 안전·제어시스템에 대한 전반적인 안전 국제표준.

(3) 국내 정책 동향

배달로봇 분야 가상협업 플랫폼을 10월에 시범 공개 예정[19)]

- 산업통상자원부는 가상협업공장 첫 번째 프로젝트로 네이버, 배달의 민족과 함께 오는 10월 배달로봇 가상협업 플랫폼을 시범적으로 선보일 예정
  - 가상협업 플랫폼은 물리적, 시간적 제약 없이 배달로봇이 음식물을 제공할 때 발생할 수 있는 다양한 실증환경들을 디지털 공간에서 테스트할 수 있도록 가상의 시뮬레이션 환경을 제공
  - 현재 코엑스몰과 테헤란로 식당가에서 시행 중인 자율주행 배달로봇 현장 실증 테스트를 통해 확보한 데이터를 기반으로 디지털 트윈 기술을 활용하여 가상의 공간에 배달로봇 실증환경을 복제하여 플랫폼에 구현할 계획
  - 또한, 오픈 플랫폼 형태로 운영할 예정이어서 다양한 기업들이 자유롭게 가상협업 플랫폼을 이용하여 다양한 실증환경에서 자사의 배송로봇 테스트가 가능
  - 배달로봇을 시작으로, 제조업으로 확장하여 최종 수요단계에서의 제조현장 생산에 최적화된 가상협업공장을 구축함으로써 디지털 트윈 기술에 기반한 산업생태계 혁신 및 고부가가치화 추진

박상수 연구위원
산업연구원 성장동력산업연구본부 기계 · 방위산업실
044-287-3830 / spark@kiet.re.kr

19) 전자신문(2022), “10월 로봇주간 배송로봇 서비스분야 가상협업공장 첫 선”, 8월 7일.

3 드론

(1) 글로벌 시장의 최근 동향

세계 곳곳에서 대테러와 전쟁이 증가함으로 인해 군용드론 활용이 증가

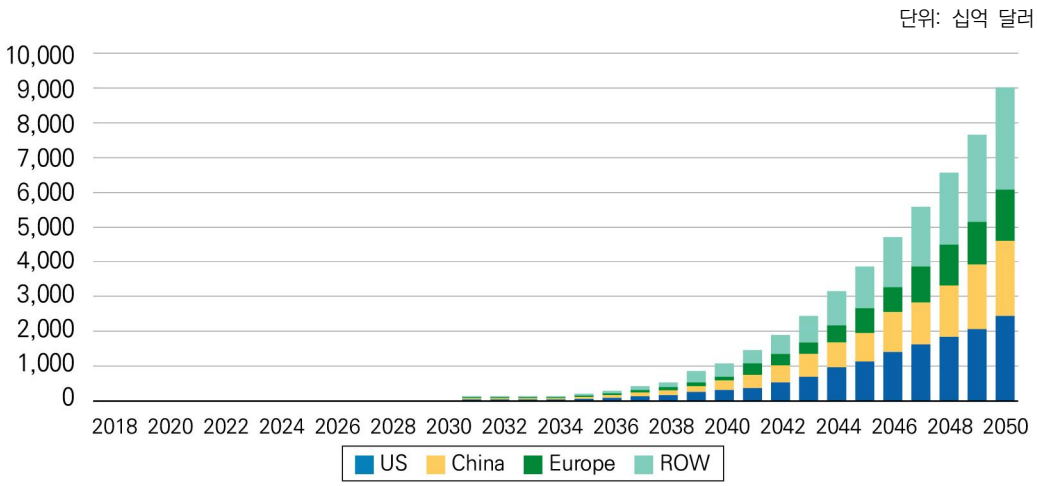
- (미국) 군사용 드론은 약 8,000여 대 보유하고 있는 것으로 파악되며, 글로벌호크(RQ-9)와 MQ-9 리퍼가 대표적
  - ▸ 글로벌 호크는 핵무기 활동 등을 감시하는 감시정찰 드론으로 1998년부터 도입
    - • 미 방산업체인 노스롭 그루먼사가 개발하였으며, 현재 미국, 독일, 한국에서 운용
  - ▸ MQ-9 리퍼는 정찰과 공격이 모두 가능하며, 2022년 7월 9.11테러의 배후자로 지목되는 지도자 아이만 알자와히리를 핀셋 제거
    - • 미 방산업체인 제너럴어토믹스가 개발하였으며, 미국 본토에서 원격 조종하여 수천㎞ 거리에 있는 적국의 핵심 요인을 암살
    - • 자국인 미국뿐 아니라 영국, 프랑스, 이탈리아, 스페인 등의 국가에서도 운용
- (중국) 군용드론을 약 1,300대 보유하고 있는 것으로 파악되며, 매년 투자액을 증가시켜 자국의 드론을 개발
  - ▸ 2022년 기준 약 20억 달러를 투자한 것으로 알려져 있으며, 이룽, 차이홍, 리젠 등의 정찰·공격기를 자체적으로 개발
    - • 중국은 민수용 드론 개발과 생산의 경험을 바탕으로 저가용 군용드론을 개발 및 생산
  - ▸ 현재 대만군과의 대치에서 이룽과 차이홍 등을 실전 배치하여 활용 중
    - • 중국의 무력 침공 위협에 직면한 대만도 2022년 4월 공격용 군용드론 개발을 착수
- (우크라이나) 러시아와의 장기전에서 드론을 활용한 공격 적극 시도
  - ▸ 2022년 8월 미국이 특수 개발한 자폭 드론을 활용하여 러시아군 박격포 진지를 파괴하는 영상을 공개
    - • 자폭 드론은 수평으로 비행하다 경로를 바꾸어 지상 표적으로 향하며, 스스로 표적에 부딪혀 폭발하는 방식
- (이란) 수단과 베네수엘라에 등에 군용드론을 수출하는 등 시장 확대를 시도
  - ▸ 1980년 이란-이라크전을 계기로 군용드론을 개발하기 시작하였으며, 주로 정찰·운반용(약 125마일 비행, 정밀 유도 무기 운반 등)으로 활용

- (한국) 2002년 자국산 군용드론 송골매를 개발·배치하였으며, 2018년 드론봇(드론+로봇)을 창설
  - 드론봇은 정찰, 공격, 공중 재보급·수송, 지상 위협제거, 방호, 통신 중계의 6개 분야에서 활용 예정

AAM 시장은 개발 추세를 고려하여 2040년 이후 급격히 발전할 것으로 전망

- 전 세계 AAM 시장은 2040년 약 1조 달러에 이를 것으로 전망
  - 이는 기존 전망치인 1조 5,000억 달러 규모에서 최근 시장의 발전 추세가 약화됨을 고려하여 하향 조정한 수치
  - 하지만 2040년 이후 수직적으로 상승할 것으로 예상함에 따라 2050년에는 약 9조 달러에 이를 것으로 전망

그림 2-6 세계 AAM 시장 전망



자료: 한국항공우주산업(2022), '대한민국 AAM 산업생태계 육성 방향'에서 Morgan Stanley(2021), 'Urban Air Mobility RAM Update: A Slow Take-Off, But Sky's the Limit를 재인용.

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

드론 서비스 고도화와 AAV(자율비행 항공기) 시장 선점을 위한 산 · 학 · 연 협력이 활발

- 주요 기업들은 인공지능을 드론에 적용하기 위해 IT 기업 및 대학과 협업을 추진하며 역량을 강화
  - ▸ 미국 비지모(VISIMO)사와 신시내티대학은 미 항공우주국(NASA)의 중소기업 지원 자금을 활용하여 드론 인공지능 모델을 개발
    - 주요 연구주제는 자율 비행 드론에 사용되는 인공지능 모델의 안정성과 안정성을 평가하는 테스트 환경을 개발하는 것
    - 향후 NASA는 미국 전역의 41개 공공기관과 257개 중소기업을 대상으로 중소기업 혁신연구 지원금 5천만 달러를 지원할 계획
  - ▸ 한국의 하이텍이피씨와 써드아이로보틱스는 드론 서비스 개발을 위해 즉, 드론과 AI 결합을 통해 신규 서비스를 창출하기 위해 업무제휴를 체결
    - 하이텍이피씨는 딥러닝 기술을 이용한 머신비전 등 스마트팩토리 구축 전문 업체이며, 써드아이로보틱스는 드론 제조 및 컨설팅 전문기업
- 글로벌 자동차 업체들이 AAV 개발을 위해 파트너십을 체결하고 막대한 자금을 투입
  - ▸ (폭스바겐) 2035년까지 전기만을 사용한 여객 드론을 개발할 예정이며, 이를 위해 파트너십을 체결
    - 최근 길이 약 11.2m, 너비 약 10.6m, 승객 4명이 탑승 가능한 V.MO를 시제품으로 공개
    - V.MO는 폭스바겐 중국, 영국 디자인 회사 탕헤린, 중국 제조업체 선위드가 파트너십을 체결하여 개발
  - ▸ (토요타) 2023년 조종사가 운행하는 eVTOL 제품인 '스카이 드라이브'를 공개할 예정
    - 스카이드라이브는 길이 4m, 높이 2m로 알려져 있으며, 수직으로 이착륙
    - 토요타는 세계 자동차 시장 점유율 1위 기업이고 영업이익도 약 10% 수준을 달성(2021)함에 따라 막대한 자금력을 바탕으로 AAV를 자체적으로 개발하는 것으로 파악
  - ▸ (현대자동차) 2028년 미국 시장에서 수소 연료전지 기반의 eVTOL 운행 인증을 목표로 개발 중
    - 2022년 7월 개최한 판버러 국제 에어쇼에서 콘셉트 제품을 공개하고 개발 계획을 공개하였는데, 수소 연료전지 기반의 시스템을 장착할 것을 발표
    - 이를 위해 롤스로이스 및 약 50개 이상의 협력업체와 파트너십을 체결하여 개발 중

(3) 주요 이슈

2022년 7월 국토부와 국방부는 미래항공 모빌리티와 국방 드론 발전을 위해 업무협약 체결

- 국토부는 2025년 한국형 도심항공교통의 상용화를 위해 국방부와 협약
  - 국방부는 미래항공 모빌리티의 최대 수요처로 초기시장 활성화를 위한 역할을 수행할 예정
    - 협약은 국내 도심항공교통 및 드론산업의 성장 동력 확보와 대중 수용성 확대, 신기술 실증사업 참여 및 기술 교류 협력 등이 포함
  - 특히 한국형 도심항공교통 상용화를 위한 핵심기술개발은 최근 활성화 되고 있는 국방 분야 드론 개발에 도움이 될 것으로 판단

