

# kiat

## 산업기술 동향 위치

2023-18호



### 이슈포커스

IPEF 공급망 협정문 초안 공개 (美 DoC, 9.7)

### 산업 · 기술동향

생성형 AI와 AI 반도체 칩 개발 경쟁 동향 점검 (日 노무라종합연구소, 9월)  
동아시아 IT 산업의 GVC 구조 변화 분석 (日 솜포인스티튜트플러스, 9.8)  
중국 제조업 분야 로봇 도입률 및 미국의 경쟁력 제고 방안 (美 ITIF, 9.5)  
일본 태양전지 및 해상 풍력발전 기술 개발 동향 (日 경제산업성, 9.8)

### 정책동향

EU 원자력 에너지 현황 (歐 EPRS, 9월)  
영국-EU 연구 혁신 프로그램 참여 합의 (英 DSIT, 9.7)  
독일 국가 데이터 전략 업데이트 (獨 BMDV, 8.30)  
중국 메타버스 산업 혁신 발전 3개년 계획 발표 (中 공업정보화부, 9.8)

### 부록

유망기술 클리핑



# kiat

## 산업기술 동향 위치

2023-18호



### 이슈포커스

IPEF 공급망 협정문 초안 공개 (美 DoC, 9.7)

### 산업 · 기술동향

생성형 AI와 AI 반도체 칩 개발 경쟁 동향 점검 (日 노무라종합연구소, 9월)

동아시아 IT 산업의 GVC 구조 변화 분석 (日 슌포인스티튜트플러스, 9.8)

중국 제조업 분야 로봇 도입률 및 미국의 경쟁력 제고 방안 (美 ITIF, 9.5)

일본 태양전지 및 해상 풍력발전 기술 개발 동향 (日 경제산업성, 9.8)

### 정책동향

EU 원자력 에너지 현황 (歐 EPRS, 9월)

영국-EU 연구 혁신 프로그램 참여 합의 (英 DSIT, 9.7)

독일 국가 데이터 전략 업데이트 (獨 BMDV, 8.30)

중국 메타버스 산업 혁신 발전 3개년 계획 발표 (中 공업정보화부, 9.8)

### 부록

유망기술 클리핑

beyond leading technology

kiat

한국산업기술진흥원



# 산업기술 동향워치 2023년 18호 요약

구분	주요 내용	페이지
이슈 포커스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IPEF 공급망 협정문 초안 공개 (美 DoC, 9.7)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- IPEF(인도-태평양 경제 번영 프레임워크) 공급망 발전·강화를 위한 주요 원칙과 세부 방안, 협정 이행 관련 사항 등의 합의 내용을 수록</li> </ul> </li> </ul>	1
산업 기술 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생성형 AI와 AI 반도체 칩 개발 경쟁 동향 점검 (日 노무라종합연구소, 9월)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 거대 기술 기업 간의 AI 개발 경쟁이 언어모델의 학습·추론처리에 사용되는 AI 칩 개발 분야로 확대</li> </ul> </li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동아시아 IT 산업의 GVC 구조 변화 분석 (日 슌포인스티튜트플러스, 9.8)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 글로벌 가치사슬(GVC)을 정량적으로 표현한 지표로서 상류도·하류도 개념을 도입해, 동아시아 IT 산업을 중심으로 '10년대 글로벌 가치사슬 구조 변화를 분석</li> </ul> </li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중국 제조업 분야 로봇 도입률 및 미국의 경쟁력 제고 방안 (美 ITIF, 9.5)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국의 높은 로봇 도입률과 그 배경을 분석하고, 미국의 경쟁력 제고를 위한 정부 지원 필요성을 강조</li> </ul> </li> </ul>	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본 태양전지 및 해상 풍력발전 기술 개발 동향 (日 경제산업성, 9.8)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 재료인 페로브스카이트(perovskite)를 중심으로 중국·영국 등의 태양전지 R&amp;D 경쟁이 격화되고 있으며, 부유식 해상 풍력발전의 경우 구미 업체가 설계를 주도</li> </ul> </li> </ul>	6
정책 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU 원자력 에너지 현황 (歐 EPRS, 9월)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소형모듈형원전(SMR)에 대한 역대 관심이 고조되고 있는 가운데, EU의 원자력 보급 현황과 해결 과제, 주요 정책 이슈를 점검</li> </ul> </li> </ul>	7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영국-EU 연구 혁신 프로그램 참여 합의 (英 DSIT, 9.7)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이번 합의에 따라 영국은 핵심 전략 파트너로서 Horizon Europe과 Copernicus 프로그램에 참여할 수 있게 되며, 연평균 약 26억 유로를 부담하게 될 것으로 추산</li> </ul> </li> </ul>	8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 독일 국가 데이터 전략 업데이트 (獨 BMDV, 8.30)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 사용 기회 확대와 책임 있는 데이터 활용 증진, 디지털·기술 주권 강화, 가치 창출 및 경쟁력 제고를 도모</li> </ul> </li> </ul>	9
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중국 메타버스 산업 혁신 발전 3개년 계획 발표 (中 공업정보화부, 9.8)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- '25년까지 메타버스 기술, 산업, 응용, 거버넌스를 균형적으로 발전시키고 이를 디지털 경제 발전을 위한 주요 성장 동력으로 설정하여 산업 기술 기반을 강화하기 위한 목적으로, 기술, 산업, 응용, 인프라, 거버넌스 분야의 구체적인 추진 과제 도출</li> </ul> </li> </ul>	10