정재호 연구원
산업연구원 성장동력산업연구본부 기계 · 방위산업실
044-287-3844 / jhjung@kiet.re.kr

4 스마트홈/AR · VR

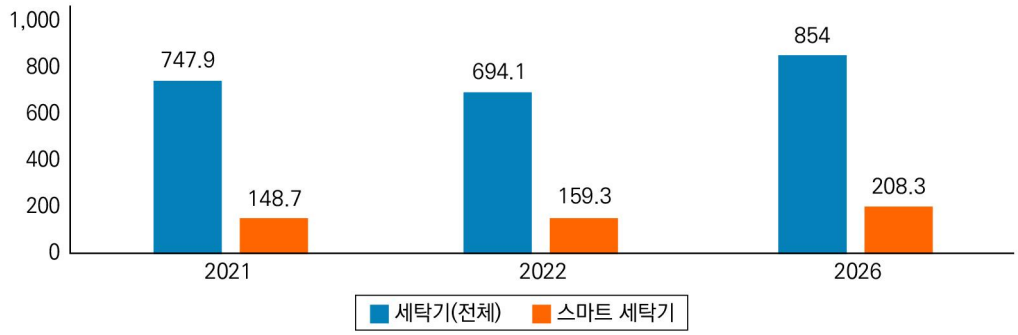
(1) 글로벌 시장의 최근 동향

스마트 세탁기, 인공지능 · 고효율 성능 향상으로 시장 내 비중 확대

- 세계 스마트 세탁기 시장 규모는 2022년 159억 달러에서 2026년 208억 달러로 연평균 6.9% 성장, 동 기간 전체 세탁기의 연평균 성장률(5.3%) 상회
  - 스마트 세탁기는 사용자 편의 향상 및 에너지 절약으로 전체 세탁기 시장 내 비중이 2021년 19.9%에서 2026년 24.4%로 증가
  - GE, LG전자, 삼성전자, 월플(Whirlpool), 로버트 보쉬(Robert Bosch), 하이얼(Haier), 파나소닉 등 글로벌 세탁기 기업 다수가 스마트 세탁기 제품을 출시
    - 글로벌 브랜드 기업이 스마트 세탁기 판매 비중을 높이고 있다는 점도 시장의 성장 요인

▮ 그림 2-7 ▮ 세계 스마트 세탁기 시장 전망

단위: 억 달러



자료: Statista(2022.6), The Business Research Company(2022.2).

- 삼성전자는 2022년 6월 신제품을 소개하면서 세탁기 · 건조기에 적용된 인공지능(AI) 기술을 소개
  - ▸ 인공지능(데이터 센싱 및 분석, 사용자 설정 학습) 기반으로 세탁과 건조를 자동화 · 최적화
    - AI OptiWash(AI 맞춤 세탁): 세탁물 무게 · 재질 · 오염도 센싱, 물 · 세제 양 센싱으로 세탁 시간, 세제량, 물 등을 자동으로 조절하는 지능화된 세탁코스 제공
    - AI Optimal Dry(AI 맞춤 건조): 인공지능과 연동한 실시간 습도 센싱으로 최적의 건조 코스를 자동으로 선택하고 건조 성능을 최적화
- 다만, 스마트 세탁기 제품에 필요한 추가적인 부품과 소프트웨어는 제품의 가격 인상을 유발해 수요 증가에 부정적 요인
  - ▸ 주요 기업은 제품의 스마트화와 함께 프리미엄화(브랜드 · 디자인 · 재질 등)로 고가 제품의 차별성을 확보하는 전략을 추진

▮ 표 2-3 ▮ 스마트 세탁기의 특징

특징	주요 내용
인공지능	세탁기 내부의 센싱 데이터, 사용자의 사용 데이터 등을 종합하여 최적의 세탁코스를 제공하는 인공지능 또는 딥러닝 프로그램이 사용됨. 삼성전자, LG전자 등 주요 기업의 스마트 세탁기는 인공지능으로 세탁물의 상태를 분석하여 최적화된 세탁코스를 제공
에너지 고효율	가정 내 전기에너지 사용량 증가로 80개 이상의 국가가 에너지 효율 관련 표준 라벨 제도를 운영하며, 스마트 세탁기는 에너지 효율적인 제품 운용을 지원하는 등의 방식으로 에너지 수요를 절감
고가	인공지능, 무선통신을 지원하기 위한 관련 전자부품 및 반도체 비용, 서비스 및 플랫폼 제공을 위한 앱(소프트웨어) 개발 등의 요인으로 스마트 세탁기 가격은 기존 세탁기의 약 2.5~6배 수준

자료: The Business Research Company 홈페이지[20], 일부 수정.

(2) 국내외 주요기업의 성장전략

국내 중견기업, 글로벌 IoT 업체와 협력으로 스마트가전 경쟁력 강화

- 생활용품업체 락앤락은 IoT 클라우드 기업 투야(Tuya)와 협업해 3월 스마트 조리기기 제품을 출시, 투야의 IoT 플랫폼을 이용해 IoT 레시피 연동, 오븐 케어 등의 애플리케이션을 효율적으로 개발
- 코웨이는 글로벌 클라우드 플랫폼 아마존웹서비스(AWS)로 해외 제품까지 관리영역을 통합하고, 애플리케이션과 서비스를 빠르게 제공하는 역량 확보

스마트홈 시장진출 확대 및 주도를 위한 협력, M&A 등이 활발히 전개

- (표준) LG전자는 7월 스마트홈 통신표준 '매터'를 개발 중인 글로벌 표준 연합 CSA의 의장사로 선정하고, 스마트홈 표준 확립에 주도적으로 참여
  - LG전자 스마트홈 플랫폼 LG씽큐, TV 운영체제 웹OS에서 매터를 지원할 예정
- (생태계) KT는 가구·인테리어, 가전, 홈네트워크 등 다양한 기업과 협업으로 국내 스마트홈 B2B 솔루션(AI아파트, AI주택)에서 성과 창출
- (플랫폼) 삼성전자, LG전자는 스마트TV의 플랫폼 역할을 하는 운영체제(OS) 점유율 확대를 위해 타 제조사에 OS를 개방하고 다양한 콘텐츠 탑재를 추진
  - 스마트TV 운영체제 점유율: 구글 안드로이드(38.7%), 삼성전자 타이젠(21.3%), LG전자 웹OS(13.8%), 로쿠(8.5%), 비지오 스마트캐스트(3.5%), 아마존 파이어TV(1.3%)[21]
- (인수) 아마존은 8월 세계 1위 가정용 로봇청소기 업체 아이로봇(iRobot)을 약 17억 달러에 인수한다고 발표, 스마트홈 제품군을 더욱 확장

국내외 기업들이 경쟁적으로 제품혁신을 추진하며 높은 성장성이 전망되는 AR·VR 시장에서의 핵심역량을 강화

- 삼성전자는 7월 메타의 오큘러스VR 출신 상무를 삼성리서치 AR랩 책임자로 영입하고, 메타버스 기기용 마이크로 LED 개발도 요청한 것으로 알려져 AR·VR기기 개발 및 관련 사업 확대가 예상

20) https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/smart-washing-machines-global-market-report
21) 조선경제(2022. 6. 16), "삼성전자 LG전자, 운명 걸고 글로벌 13억 스마트TV OS 전쟁".

- 구글은 8월부터 AR 글래스 시제품 테스트를 진행하며 2024년 출시를 목표로 AR 헤드셋 개발을 진행 중
- 애플은 LG디스플레이와 삼성전자에 마이크로 LED 준비를 요청한 것으로 알려졌으며, 2023년부터 XR기기를 출시하고 시장 생태계 조성을 본격적으로 추진할 것으로 예측
- 메타는 6월 인간이 실제로 보는 것과 같은 해상도를 구현한 VR 헤드셋 신제품의 시제품을 공개

(3) 산업의 최근 이슈

- 사물인터넷(IoT) 보안 인증제도 의무화가 필요한데, 특히 국내 유통이 많은 중국 제품의 경우 인증 실적이 전무한 실정[22)]
  - ▸ 한국인터넷진흥원(KISA)은 2017년부터 IoT 보안 인증 제도를 운영 중이나 의무 사항이 아니며, 정보보호 조치가 전무한 기기가 시중에 유통되어도 이에 대한 조치가 불가
    - 정보통신망법 제45제 제1항은 정보 보호조치 규정을 두고 있으나, '보호조치'가 무엇인지 명확하지 않고 이를 어길 시 처벌하는 규정도 없음.
  - ▸ 특히, 스마트홈은 서비스 공급업체 또는 제3자에게 민감한 사용자 정보를 전송한다는 점에서 보안과 개인정보보호가 매우 중요
- 최근 연구논문에 따르면, 스마트홈 공급업체의 많은 수가 개인정보보호 정책 제공에 어려움을 겪고 있어, 개인정보보호가 단지 중국기업의 문제만은 아님을 제기[23)]
  - ▸ 개인정보보호 정책의 가용성, 내용, 범위 3개 관점에서 596개 스마트홈 공급업체의 2,442개 스마트홈 기기를 분석한 결과, 스마트홈 개인정보보호 정책 표준의 부재로 사용자가 보안 사항을 이해하기 어려울 수 있다고 언급
    - 596개 공급업체 중 63개(10.57%)는 개인정보보호 정책을 제공하지 않았고, 정책을 제공한 업체 중 43.52%(225개)는 스마트홈 기기를 제외한 웹사이트, 모바일 앱, 또는 계정 관련 데이터에 대해서만 설명하고 있는 것으로 나타남.

---

22) 서울경제(2022. 6. 27), "IoT 넘치는데... 중국산 보안 인증은 '0'".
23) S. Manandhar et al.(2022), "Smart Home Privacy Policies Demystified: A Study of Availability, Content, and Coverage".

- AR · VR이 미래 디스플레이로 주목받으면서, 이에 필요한 초고해상도 디스플레이 기술개발 및 공정 구현에 대한 연구가 진행[24)]
  - AR · VR이 TV, 스마트폰 등 주요 디스플레이를 대체하려면 사용자의 몰입에 필요한 4K 이상의 해상도가 필요하나, 작은 소비전력과 좁은 면적이 기술적 한계 요인으로 작용
  - 주요 디스플레이 업체는 VR용 디스플레이로 마이크로 LED 개발에 힘쓰고 있으며, 국내 KAIST 연구팀은 6월 1,600PPI 수준의 초고해상도 마이크로 LED 구현에 성공했다고 발표
    - PPI는 디스플레이 1인치에 포함되는 픽셀수이며, '메타 퀘스트2'가 442PPI 수준

심우중 전문연구원
산업연구원 성장동력산업연구본부 신산업실
044-287-3024 / swjkorea@kiet.re.kr

5 바이오 · 헬스

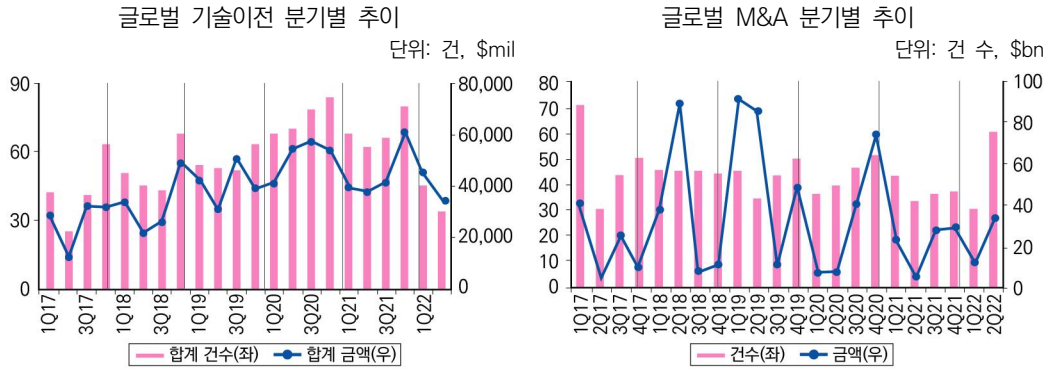
(1) 산업의 최근 이슈 및 단기전략 방향

■ 경기 침체 및 바이오산업의 전반적인 주가 하락에 잠시 주춤했던 벤처캐피탈 투자가 위축된 가운데 M&A 거래는 점차 회복[25)]

- 경기 침체로 인해 기업들은 어느 때보다 투자에 신중한 한편, 미국의 경우 2022년 1분기 작년 대비 제약 · 바이오 부문 벤처캐피탈 투자가 46% 급감
- KRX헬스케어 지수와 미국 S&P Biotechnology Select Industry 지수 모두 작년 8월보다 30% 이상 하락하였는데, 기업들은 이를 기술이전보다는 M&A 거래 기회로 활용하고 있는 것으로 파악
  - 기술이전 거래는 전년 동기 대비 41% 하락한 반면, M&A는 79% 증가

24) 이웃집과학자(2022. 7. 30), "무한대 초고해상도 AR · VR 디스플레이 기술 개발".
25) 키움증권 허혜민 · 신민수(2022년 8월 1일) ADC, RNA 분야 기술 도입 집중, M&A 증가세, BioSpace (2022년 8월 19일) Biotech Looks to Bounce Back in Second Half in 2022.

▮ 그림 2-8 ▮ 글로벌 기술이전과 M&A 분기별 추이



자료: Cortellis, 키움증권 리서치센터.

시장의 유동성 및 경기 회복 상황에 따라 밸류에이션(가치평가)이 높은 파이프라인 위주로 제약 · 바이오산업 부문 투자가 이루어질 것으로 전망

- 기술이전 및 M&A 거래는 CAR(키메라 항원 수용체)-T 플랫폼 기반 세포치료제, RNA 플랫폼, AAV(아데나부속바이러스) 기반 유전자 치료제 및 ADC(항체-약물 복합제) 항암치료제 관련 파이프라인으로 주로 구성
  - ▸ 스위스 제약기업 로슈(Roche)는 기술이전 거래로 아비스타(Avista)와 안질환에 대한 AAV[26] 기반 유전자 치료 벡터를 개발하기 위한 협약을 체결(2022.7)
    - 또한 포세이다 테라퓨틱스(Poseida Therapeutics)와 혈액암을 타깃으로 한 동종세포 CAR-T 치료제를 개발하는 거래를 체결(2022.8)
  - ▸ 화이자는 겸상세포(sickel cell)질환 파이프라인을 가진 글로벌 블러드 테라퓨틱스(GBT)를 약 54억 달러에 인수

(2) 국내외 주요 기업의 성장전략

글로벌 기업들은 사업 분사 및 M&A를 통해 사업 영역을 확장

- 미국 존슨앤존슨과 GE, GSK(영국)에 이어 미국의 3M이 헬스케어 · 의료사업 부문을 분사 및 독립상장을 통해 진출하며 본격적으로 사업을 확장(2022. 7)
  - ▸ 3M의 헬스케어 사업부문은 순매출의 24%(2021년)를 차지[27]

26) AAV(Adeno-associated virus, 차세대 아데노 관련 바이러스).
27) 3M 홈페이지 IR 보도자료(2022년 7월 26일).

- 아마존은 원메디컬(One Medical) 인수(약 39억 달러)를 통해 일차의료(primary care)시장 진출할 계획을 발표(2022. 7)
  - 원메디컬은 미국 전역에 125여 개의 오프라인 병원 체인과 모바일 앱 멤버쉽을 통해 24시간 의료상담을 제공하는 온라인 원격진료시스템을 보유[28)]

(3) 주요국의 최근 정책 추진

(미국) 인플레이션 감축법(IRA)을 통해 정부의 약가협상력을 높이고 공적보험 부담금의 상한선을 설정 → 장기적으로 제약·보건 부문 재정지출 감축 목적[29)]

- 인플레이션 감축법안(Inflation Reduction Act; IRA)은 공급망 마비에 따른 공급측 가격 상승과 사그라지지 않는 수요로 인한 최근 인플레이션 완화를 목적
  - 궁극적으로는 미국 정부가 독려하고자 하는 신산업 부분의 효율성을 높이는 재정투자·산업정책을 통해 장기적인 재정지출을 줄이는 것을 목적

표 2-4 인플레이션 감축법안 제약·보건 부문 주요 내용

① 제약사와 보험당국과의 처방전 약(prescription drug) 가격 협상 채널을 개설하고 협상시 신의를 가지고 임하지 않을 경우 정부가 과태료를 부과하고, 제약사가 물가 인상률보다 더 높게 약가를 인상하는 경우 리베이트의 형식으로 제약사가 보상 ② 미국 공적보험인 메디케어(Medicare) 가입자가 매년 부담하는 처방전 약값 관련 지출 상한선을 최대 2,000달러로 설정하고 그 이상의 비용은 정부가 부담 * 이전에는 환자가 약가의 5%를 부담하되 총지출 상한선은 정해지지 않았음. ③ 건강보험개혁법(Affordable Care Act) 관련 정부 사업 예산 확대를 통해 저소득층의 공적보험 접근성 제고

자료: 미국의회예산처(2022. 8. 3).

- 미국의회예산처(CBO)는 제약·보건 부문에서 단기적으로 2022~2026년 140억 달러 예산지출을 감축하고, 장기적으로 2022~2031년 동안 2,780억 달러 예산지

28) Amazon 보도자료(2022. 7. 21) Amazon and One Medical Sign an Agreement for Amazon to Acquire One Medical과 One Medical 홈페이지.
29) 미국의회예산처(2022. 8. 3), "Estimated Budgetary Effects of H.R. 5376, the Inflation Reduction Act of 2022", NPR Planet Money 2022년 8월 20일 'Inflation Reduction Actually'.

출 감축의 효과를 수반할 것으로 전망

- 반면 미국 제약업계 및 협회는 약가 통제가 제약업계의 혁신 투자를 저해할 수 있다는 입장이 제기
  - 또한 메디케어 가입자가 부담금 상한제 도입으로 인해 불필요한 의료기관 방문 및 약가 수요가 늘어날 수 있고, 제약사가 공적보험 가입자 대신 사적보험 가입자와 미보험가입자에게 약가 부담을 전가시킬 수 있음을 제기
- 공적보험 가입을 독려하기 위한 정부 사업의 예산 확대 지원은 장기적으로는 국민보건 향상을 통하여 제약·보건부문 예산지출을 절감할 수 있을 전망

(미국) 오레곤주에서 신속허가 받은 의약품의 공적보험 혜택 제한 움직임 → 임상효과·안정성이 불확실한 의약품으로의 재정지출을 줄이는 반면 신약의 접근성 저해 효과가 예상(2022.4)[30]

- 미국은 가속 승인 무결성법(Accelerated Approval Integrity Act of 2022) 법안을 발의(2022. 3)
  - 동 법안은 신속허가 신청 시 구체적인 임상 계획을 제출하고 승인 후 일 년 내에 확증적 임상시험(3상)을 마치도록 기간에 제한을 두고, 5년 내에 마치지 못하면 신속허가가 자동으로 소멸할 것을 제안
- 신속허가는 허가 절차를 신속히 하기 위해 3상을 진행할 것에 대한 전제조건으로 2상 임상시험 결과에 바탕하여 조건부 허가를 결정
  - 하지만, 최근에 3상 완료 시한에 대한 명시적인 조건이 없어 3상을 완료하지 않은 채 의약품이 시장에 유통되고 건강보험에 적용되는 문제가 상존
- 오레곤주의 동 법안은 의약품의 효과성 및 안전성이 확증되지 않은 고가의 의약품에 공적자금을 낭비하지 않겠다는 의지가 포함
- 신속허가는 미충족 의료 수요를 충족시키는 중대환 질환 치료제를 대상으로 하기에 오레곤 주민들의 고가의 희귀·난치질환제의 접근성이 낮아질 전망
  - 이에 대해 신속허가 받은 의약품으로의 접근성이 주는 사회경제적 후생 증가가 공적보험부담금이라는 사회경제적 비용보다 더 크다는 의견이 존재[31]

30) The Commonwealth Fund(2022. 4. 5), "Oregon Seeks to Limit Medicaid Coverage of Accelerated-Approval Drugs".
31) BioSpace(2022. 7. 7) Analyst: Value of Accelerated Approvals Exceeds Minimal Medicaid Costs.