구분	주요 내용	페이지
유망 기술 클리핑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(바이오) 바이오 수증 접착제</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 습한 환경이나 수중에서 결합력이 강화되는 무독성 바이오 접착제로, 옥수수에서 추출한 제인(Zein)과 탄닌산(Tannic Acid)으로 제조</li> </ul> </li> <li>• <b>(동력장치) 직접분사식 수소 엔진</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소 연료로만 구동되는 2리터급 직접분사식 자동차 수소 엔진</li> </ul> </li> <li>• <b>(순환경제) 태양광 패널 실리콘 회수 공정</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인산을 활용한 태양광 폐패널의 고순도 실리콘 회수 공정으로 기존 방식보다 회수율과 효율성을 제고</li> </ul> </li> <li>• <b>(신소재) 에너지 저장용 콘크리트</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 저장용 슈퍼커패시터 역할을 담당할 수 있는 콘크리트</li> </ul> </li> <li>• <b>(배터리) 메틸사이클로헥산 기반 전기생성 기법</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고체 산화물 연료전지를 이용해 수소 운반체인 메틸사이클로헥산(MCH)에서 직접 전기를 생산</li> </ul> </li> <li>• <b>(태양전지) 투명박막 태양전지</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반사광으로 다양한 색상을 구현하면서도 반사 손실을 최소화한 투명박막 태양전지</li> </ul> </li> <li>• <b>(로봇) 모노윙 비행로봇</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단일 날개(mono-wing) 기반으로 저항을 저감하여 효율적인 운행이 가능한 비행 로봇</li> </ul> </li> <li>• <b>(환경) 해수 정화 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기화학공정으로 해수의 산을 제거하는 해수 중화를 통해 바닷물의 CO<sub>2</sub>를 흡수·제거·저장을 유도</li> </ul> </li> </ul>	11 ~ 13

# 이슈포커스

## IPEF 공급망 협정문 초안 공개 (美 DoC, 9.7)

### ○ 미국 상무부가 인도-태평양 경제 번영 프레임워크(IPEF)\*의 공급망 협정문 초안 전문을 공개

\* (Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity) 미국과 인도-태평양 국가 간의 경제협력체로 ('22.5 출범) 미국, 일본, 호주, 인도, 인도네시아, 한국 등 14개국이 참여

※ ①(무역) 디지털 전환, 농업·식량안보, 노동 환경, 무역원활화, 투명성 등의 무역규범 및 협력 ②(공급망) 공급망 위기 대응을 위한 협력체계 구축 ③(청정 경제) 기후위기 대응과 탄소중립 달성을 위한 역내 협력 방안 모색 ④(공정 경제) 공정경제 환경 구축을 통한 글로벌 통상환경의 투명성 제고의 IPEF 4대 필라(Pillar)에 대한 협상을 진행 중인 가운데, 가장 먼저 Pillar 2 '공급망' 부문의 협정문을 도출

- IPEF 장관회의('23.5)에서의 공급망 협정 타결에 따라 공급망 발전·강화를 위한 주요 원칙과 세부 방안, 협정 이행 관련 사항 등의 합의 내용을 수록하고 있으며, 총 27개 조항으로 구성

### ○ 협정문 초안은 IPEF 참여국이 정보 교환, 모범사례 공유, 공급망 중단 공동 대응, 노동권 지원 등을 바탕으로 공급망의 복원력·효율성·투명성·다양성·안정성·포용성 증진을 위해 협력할 수 있도록 설계

- IPEF 공급망에 대한 투자 기회 유인 향상을 방안을 모색하고, 핵심 분야와 주요 상품 생산, 인프라 개발·유지·개선 등에 대한 투자를 증진

- 무역 원활화와 관련된 지침·절차·정책을 가능한 범위에서 조율하고, 기업이 이를 통해 편익을 확보할 수 있도록 우수 관행을 공유

- 디지털 표준·체계 개발, 공급망 혁신을 촉진하기 위한 공동 R&D 프로젝트 발굴 추진 등

### ○ 공급망 강화를 위해 취해야할 구체적인 조치로 ▲무역 장벽을 초래하는 불필요한 제한 또는 장애 최소화 ▲자국 시장에 대한 외국인 직접투자 촉진을 위해 연락창구, 메커니즘 설치 ▲공급망 관련 표준 개발 절차에 이해관계자 참여 확대 등 명시