- 후속 3상 시행을 구속력 있게 촉진 및 유도하는 행정 · 규제 절차적 보안은 하되 신속허가의 본 취지를 잘 살려야 한다는 의견이 존재

(한국) 식품의약품안전처, 100대 규제개혁 과제 발표를 통해 식 · 의 · 약 산업의 글로벌 경쟁력을 강화하고 규제의 선진화(2022. 8. 11)[32]

- 동 100대 과제는 크게 신산업지원(19건), 민생불편 · 부담개선(45건), 국제조화(13건), 절차적 규제개선(23건) 주제로 구성
  - 안전 및 건강과 직결되지 않는 절차 등은 과감히 철폐하고 산업의 글로벌 수준의 경쟁력 확보를 위한 글로벌 규제 선도 및 규제 조화를 목표

표 2-5 식약처의 100대 규제개혁 주요 과제

산업	주요 과제
의료기기	① 디지털 헬스기기 등 새로운 의료기기 허가 신청 시 유사 중분류로 신청하는 것이 아닌, 한시 품목으로 허가하고 새로운 분류를 신설하고 신속 제품화를 지원
	② 국제표준을 선도하여 위상 제고 및 수출입 활성화 - 실제로 2021년 9월 국제의료기기규제당국자포럼(IMDRF) 인공지능 실무그룹은 식약처가 주도하여 개발한 국제공통 가이드라인을 승인[33]
	③ 위해도가 낮은 소프트웨어 의료기기의 경우 식약처 승인을 면제하고 임상시험심사위원회(Institutional Review Board, IRB) 절차만 받도록 간소화
	④ 의료기기의 임상평가 시 환자 수가 적어 임상시험자료를 구하기 어려운 경우 실사용증거(RWE)를 활용하여 평가하는 가이드라인 발간 예정
제약	① [신약접근성 제고] 신기술이 적용되고 혁신성이 높은 제품 개발을 독려하고 심사 기간을 단축하고, 해외 임상시험용의약품을 치료목적으로 사용하도록 허가
	② 국내 가이드라인에 도입되지 않은 글로벌 심사기준(예, ICH 가이드라인)을 선제적으로 적용
	③ 신기술 기반 의약품의 정의 및 분류체계 신설 및 신속한 제품화 지원
화장품	① 천연 · 유기농화장품 국가인증제에서 민간인증제로 전환
	② 화장품 유통 · 판매 전 사용한 원료에 대한 식약처 보고의무 폐지

자료: 식약처(2022), "식의약 규제혁신 100대 과제", 8월 11일 보도자료.

이성경 부연구위원
산업연구원 성장동력산업연구본부 신산업실
044-287-3249 / sunglee.sk@kiet.re.kr

32) 식약처(2022), "식의약 규제혁신 100대 과제", 8월 11일 보도자료.
33) 식약처(2021), "인공지능(AI) 의료기기 국제표준 세운다!", 9월 29일 보도자료.

6 지능형 반도체

(1) 2022년 반도체 중점 이슈

미국 '반도체와 과학법'[34] 제정으로 반도체는 물론 경제·산업 분야 글로벌 신냉전이 본격화될 전망이며, 주요국의 제조역량 확보를 위한 전략 기조가 강화

- 미국 인공지능국가안보위원회(NSCAI) 최종보고서(2021. 3) 제언에 따라 미중 기술패권 경쟁 승리를 위한 AI, 반도체 및 연관 첨단산업 연구개발과 기초과학 R&D, 인력양성, 인프라 투자에 총 2,000억 달러 투입
  - 중장기적으로 첨단산업의 물리적 기반인 반도체 제조 역량을 국내 확보하기 위하여 527억 달러(약 66조 원) 규모의 반도체 산업 직접 보조금을 편성하고 시설 및 장비투자에 25% 세액공제 도입
    - 미국 반도체지원법 연방 재정 지원금은 주무부처인 상무부, 국방부 및 국무부가 사용할 수 있는 총 4개의 기금(Fund)을 신설하여 집행

▮ 표 2-6 ▮ 미국 반도체지원법의 연방 보조금 부문별 투입 계획

단위: 백만 달러

기금명	지원 부문	2022	2023	2024	2025	2026	2027	합계
CHIPS for America Fund[35]	직접 보조금	19,000	5,000	5,000	5,000	5,000		39,000
	첨단 R&D	5,000	2,000	1,300	1,100	1,600		11,000
	소계	24,000	7,000	6,300	6,100	6,600		50,000
CHIPS for America Defense Fund	군수, 인프라 반도체		400	400	400	400	400	2,000
CHIPS for America International Technology Security & Innovation Fund	반도체 및 통신 공급망		100	100	100	100	100	500
CHIPS for America Workforce & Education Fund	인력 양성		25	25	50	50	50	200
총계		24,000	7,525	6,825	6,650	7,150	550	52,700

자료: "미국 '반도체와 과학법'의 정책적 시사점", 「i-KIET 산업경제이슈」, 제141호, 2022. 8. 4.

34) H. R. 4346, The CHIPS and Science Act of 2022, 117th Congress, 2022. 7. 29.
35) H. R. 6395, William M. Thornberry NDAA 2021, Title XCIX, 116th Congress.

- 미국뿐 아니라 유럽, 대만, 일본 등 반도체산업 가치사슬상 주요국 정부와 기업들 역시 제조역량 강화 및 첨단기술 경쟁력 확보에 대규모 자금을 투입
  - 2025년경 세계 반도체산업은 다시금 글로벌 분업구조의 전환기에 돌입할 전망

(2) 주요 경쟁국 및 기업 시장 점유율

팹리스, 파운드리, 메모리(D램, 낸드), 후공정 분야 매출의 주요 기업별 점유율은 순위에 큰 변동 없이 2020년 수준을 유지

- (팹리스) 2021~2022년 기간 미국 기업들의 강세가 유지되는 가운데 대만 미디어텍의 스마트폰 AP 점유율이 약진
  - 2021년 4분기 기준 스마트폰 AP 주요 기업 점유율은 미디어텍(33%), 퀄컴(30%), 애플(21%), 유니SOC(11%), 삼성전자(4%), 하이실리콘(1%) 순
    - 퀄컴은 비록 AP 점유율은 미디어텍에 추월당했으나, 하이엔드급 스냅드래곤 매출 성장 폭이 높아 분기 성장률 18%, 연간 성장률 33%를 기록, 또한 보급형 중저가 스마트폰 대비 반도체 수급난의 영향을 적게 받은 것으로 평가[36]

표 2-7 2022년 1분기 IC Design 주요 기업 매출액 및 시장 점유율

단위: 백만 달러, %

순위		기업	국가	매출		증가율
2021.1분기	2022.1분기			2022.1분기	2021.1분기	
1	1	퀄컴	미국	9,548	6,281	52%
2	2	엔비디아	미국	7,904	5,173	53%
3	3	브로드콤	미국	6,110	4,849	26%
5	4	AMD	미국	5,887	3,445	71%
4	5	미디어텍	대만	5,007	3,805	32%
9	6	마벨	미국	1,412	821	72%
6	7	노바텍	대만	1,281	929	38%
8	8	리얼텍	대만	1,044	822	27%
-	9	윌 반도체	중국	744	815	-9%
-	10	사이러스로직	미국	490	294	67%
7	-	자일링스	미국	-	851	-
10	-	다이얼로그	영국	-	366	-

자료: TrendForce, 2022. 6.

36) Semiconductor Top 7 by Revenues Q4 2021, Counterpoint Research, 2022. 3. 8.

- (파운드리) 대만 TSMC의 독주가 계속되는 가운데 한국 삼성전자는 15%, 대만 UMC, 미국 글로벌파운드리(GF), 중국 SMIC가 나머지 시장을 균등 점유
  - 현 시장 구도 변경 가능성 제공 요인은 대만 안보위협에 따른 서방 기업들의 전략적 탈대만 수요 및 인텔과 삼성전자의 신규 첨단 제조시설 가동 등

▮ 표 2-8 ▮ 2020~2022 파운드리 주요기업 시장점유율 추이

단위: %

기업	국가	2020. 3분기	2020. 4분기	2021. 1분기	2021. 2분기	2021. 3분기	2021. 4분기	2022. 1분기
TSMC	대만	58	58	58	56	57	56	54
삼성전자	한국	14	15	14	14	15	15	15
UMC	대만	7	7	8	8	8	8	7
GF	미국	7	7	6	7	6	7	6
SMIC	중국	5	4	5	6	5	6	6

자료: Counterpoint Research, 2022. 5.

- (D램, 낸드) 삼성전자와 SK하이닉스가 세계 D램 메모리 시장의 70%, 낸드메모리 시장의 50% 이상 점유율을 유지하며 선도적 지위를 유지 및 강화
  - 최근 메모리 부문에서 타 경쟁국 기업과의 기술 격차가 빠르게 축소

▮ 표 2-9 ▮ 2022년 상반기 D램, 낸드메모리 주요 기업 매출액 및 시장점유율

단위: 백만 달러, %

D램 메모리 (2022.2분기)					낸드메모리 (2022.1분기)				
순위	기업	국가	매출액	점유율	순위	기업	국가	매출액	점유율
1	삼성전자	한국	11,130	43.5	1	삼성전자	한국	6,320	35.3
2	SK하이닉스	한국	7,011	27.4	2	키옥시아	일본	3,385	18.9
3	마이크론	미국	6,271	24.5	3	SK하이닉스[37]	한국	3,225	18.0
4	난야	대만	613	2.4	4	웨스턴디지털	미국	2,243	12.5
5	윈본드	대만	239	0.9	5	마이크론	미국	1,957	10.9
6	PSMC	대만	63	0.2	기타			791	4.4
기타			268	1.0					

자료: (DRAM) TrendForce, 2022.8, (NAND) TrendForce 2022. 5.

37) 솔리다임 포함.

- (OSAT) 첨단 패키징 생산 및 투자가 급속히 증가, 인텔과 삼성전자 등 IDM과 TSMC 등 파운드리 자체 소화 물량 역시 증가세

▮ 표 2-10 ▮ 2021~2022년 첨단 패키징 주요 기업 매출액 및 시장 점유율[38)]

단위: 백만 달러, %

순위	기업	국가	2021 매출	2022 매출	YoY
1	ASE[39)]	대만	9,415	11,638	23.6
2	Amkor	미국	5,051	6,061	20.0
3	Intel	미국	4,200	5,300	26.2
4	JCET	중국	4,054	4,841	19.4
5	TSMC	대만	3,600	4,500	25.0
5	Powertech	대만	2,712	3,029	11.7
6	TFME	중국	1,649	2,394	45.1
7	Hua Tian	중국	1,284	1,902	48.1
8	UTAC	싱가포르	864	1,471	70.3
9	KYEC	대만	1,031	1,202	16.6
10	ChipMOS	대만	819	995	21.4

자료: Yole Development, 2022.

▸ 2021년 글로벌 패키징 주요 기업 30여 개 사의 매출 총합은 530억 달러(약 69조 원)를 돌파

- 압도적 매출 규모를 갖고 있는 대만의 ASE Group 2021년도 매출액은 116억 3,800만 달러(약 15조 원)을 기록하였으며 패키징 외에도 전자제조(EMS) 사업을 영위
- 후공정 분야 한국의 주요 기업으로는 하나 마이크론, SFA 세미콘, LB 세미콘, 네패스 등

(3) 글로벌 시장의 최근 동향

■ 반도체 수요산업 시장 성장률 및 전자제조(EMS)업은 물론 향후 전반적인 경제 성장 예측에서 중국을 대체하는 인도-태평양 권역의 부상 전망

- (중국) 2008년 서브프라임 위기 이후 국가주도형, 수출주도형, 요소투입형으로 요

38) IDM, 파운드리 기업의 첨단 패키징 매출은 주주총회, 사업보고서, 실적 컨퍼런스 등 자료 기반.
39) 현재 ASE(Advanced Semiconductor Engineering) 그룹이 영위하고 있는 전자제조서비스(EMS) 비즈니스 매출액을 제외한 반도체 후공정(OSAT) 매출액 집계.

약되는 동북아 경제 공통의 구조적 한계에 봉착, 성장 전망 둔화[40)]

- 2009~2018년 동안 1인당 산출량 증가 기여 요소 중 유형 자본 축적이 80% 이상을 차지, 총요소생산성(TFP) 증가는 급격한 정체
  - 국내 노임 등 제비용 상승에 따른 경제성장률 둔화 극복을 위해 정부 및 기업 부채가 급격히 증가 즉, 경제성장의 신용 밀집도가 급격히 상승
- 일본과 한국이 이미 경험적으로 증명한 불균형 왜곡 성장의 후유증으로 향후 경제성장률의 반전은 어려울 전망, 비용 우위를 중심으로 한 제조업 기지로서의 역할 역시 인도 및 아세안 등 인태 지역으로 점차 이동이 예상
  - 미중 무역갈등, 코로나 봉쇄, 미중기술패권 경쟁 등 요소는 특히 중국 ICT 무역수지에 중요 역할을 담당한 대만 EMS 기업들의 생산기지 이전을 더욱 가속화

● (인도) 인도 인구는 2023년경 14억을 돌파하며 중국을 제치고 세계 1위로 발돋움할 전망[41)]이며 평균 연령은 현재 28.7세, 또한 스마트폰, 반도체, 전자기기 등 전자제조(EMS) 발전을 위한 대규모 인센티브 프로그램 추진 활발

- 모디 정부는 스마트폰 및 관련 제품 분야 국내 진출 제조 기업에 총 66억 5,000만 달러(약 8조 6,000억 원) 규모 제1차 생산연계인센티브(PLI, Performance-Linked Incentives) 승인(2020. 10)
  - 삼성 및 협력업체 딕슨, 애플 제조사 폭스콘, 위스트론(Wistron), 페가트론(Pegatron) 등 기업을 포함한 총 16개사 대상이며 5년간 인도 내 스마트폰 관련 제품 생산액 목표치는 1,430억 달러(약 186조 원), 현재까지 초과 달성 지속
  - 중국 기업은 단 한 개도 포함되지 않았으며, 인도 스마트폰 제조업체인 라바(Lava), 바그와티(Bhagwati) 패짓 일렉트로직스(Padget Electronics) 등 포함, 글로벌 생산 기업들의 대규모 진출로 인해 2021년도 인도 내 스마트폰 생산량은 1억 9,000만 대를 돌파
- 제2차 생산연계인센티브(PLI)는 네트워크 및 통신장비, PC, 랩탑, 태블릿, 서버 등 IT 하드웨어는 물론 반도체와 디스플레이까지 포함
  - 제2차 생산연계인센티브 총규모는 208억 6,00만 달러(약 27조 원)로 크게 증가

■ 중국 공산당 20차 당대회를 앞두고 대만에 대한 군사적 압박이 거세지는 가운데, TSMC 의존도 축소를 위한 주요국 지도부와 기업들의 여론이 점차 수면화

● 8월 2일 하원의장 낸시 펠로시(Nancy Pelosi) 방문에 이은 중국의 대만 봉쇄 및

40) China's Productivity Slowdown and Future Growth Potential, Loren Brandt 외, Policy Research Working Paper 9298, World Bank Group, 2020. 6.
41) World Population Prospects 2022, United Nations, 2022.

군사연습 이후 8월 14일 미국 상원의원 에드 마키(Ed Markey)와 4명의 하원의원은 대만을 방문하여 차이잉원 총통과 대면[42)]

- 첨단 반도체에 대한 대만 의존도 축소 필요성은 최근 미국 내에서 공론화 되고 있으며, '미국 반도체와 과학법' 통과 1주일 전 상무장관 지나 레이먼도는 애스펀 안보포럼(Aspen Security Forum)에서 이를 다시 한번 강조[43)]
  - 미국 내 제조역량 강화를 위한 반도체지원법 예산 통과를 위해 레이먼도 장관은 '스푸트니크 충격'을 상기시켰으며, 이와 함께 前 재무장관 래리 서머스(Lawrence Summers)는 현재 미국의 반도체 대만 의존 상황을 유럽의 러시아 천연가스 의존과 유사함을 지적

첨단 후공정에 대한 주요 기업들의 투자 규모가 급속히 증가 → 주요 첨단 패키징 기술 관련 시장 규모는 2027년까지 연평균 10.1% 확대될 전망[44)]

- (시장 규모) SiP, FCCSP, FCBGA, 2.5/3D, WLCSP, FO[45)] 등 5G, 자율주행·ADAS, 인공지능, 데이터센터, 웨어러블 등 최신 수요산업 목적 첨단 패키징 시장 규모는 2021년 321억 달러에서 2027년 약 572억 달러에 달할 전망
  - 상기 5개 패키징 기술 폼팩터 사용 제품의 출하(Shipments)량은 2021~2027년 동안 연평균 약 6.4% 증가할 전망
- (기업 투자 규모) 2021년 주요 기업들의 첨단 패키징 관련 투자 총액은 119억 달러(약 15조 5,000억 원)였으며, 2022년에는 150억 달러(약 19조 5,000억 원) 규모에 이를 전망
  - 2022년 총투자액 구성 비중은 인텔(32%), TSMC(27%), ASE 그룹(13%), 삼성전자(11%), Amkor(6%) 등 순
    - 2021년 총투자액 구성 비중은 인텔(29%), TSMC(26%), ASE 그룹(17%), 삼성전자(13%), Amkor(6%) 순
    - 선폭미세화 및 트랜지스터 집적도의 비약적 상승에 맞물려 첨단 패키징 공정 또한 IDM 및 파운드리 기업에 내재화되는 경향, 이들과 패키징 전문 기업 간 역학관계에도 영향

42) U.S. Lawmakers Arrive in Taiwan as China Tensions Simmer, Reuters, 2022.8.15.
43) US Dependence on Taiwan Chips is 'Untenable,' Raimondo Says, Bloomberg, 2022.7.22.
44) Advanced Packaging Quarterly Market Monitor Q1 2022, Yole Development, 2022.
45) SiP(Siystem in Package), FCCSP(Flip Chip Chip Scale Package), FCBGA(Flip Chip Ball Grid Array), WLCSP (Wafer Level Chip Scale Package), FO(Fan-Out).

▮ 표 2-11 ▮ 2021~2022년 주요 기업별 첨단 패키징 자본투자(CAPEX) 규모

단위: 백만 달러, %

2021					2022				
순위	기업	국가	투자액	비중	순위	기업	국가	투자액	비중
1	Intel	미국	3,500	29	1	Intel	미국	4,750	32
2	TSMC	대만	3,049	26	2	TSMC	대만	4,000	27
3	ASE Group	대만	2,000	17	3	ASE Group	대만	2,000	13
4	Samsung	한국	1,500	13	4	Samsung	한국	1,650	11
5	Amkor	미국	780	6	5	Amkor	미국	950	6
6	JCET	중국	593	5	6	JCET	중국	650	4
7	Tongfu	중국	487	4	7	PTI	대만	612	4
					8	Tonfu	중국	440	3

자료: Yole Development(2022).