- 그 외 공급망 관련 규제 투명성 증진, 근로자 역할 강화, 공급망 취약성 점검·대응 등에 대한 세부 조항을 포함

※ (규제 투명성 증진) IPEF 공급망과 관련된 국내법·규정 공표 및 요청 시 예외·면제 관련 정보 제공 (근로자 역할 강화) 핵심 분야·주요 상품 공급망에서 충분한 수의 숙련 근로자 확보를 위해 협력, 노동권 증진 (공급망 취약성 점검·대응) 공급망 파악·모니터링 역량 개발을 위한 기술 지원 증진 및 역량 강화 등

- 지속적인 협력 성과 도출을 위한 IPEF 공급망 기구로서 ▲공급망 위원회 ▲공급망 위기 대응 네트워크 ▲노동권 자문기구를 공식 설립할 방침

▪ IPEF 공급망 기구의 유형 및 역할

구분	주요 내용
IPEF 공급망 위원회 (IPEF Supply Chain Council)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인도-태평양 전역의 공급망 문제에 대한 협력을 감독하기 위해 각국 고위 정부 관계자로 구성된 'IPEF 공급망 위원회'를 구성                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 동 위원회는 각 협력국이 국가 안보, 공중 보건·안전, 광범위한 경제 혼란 방지에 필수적인 요소로 분류한 '핵심 부문(critical sectors)'과 '주요 상품(key goods)'을 중심으로 감독 업무를 수행                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 각국 핵심 분야와 주요 상품 식별 시 고려해야 할 요소로 ▲잠재적 부족이 국가 안보, 공중 보건·안전, 광범위한 경제 혼란 방지에 미치는 영향 ▲단일 공급자·국가·지역에 대한 의존도 ▲대체 공급자·공급처의 이용 가능성 ▲국내 생산역량 등을 설정</li> </ul> </li> <li>- 매년 회의를 개최해 전문가 조직을 구성하고 역량 평가, 공급망 매핑, 병목현상 파악을 진행하는 한편 공동 관심 부문·상품의 공급원 다양화 방안 모색</li> <li>- 최소 세 회원국이 통보한 핵심 분야 및 주요 상품의 복원력·경쟁력을 제고하기 위해 권고사항을 제시하는 실행계획팀(Action Plan Team) 설치</li> </ul> </li> </ul>
IPEF 공급망 위기 대응 네트워크 (IPEF Supply Chain Crisis Response Network)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 향후 공급망 교란 가능성에 대비·대응하기 위한 목적으로 'IPEF 공급망 위기 대응 네트워크'를 구성                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급망 교란 발생 시, 당사국 간 관련 정보를 신속하게 전파하기 위한 비상 연락 채널* 역할을 담당하며, 회원국 간 교란 대응 협력을 촉진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 공급망 교란에 따른 영향 대응·완화·복구 지원을 요청/제공하는 플랫폼 제공</li> </ul> </li> <li>- 공급망 교란에 대응하기 위한 전략을 준비·테스트할 수 있는 기회를 제공하기 위해 도상훈련, 스트레스 테스트 등의 모의 실습을 실시하고, 관련 내용을 IPEF 공급망 위원회와 공유</li> </ul> </li> </ul>
IPEF 노동권 자문기구 (IPEF Labor Rights Advisory Board)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인도-태평양 지역 공급망 강화에 있어 노동권과 인력 개발의 중요성을 인식하고, 정부, 근로자, 고용주 대표로 구성된 삼자 간 'IPEF 노동권 자문기구'를 설립                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급망 내 노동권 증진 및 관련 기술 지원·역량 강화 기회 포착, 노동권 기준 신장 기업의 투자 기회가 확대될 수 있는 환경 조성 등을 도모</li> <li>- IPEF 공급망 전반의 노동권 관련 문제 파악, 권고안 개발, 특정 부문별 기술 보고서 발행을 담당할 뿐만 아니라 비즈니스 자문, 모범사례, 기타 관련 정보를 제공·공유                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 동 협정안은 각 협력국이 타 IPEF 국가의 개별 시설에서 발생한 노동권 위반 사례를 접수할 수 있는 메커니즘을 구축하고, 위반 사례 해결을 위한 상호 간 공조 절차를 구축할 것을 약속</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

- IPEF 협력국은 협정안 최종본 확정에 따라 이를 수락, 채택 또는 비준하기 위한 국내 절차를 각각 진행할 예정

(참고 : DOC, U.S. Department of Commerce Publishes Text of Landmark Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity (IPEF) Supply Chain Agreement; Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity Agreement Relating to Supply Chain Resilience, 2023.09.07.)