(4) 국내외 주요기업의 성장 전략

2022년 하반기 반도체 경기 사이클 하강 전망에도 국내외 주요 기업들은 제조시설 건설 및 첨단기술 경쟁력 확보를 위한 투자 가속화

- (삼성전자) 국내 및 미국 제조시설 투자 규모 확대 및 R&D 센터 추가 투자
  - ▸ 반도체, 바이오, AI 분야 향후 10년간 국내 투자 450조 원 계획 발표 및 미국 텍사스주 테일러 및 오스틴 시설투자에 총 250조 원 투자 계획 제출
    - • 삼성전자가 제출한 투자 계획은 올해 소멸되는 텍사스주 챕터 313 세제 혜택 확보를 위한 것으로 파악되며, 국내 기흥에는 차세대 R&D 센터 착공
- (SK하이닉스) 미국 내 반도체, 배터리, 바이오 분야 220억 달러(약 29조 원) 추가 투자 계획, 이 중 150억 달러(약 19조 5,000억 원)를 반도체 분야에 투입
  - ▸ 미 서부 10억 달러 규모 R&D 센터 및 2023년 착공이 전망되는 첨단 반도체 패키징 제조 시설 등 포함
- (인텔) 미국 및 유럽 내 대규모 투자뿐 아니라 'IDM 2.0' 전략 실행을 위해 사업 구조조정 및 신규 유망분야 제품 라인업 확대 추진
  - ▸ AI 반도체와 그래픽 카드, 사물인터넷, DDR5 지원 개인 및 서버용 CPU 등 차세대 라인업 대폭 강화, 한편 마이크론과 공동 개발한 3D XPoint 기반 옵테인 메모리

및 SSD 사업 완전 철수

- 2019년 인수한 이스라엘 '하바나랩스'의 2세대 AI 프로세서 '가우디2' 출시, 엔비디아의 SW 플랫폼 'CUDA'에 대항하기 위해 개방형 SW 플랫폼 'GitHub' 활용
- 2022년 그래픽 칩셋 아크 시리즈(580, 770), DDR5 지원 서버용 CPU 출시 예정이며 2023년에는 최초로 7nm 공정을 적용한 PC용 CPU 'Meteor Lake' 출시 예정

▸ 2021년 퀄컴 및 아마존 물량 수주에 이어 인텔 파운드리 서비스는 대만 미디어텍과 인텔-16 공정 활용 생산 계약 체결

- 스마트홈, 사물인터넷, 네트워크용 제품 등을 생산할 전망이며, 미디어텍은 향후 인텔 파운드리 서비스를 통해 16nm 이하 칩 생산 가능성을 시사[46]

● (TSMC) 시장 선도자 지위 유지를 위한 국내외 대규모 시설 및 연구개발 투자, 글로벌 주요 기업들의 최신 제품 수주 연속

▸ (시설투자) 2022년도 시설투자 총규모는 미애리조나주 신설 공장 포함 시 500억 달러(약 65조 원) 규모이며, 2023년도 시설투자 역시 400억 달러(약 52조 원)를 돌파할 전망[47]

- 시설투자 대부분은 3nm 초미세 공정 기술 및 생산 능력 확대에 투입할 계획이며 2022년 하반기부터 3nm 공정 양산을 시작하여 2025년 2nm 공정 도입 예정

▸ (제품수주) 3nm 고객으로 애플, 인텔, 엔비디아, 브로드콤, AMD, 퀄컴 및 대만 등 주요 팹리스 기업 대다수 확보[48]

● (일본) 미국과 일본은 향후 인도·태평양 지역의 경제안보 및 첨단기술 협력 관계를 약속했으며[49], 양국 기업들은 2025년 이후 2나노 첨단반도체 양산 기술의 공동개발을 추진

▸ 미 국무장관 블링컨 및 상무장관 레이먼도와 일본 외무상 하야시 요시마사, 경산상 하기우다 코이치는 7월 29일 회담, 2025년경 2나노 첨단반도체 양산을 위해 양국 공동 연구법인 설립에 합의[50]

▸ 일본 산업기술종합연구소를 중심으로, 2021년도 2나노 시제품 양산에 성공한 미국 IBM과 인텔, 그리고 일본 장비기업인 도쿄일렉트론, 캐논, 섬코(SUMCO) 등 업체들이 기술개발 및 양산라인 설계에 참여할 것으로 전망

---

46) Intel and MediaTek Form Foundry Partnership, Intel Newsroom, 2022. 7. 25.
47) 삼성 추격에 바빠진 TSMC, 매년 시설투자에 50兆 쓴다, 조선비즈, 2022. 6. 10.
48) TSMC Secures 3nm Order Commitments from Chip Vendors, DigiTimes Asia, 2022. 8. 19.
49) FACT SHEET: The U.S.-Japan Competitiveness and Resilience (CoRe) Partnership, The White House, 2022. 5. 23.
50) US, Japan Reaching for a 2-nm Chip Breakthrough, AsiaTimes, 2022. 8. 1.

• 미 · 일 정부는 곧 공동개발에 참여할 민간기업 선정 작업에 착수할 예정

경희권 부연구위원
산업연구원 성장동력산업연구본부 신산업실
044-287-3288 / khk880718@kiet.re.kr

7 탄소섬유강화 플라스틱(첨단소재)

(1) 글로벌 시장의 최근 동향

탄소중립 추진에 따른 소재수요구조 변화로 탄소복합소재 채택 확대 전망

- 세계적인 환경규제 강화에 따른 친환경 미래차로의 전환, 항공기 등 수송기기의 경량화 추세로 관련 부품 제조에 있어 탄소섬유강화 플라스틱(CFRP)의 수요는 꾸준히 증가할 전망
  - 현재 CFRP 소재는 항공우주 및 방산, 에너지, 자동차, 스포츠 · 레저, IT기기, 건축 · 토목, 조선해양 의료 등 다양한 수요처를 갖고 있으며, 특히 항공, 자동차 순으로 수요 비중이 높은 편
  - CFRP 소재는 강도, 탄성률, 내마모 · 마찰성, 내열성 등에 있어 뛰어난 물성을 지니고 있어, 이를 바탕으로 향후에는 수소전기차용 부품인 연료탱크, 튜브트레일러, 수소연료전지 스택, 플랫폼 등에도 적용이 확대될 것으로 예상

재생 탄소섬유(RCF) 시장 성장 추세

- 세계 재생 탄소섬유(Recycled Carbon Fiber, RCF) 시장 규모는 2021년 1억 2,600만 달러에서 2026년 2억 2,200만 달러로 연평균 12.0% 성장할 것으로 예상[51)]
  - 경량 및 고성능 소재에 대한 수요 증가로 CFRP 시장은 지속적인 성장이 예상되는 가운데, 친환경 원료소재의 사용 증대와 비용 절감을 위한 방안으로 향후 재생 탄소

51) MarketsandMarkets(2022).

섬유에 대한 수요는 더욱 확대될 것으로 전망

- ▸ 반면 코로나19로 인해 CFRP 소재의 주요 수요산업인 자동차, 항공우주, 방위산업 등의 생산이 최근 위축, 단기적인 재생 탄소섬유산업의 성장세 둔화가 예상

- 재생 탄소섬유를 생산하는 주요 해외기업으로는 도레이(일본), Procotex(벨기에), SGL Carbon SE(독일), Karborek Recycling Carbon Fibers(이탈리아), Shocker Composites(미국), Alpha Recyclage Composites(프랑스), Carbon Fiber Remanufacturing(미국) 등

(2) 국내 주요기업의 성장전략

▪ 미래 모빌리티, 첨단, 에너지 부문 수요 확대를 위한 기술개발 활발

- 한화솔루션은 미래 모빌리티 부문 탄소소재 융복합 얼라이언스에 참여, 효성첨단소재, 도레이첨단소재, 한화시스템, 대한항공 등과 함께 PAV(미래형 도심 자동차) 분야에서의 탄소소재 융복합산업 증진을 위한 협력체계 구축

  - ▸ 한화시스템은 PAV 제조기술을 보유한 미국의 오버에어사와 함께 전기식수직이착륙기(eVTOL), 버터플라이(Butterfly) 등을 개발 중이며, 한화솔루션은 관련 탄소복합재 개발을 추진 중[52)]

> ◈ **탄소소재와 PAV(Personal Air Vehicle, 미래형 도심 자동차)**
> - PAV에 탄소복합재를 적용할 경우 경량화를 통한 화물 및 승객 수용량 증대, 운항거리 확대, 에너지소비 절감이 가능하며, 소재를 기존의 금속에서 탄소복합재로 대체함으로써 기체의 물리적·화학적 안정성 향상이 가능

- 주식회사 밥스는 CFRP 재료 구조·피로 해석 및 설계기술을 기반으로 다양한 수요에 최적화된 제품 개발을 위한 엔지니어링 솔루션을 제공, CFRP의 의료기기, 반도체, 디스플레이 등 첨단 부문으로의 수요 확대에 기여가 예상

52) 조선비즈(2021. 2. 24.), "한화시스템, 탄소중립 시대 '친환경 에어택시' 실현 힘 보탠다", https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2021/02/24/2021022402410.html?utm_source=nblog&utm_medium=share&utm_campaign=biz

- 주요 개발 제품으로는 디스플레이·반도체장비 부품인 Glass Transfer Robot의 CFRP Hand, 편광·광학 필름 등 산업용 필름 제작에 사용되는 CFRP Roller, LNG 선박용 CFRP Double Pipe Support 부품 등

- 한국탄소산업진흥원은 탄소복합재를 적용한 수소저장용기 개발을 위해 해외기업과의 MoU 체결 및 테스트베드 구축 등을 추진
  - 한국탄소산업진흥원은 시험평가 분야 세계 1위 기업인 파워텍[53]과의 MoU 체결(2022. 8)을 통해 양국(한국-캐나다) 간 기술 및 정보공유를 통한 공동 연구개발, 인적자원 교류, 기술 및 시험평가 운영 관련 교육·훈련 지원 및 복합재 분야 기술투자 협력 등을 추진할 예정
  - 또한 2024년까지 전북 전주시 탄소소부장 특화단지 내에 수소저장용기 성형, 해석, 시험 및 인증이 가능한 테스트베드를 구축할 예정

재생 탄소섬유 수요 증가에 따른 폐CFRP 리사이클링 기술개발 확대

- 카텍에이치는 2022년 하반기 상용화를 목표로 폐CFRP를 활용하여 고품질의 재생탄소섬유와 에폭시를 생산하는 기술개발을 진행 중[54]
  - 카텍에이치는 기존의 열소각법(Pyrolysis)에 의한 리사이클링 아닌 물을 반응용매로 사용하는 화학적 분해법(Chemical Decomposition)을 통해 재생탄소섬유를 생산하는 기술을 보유하고 있으며, 원천기술은 KIST로부터의 기술이전을 통해 획득
  - 기존 CFRP 1kg 생산 시 소요되는 탄소섬유 원료비용(약 4만 5000원)을 약 3분의 1 수준으로 절감 가능할 것으로 예상

- 엔바이오니아는 산업통상자원부에서 주관하는 '탄소섬유 복합재 업싸이클링 기술개발' 총괄 및 세부과제의 주관기관으로 선정, 재활용 탄소복합소재의 수요확대를 위한 기술개발을 추진 중
  - 2020년 1단계 협약을 시작으로 2024년까지 2단계 과제를 추진할 예정
    - 주요 사업 목표는 (1) 재활용 탄소복합소재의 업사이클링 밸류체인 구축 및 환경오염의 최소화, (2) 폐CFRP의 재소재화를 통한 소재 순환경제 강화 및 관련 재활용 산업 활성화 등
  - 세부과제로 탄소섬유 및 중간재 업싸이클링으로 15% 이상 원가 절감된 기능성 부품

53) 캐나다 전력업체 BC 하이드로의 자회사.
54) 이데일리(2021. 5. 3), "탄소중립 기술 어디까지?… 수소차 100대 충전, 항공기 소재 가격 인하", https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=03673606629045312&mediaCodeNo=257

제조기술 개발 등이 있음.

(3) 국내 최근 정책 추진 동향

- 산업통상자원부는 2021년 2월, 2030년 '탄소소재 융·복합 산업 3대 강국'으로 도약한다는 비전을 포함하는 '탄소소재 융복합 산업 비전 및 추진 전략'을 발표
  - 모빌리티, 에너지·환경, 라이프케어, 방산·우주 및 건설 등 5대 핵심 수요산업과의 연대·협력을 통한 수요시장을 창출한다는 전략을 제시하며 민관 협의체인 '탄소소재 융복합 얼라이언스[55]' 발족
  - 모빌리티 분야에서는 중기 목표(~26년)로 탄소섬유 복합소재 분해 및 재활용 기술개발과 수소자동차용 고압력용기 제조 기술개발을 추진하고, 장기적으로는 탄소복합재 차세대 모빌리티(PAV 등) 실증을 2030년까지 추진한다는 기술개발 로드맵을 제시
- 전라북도는 2022년부터 2년간 6억 원 규모의 '재활용 탄소섬유 활용 융복합 부품 상용화 지원사업'을 추진
  - 재활용 탄소섬유의 수요 확대를 위한 기술 및 표준개발이 주요 목적으로 시행주체는 자동차융합기술원이며 탄소융합산업연구조합, 재생 탄소섬유 생산기술을 보유한 카텍에이치 등이 참여
  - 주요 사업내용으로는 재활용탄소섬유를 적용한 비구조재용 부품·제품 성능 실증, 수요 맞춤형 부품·응용제품 시제작(신재생에너지, 자동차 부품업체 등), 재활용 탄소섬유 적용 부품 적합성 성능평가 및 표준규격(안) 제시 등

이고은 연구원
산업연구원 성장동력산업연구본부 소재·산업환경실
044-287-3177 / goeuni.lee@kiet.re.kr

55) 2021년 4월 발족, 산업통상자원부, 한국탄소나노산업협회, 한국탄소산업진흥원 및 28개 탄소소재 관련 기업으로 구성.

8 이차전지

(1) 국내외 주요기업의 성장전략

중국의 CATL는 독일에 이어 헝가리에 생산 기반 투자를 발표하며 유럽시장 진출을 확대

- CATL은 헝가리 동부 데브레첸시에 연산 100GWh 규모의 전기차용 이차전지 공장을 건설한다는 계획
  - CATL은 독일에 이어 헝가리에 2번째 해외공장을 건설하며 해외 진출 확대를 위해 노력
  - 금번 헝가리 공장 설립에는 총 73억 4,000유로를 투입할 예정이며, 이는 전기차 기업의 유럽 수출 증가와 더불어 최근 중국 전기차 제조사인 NIO의 헝가리 진출과 연관성이 높은 것으로 판단
    - 중국 전기차 기업의 유럽 수출은 2020년 22만 3,000대에서 2021년 58만 8,000대로 급증하고 있으며, 이에 발맞춰 중국 전기차 기업의 유럽 진출이 활발[56)]
    - NIO는 헝가리 생산시설을 9월부터 가동할 예정이며, 2021년 7월 노르웨이에 전기차를 처음 수출한 이례로 2022년 하반기에는 독일, 네덜란드. 스웨덴, 덴마크 등에서도 전기차 판매를 정식 시작할 예정

일본의 파나소닉의 미국 내 전기차용 배터리 투자를 확대

- 파나소닉은 미국 텍사스와 캔자스에 전기차용 배터리 공장 건설을 발표하며 미국 내 투자 확대를 위해 노력
  - 파나소닉은 그간 생산능력 확대에 소극적으로 임하였으나 최근 미국을 중심으로 투자를 확대
  - 파나소닉은 캔자스주 디소토에 전기차용 리튬이온전지 제조공장을 건설할 예정으로 총 40억 달러를 투자와 4,000개의 신규일자리를 창출한다는 계획
  - 향후 캔자스에서는 대용량 리튬이온전지인 4680이 생산될 예정이며, 캔자스 주정부

56) Jetro(2022. 8. 8), 중국 EV 메이커 NIO, 최초의 국외 생산 거점인 헝가리 공장을 9월부터 가동(中国EVメーカーNIO、初の国外生産拠点のハンガリー工場を9月から稼働).

는 파나소닉이 계획한 투자와 고용을 모두 창출할 경우 8억 2,900만 달러 규모의 보조금을 지원할 예정

- 파나소닉은 미국 네바다주의 '기가팩토리 1'의 생산능력을 2024년까지 10% 제고하겠다는 계획을 발표
  - 파나소닉은 미국 테슬라와 합작 운영 중인 네바다주의 '기가팩토리 1'의 생산능력 10% 제고 계획을 발표하였으며, 구체적으로 테슬라 모델3에 사용되는 원통형 2170 전지 생산을 확대할 예정(2022. 8. 18)

북미지역 이차전지 공급망 구축이 활발

- 일본의 토요타 자동차와 파나소닉의 합작법인인 '플래닛 에너지 & 솔루션즈(PPES)'는 미국산 리튬 조달을 위해 최근 호주 이오니아와 탄산리튬 공급계약을 체결(2022. 8. 3)
  - 일본의 '플래닛 에너지 & 솔루션즈'는 이오니아를 통해 미국 네바다주 리튬광구로부터 향후 5년간 연간 4,000톤씩 탄산리튬을 공급받아 미국 전기차용 이차전지 제조에 활용할 계획
- 일본 기업 외에도 호주의 이오니아(Ioneer)는 포드와도 2025년부터 4년간 연간 7,000톤의 탄산리튬 공급계약을 체결하는 등 전기차 제조사 및 전지제조사 등과 활발하게 공급계약을 체결
  - 이 외에 USMCA(미국 · 멕시코 · 캐나다 무역협정) 및 미국의 인플레이션 감축법 대응을 위해, 주요 기업의 북미 투자가 가속화
  - 벨기에의 유미코어(Umicore)도 캐나다 온타리오에 전기차용 이차전지 전구체와 양극재 생산거점을 건설하겠다는 계획을 발표

(2) 주요국의 최근 정책 추진 동향

미국 인플레이션 감축법(IRA) 발표 → 전기차 생산지 조건, 이차전지의 광물 조달 및 부품에 대한 세액공제 규정으로 일정 수준의 영향이 예상

- 미국은 2022년 8월 16일, 더 나은 재건(Build Back Better Act)의 축소판인 인플레이션 감축법(IRA; Inflation Reduction Act) 을 발효

- 주요 내용은 기후변화 부문 투자에 대한 보조금을 확대하고 의료케어 부문의 비용을 감축, 그리고 인플레이션 억제를 위해 법인세 증가 등이 주요 내용

표 2-12 미국 인플레이션 감축법 주요 내용

단위: 십억 달러

내용	금액
총세금 증가	739
15% 최소 법인세 적용	313
처방약 가격 개혁	288
IRS 세금 강화	124
자사주 매입에 대한 1% 세금부과	
총투자	433
에너지 안보 및 기후변화	369
ACA(Affordable Care Act) 확대	64
총 적자 감소	300 이상

자료: www.democrats.senate.gov 홈페이지, Summary - Inflation Reduction Act of 2022.

- 인플레이션 감축법에는 전기차 보조금 개정내용이 포함되어 있는데, 구체적으로 이차전지의 광물 조달과 부품 등에 대해 연도별 적격원산지 규정을 마련하여 세액공제 혜택을 차등 적용
  - 미국 연방정부는 2009년부터 전기차에 세액공제 혜택을 부여하며 제조사별 연간 20만 대 한도 규정을 도입하였는데, 인플레이션 감축법을 통해 한도 규정 폐지를 발표
  - 더불어 최근 미국의 산업정책 기조에 발맞춰 자국에서 생산된 전기차와 이차전지를 사용한 전기차에 대해서만 세액공제 혜택을 부여
  - 또한 핵심부품인 이차전지에 대해서는 적격 국가*에서 생산된 핵심광물비율과 부품 비율까지 설정하여 세액공제 한도를 차등하여 적용
  - 향후, 미국 내에서 생산된 전기차와 이차전지이면서 동시에 미국 내 또는 미국과 자유무역협정이 발효된 국가, 또는 북미지역에서 재활용된 핵심광물과 부품 기준을 충족하는 전기차에 대해서만 최대 세액공제 한도인 7,500달러 혜택을 제공할 예정

▮ 표 2-13 ▮ 인플레이션 감축법에 따른 이차전지 부문 적격원산지 기준

단위: %

	3,750달러	3,750달러
	핵심광물 비율	부품 비율
~2023년	40	50
2024년	50	60
2025년	60	
2026년	70	70
2027년	80	80
2028년		90
2029년~		100

자료: 미국 국회홈페이지(CONGRESS.GOV) 내 H.R. 5376 본문 검색.

주: 1) 적격 원산지: 이들 핵심광물과 부품비율은 미국 내 또는 미국과 FTA 발효를 맺은 국가, 또는 북미(미국, 캐나다, 멕시코)에서 재활용된 제품을 사용하는 비율을 의미.

2) 부품: 전극활물질, 배터리 셀, 배터리 모듈 등.

- 미국의 인플레이션 감축법 시행에 따라 우리나라 전기차 및 전지 업계에 부정적 영향이 미칠 전망
  - 현재 현대·기아차의 전기차는 전량 한국에서 생산되어 미국으로 수출되고 있으며, 제조사별 연간 20만 대 한도 규정을 초과하지 않아 7,500달러의 세액공제를 모두 받고있는 상황
  - 그러나 금번 인플레이션 감축법 시행으로 전기차 세액공제가 개편되면서, 국내에서 생산된 전기차는 세액공제 대상에서 배제될 전망 → 미국 내 생산 기반이 완공되는 2025년까지는 가격경쟁력 측면에서 불리해질 전망
  - 더불어 국내 전지기업은 미국 수요에 대해 핵심광물과 부품 등의 적격원산지 비중을 제고해야 하는데, 현재 양극재와 음극재 등 핵심광물·부품의 상당부분을 중국에 의존하고 있어 공급망 재편에 대한 비용 상승이 우려

김민지 전문연구원
산업연구원 성장동력산업연구본부 소재·산업환경실
044-287-3292 / minz856@kiet.re.kr

9 수소

(1) 글로벌 시장의 최근 동향

2022년에 들어 세계 수소차 시장의 성장세가 둔화

- 2022년 상반기 글로벌 수소차 판매는 9.769대를 기록하여[57] 2021년 상반기(9,028대)에 비해 8.2% 성장
  - 그러나 2021년 수소차 판매량이 전년 대비 약 100% 증가한 것에 비하면 성장세가 큰 폭으로 감소
  - 현대차의 수소차 판매량은 전년보다 16.8% 늘어 세계 1위를 유지했지만, 2위인 토요타는 동기간 -38.3%의 성장률을 보이며 전년 동기에 비해 점유율이 17.7%포인트 하락
- 수소차 시장의 성장세 둔화에는 일시적 요인과 구조적 요인이 혼재
  - (일시적 요인) 반도체 수급난, 원자재 가격 상승, 러시아-우크라이나 전쟁 등을 들 수 있는데, 이들은 비단 수소차뿐만 아니라 내연기관차 및 배터리 전기차의 수요에도 동일하게 영향을 미치는 요인
  - (구조적 요인) 반면, 완성차 업체들이 전기차 중심으로 전략을 재편하고 있는 것은 구조적인 문제로 볼 수 있으며, 이를 타개하기 위한 전략이 필요

(2) 국내외 주요기업의 성장전략

두산에너빌리티 등 국내 업체들은 기존 가스터빈 업체 제조 경험을 살려 수소터빈 기술개발에 박차

- '2050 탄소중립 시나리오안(2021. 10)'에 따르면 무탄소 가스터빈은 2050년 전체 전원 구성의 14~22%를 차지하는 주요 전력공급원이 될 전망

57) SNE Research(2022), 2022년 7월 Global FCEV Monthly Tracker.

▮ 표 2-14 ▮ 시나리오상 전원별 발전량

단위: TWh

	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」, 2021. 10. 18, p. 4.
주: ( )은 전체 에너지 소비량 중 부분별 소비량 비중.

- 수소 혼소 발전은 기존 가스터빈을 완전히 새로운 수소용 터빈으로 교체하는 것이 아니라, 주요 부품인 연소기 및 연료제어시스템 등을 교체하는 것으로도 가능
  - 즉, 수소터빈은 기존 가스터빈 제조 경험을 직접적으로 활용할 수 있는 사업 영역
  - 가스터빈에서는 GE, 지멘스 등 선도 기술 보유 업체들과 국내 업체들의 기술격차가 유의미하게 존재
  - 그러나 수소터빈의 경우 비교적 비슷한 출발선상에서 동시에 기술개발을 시작한 단계로 향후 국내 업체들의 경쟁력 확보를 위한 정책적 뒷받침 필요
- 두산에너빌리티는 5MW급(DGT-5)부터 380MW급(DGT6-300H S2)까지 수소 연소가 가능한 4개의 가스터빈 라인업을 보유[58)]
- 한화임팩트도 네덜란드의 수소혼소 가스터빈 개조사업을 수주하고, F급 가스터빈 수소혼소 발전 실증을 수행하는 등 수소터빈 영역으로 사업 분야를 확장

(3) 주요국의 최근 정책 추진

(미국) 인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act) 발효 → 청정수소에도 세금 공제 추진 예정

- ‘인플레이션 감축법’(2022. 8. 16)에 따르면, 미국은 일정 수준 이상의 “qualified clean hydrogen(적격 청정수소)”에 대한 세금 공제를 추진할 예정

58) 두산에너빌리티 홈페이지, https://www.doosanenerbility.com/kr/business/gas_turbine_product, (접속일: 2022. 8. 14).

- 세금 공제를 통해 미국 그린수소 생산 시 생산자에게 kg당 최대 3달러를 지원할 예정
- 현재, 미국 내 천연가스를 이용하여 생산되는 회색수소의 생산비용은 kg당 1.71~2.18달러로 다른 국가에 비해서 저렴
- 미국 내 재생가능 에너지 및 전기분해를 이용한 그린수소의 생산에 소요되는 비용은 3.73달러(북서부)~6.50달러(남동부)/kg으로 재생에너지 생산역량에 따른 지역별 편차가 존재
- 그린수소 생산에 대한 세금 공제를 통해서 3달러/kg을 절감하게 되면, 미국에서 생산되는 그린수소의 가격은 세계에서 가장 저렴한 수준이 될 것으로 예측

● 적격 청정수소에 대한 기본 세금 공제율은 0.6달러/kg으로 설정되며, 생산된 수소의 전주기 배출량(tCO_2e)에 따라 차등 적용

- 전주기 배출량이 0.45~1.5kg(tCO_2e)에 해당하면 33.4%의 세금 공제를, 전주기 배출량 1.5~2.5kg(tCO_2e)는 약 20%의 세금 공제 혜택을 받을 예정
- 전주기 배출량 계산 시 블루수소 생산 과정 중 업스트림 단계의 메탄 배출량도 포함
  - 프로젝트가 탄소 포집 및 저장에 대한 연방 정부의 세금 공제를 기존에 받고 있을 경우 '인플레이션 감축법'을 통한 추가적인 세금 공제는 받을 수 없음.

(한국) 이전 정부의 수소 정책기조를 유지하여 수소 선도국으로 도약이라는 에너지정책 방향을 제시

● 정부는 7월 5일 대통령 주재 제30회 국무회의에서 관계부처 합동으로 '새정부 에너지정책 방향'을 심의 · 의결

- 에너지 안보와 탄소중립 달성을 에너지정책의 목표로 하여, 이 두 목표의 조화를 통한 정책 달성이 에너지정책의 핵심
- 기후변화 대응, 에너지 안보의 강화, 에너지 신산업 창출을 통한 '튼튼한 에너지 시스템 구현'이라는 목표하에 정책을 제시
- 이전 정부부터 본격적으로 추진되어 온 수소경제는 정책 기조를 유지하여 수소 선도국으로의 발돋움을 본격화할 계획

● 신정부는 '새정부 에너지정책 방향'을 통해 민간 중심으로 수소 투자가 촉진되며 수소산업이 활성화될 수 있도록 하여 수소시대를 열겠다는 계획

- (생산) 다양한 생산 방식을 고려하여 안정적인 수소 공급망을 구축
- (활용) 수소 승용차의 혁신적 기술 발전 지원과 상용차 보급 확대에 힘쓸 계획
- (발전) 석탄 · 암모니아 혼소발전 실증을 2026년까지 완료하고, LNG · 수소 혼소발전의 기술개발과 실증 역시 본격화
- (유통) 생산과 활용 부문을 원활히 연결하기 위한 유통 분야의 인프라 조기 완비를 위해 노력
- (산업) 기존 주력 산업을 활용하는 형태로 연료전지 기반의 수전해 기술이나, LNG 기반의 수소 선박 등을 개발하여 세계적인 경쟁력을 확보

● 5월 29일 청정수소발전의무화제도, 청정수소인증제 등의 근거를 마련한 수소법 개정안 국회 본회의를 통과

- 생산-유통-활용 전 주기에 걸친 청정수소 활성화를 위한 제도적 기반이 마련되어 탄소중립 등 정부의 에너지 방향과 부합하는 수소경제 이행이 본격화될 예정

(4) 산업의 최근 이슈

■ 수소연료전지 관련 2개 기술이 국가핵심기술로 신규 지정

● 국가핵심기술은 '국가핵심기술 지정 등에 관한 고시'에서 다음과 같이 정의

- 국내외 시장에서 차지하는 기술적 · 경제적 가치가 높거나 관련 산업의 성장 잠재력이 높아 해외로 유출될 경우에 국가의 안전보장 및 국민경제의 발전에 중대한 악영향을 줄 우려가 있는 기술로서 이 고시에 따라 지정된 것

● 2022년 7월 26일 행정 예고된 "국가핵심기술 지정 등에 관한 고시 일부개정(안)"에서 3년의 일몰 기한으로 다음의 2개 기술 신규 지정

- 1.0A/cm3 이상 정류 밀도에서 4시간 이상 연속운전 가능한 10kW급 이상 (수송형) 건설 · 산업기계용 연료전지 설계 · 공정 · 제조 기술
- 발전효율 35% 이상, 내구성 4만 시간 이상의 고정형 연료전지 설계 · 제조 · 진단 · 제어 기술

● 국가핵심기술로 지정됨에 따라 연료전지 관련 2개 기술을 보유 · 관리하고 있는 업체들은 국가핵심기술에 대한 보호조치 의무를 지게 되며, 기술의 수출이나 외국인의 동 기업 인수합병 시 정부 허가 필요

- 따라서, 이번 신규 지정은 연료전지 분야에 대한 잠재력이 인정되어 기술 유출을 선제적으로 차단하려는 시도로 해석

(미국) 신생기업 Green Hydrogen International(GHI)은 텍사스 남부에 60GW 규모의 재생가능 수소를 활용한 수소도시 건설 프로젝트(Hydrogen City, Texas)를 발표

- 동 프로젝트는 단일 현장 프로젝트 중 최대 규모(50GW)인 호주의 웨스턴 그린 에너지 허브(Western Green Energy Hub)를 뛰어넘는 그린수소 관련 최대 규모(60GW)
  - 프로젝트 완료 시 연간 250만 톤 이상의 녹색수소 생산이 예상되며, 이는 현 전 세계 그레이 수소 생산량의 약 3.5%에 해당
  - 이 프로젝트는 듀발 카운티(Duval county)에서 진행되며, Piedras Pintas 암염돔(salt dome)의 수소 저장 시설을 중심으로 운영될 예정
  - GHI에 의하면, 첫 2GW 단계의 운영은 2026년부터 시작할 예정

이슬기 부연구위원
산업연구원 성장동력산업연구본부 신산업실
044-287-3955 / sulkilee@kiet.re.kr

허선경 연구원
산업연구원 성장동력산업연구본부 신산업실
044-287-3143 / skhuh@kiet.re.kr

미래전략산업 브리프
Future Strategic Industry Brief

2022년 7·8월 | 제26호

발 행 인 주현
편 집 인 김인철
발 행 일 2022년 9월 30일
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