## 산업·기술 동향

### 생성형 AI와 AI 반도체 칩 개발 경쟁 동향 점검 (日 노무라종합연구소, 9월)

- 일본 노무라종합연구소가 글로벌 생성형 AI 기술과 반도체 칩 개발 동향을 정리
  - 대규모 언어모델, 대화형 AI 등의 소프트웨어를 중심으로 치열하게 전개되고 있는 거대 기술 기업 간의 AI 개발 경쟁이 언어모델의 학습·추론처리에 사용되는 AI 칩 개발 분야로 확대
  - ※ OpenAI가 생성형 AI인 ChatGPT를 공개한 이후('22.11), 여러 기술 기업이 거대 언어모델과 이를 활용한 대화형 AI 분야에 주력하기 시작

#### ■ 주요 기업의 생성형 AI 기술 개발 동향 ■

기업명	주요 내용
MS	• OpenAI에 대규모 투자 단행('19년 10억 달러, '23년 100억 달러)
구글	• 딥러닝 알고리즘 기반의 대화형 챗봇 AI Bard 발표('23.2)
아마존	• 독자적인 대규모 언어모델 Amazon Titan과 API를 통해 타사의 거대 언어모델을 이용할 수 있는 클라우드 서비스 Amazon Bedrock 발표('23.4)
메타	• 상업적 이용이 가능한 오픈소스 기반의 거대 언어모델 LLaMA2 공개('23.7)
애플	• 대화형 AI에 해당하는 Apple GPT 개발 진행 소식 보도('23.8)

- 생성형 AI 경쟁 심화에 발맞춰 방대한 계산능력을 갖춘 고성능 AI 반도체 칩의 독자 개발 경쟁도 가속화되는 추세
  - 현재 AI 칩 활용 기업은 관련 시장의 약 90%를 점유하고 있는 NVIDIA에 의존해야 하는 상황으로, 이러한 독점 상황을 타개하기 위해 거대 기술 기업 중심의 AI 칩 내제화가 시작
  - ※ 독자적인 칩 설계 및 제조를 통해 비용 절감을 추진하고 있으며, 하드웨어와 소프트웨어 통합을 통해 일반 GPU보다 빠르고 효율적으로 AI 작업을 처리할 수 있는 칩 개발을 도모

#### ■ AI 칩 개발 동향 ■

기업명	주요 내용
MS	• '19년부터 코드명 Athena로 불리는 AI 칩 개발 사업을 추진해 '24년 MS 사내 및 제휴처 오픈AI에 개발 칩을 광범위하게 적용할 계획으로, 이를 통한 비용 절감 기대
구글	• 기계학습에 특화된 자체 개발 AI 칩 TPU(Tensor Processing Unit) 개발 개시('13) → 첫 사내 운용 돌입('15) → TPU v2 도입을 시작하여 구글 클라우드 플랫폼에 적용('17) → TPU v3 발표('18) → TPU v4 발표('21)
아마존	• 기계학습 추론 처리에 최적화된 자체 개발 AI 칩 Inferentia 발표('18) → 클라우드 서비스 Amazon EC2 Inf1 인스턴스를 통해 일반에 제공('19) → 학습 처리에 최적화된 2세대 AI 칩 Trainium 발표('20) → 일반 제공 개시('22.10)
메타	• '23.5월 학습·추론이 가능한 자체 AI 칩 MTIA(Meta Training and Inference Accelerator) 개발에 착수하였으며 '25년 상용화 도모

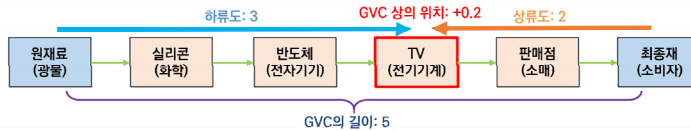
(참고 : 野村総合研究所, 生成AIと半導体開発競争, 2023.09.)

동아시아 IT 산업의 GVC 구조 변화 분석 (日 솜포인스티튜트플러스, 9.8)

- 일본 솜포인스티튜트플러스가 글로벌 가치사슬(GVC)을 정량적으로 표현한 지표로서 상류도·하류도\* 개념을 도입해, 동아시아 IT 산업을 중심으로 '10년대 글로벌 가치사슬 구조 변화를 분석

\* 상류도(上流度, Upstreamness)는 '최종재로부터 상류를 향해 측정한 해당 산업까지의 생산 공정 수'를, 하류도(下流度, Downstreamness)는 '원재료로부터 하류를 향해 측정한 해당 산업까지의 생산 공정 수'를 정량적으로 나타낸 지표로 이를 통해 글로벌 가치사슬에서 각 산업이 차지하는 위치와 길이를 계측

▪ TV 생산업체의 상·하류도 및 글로벌 가치사슬 길이·위치



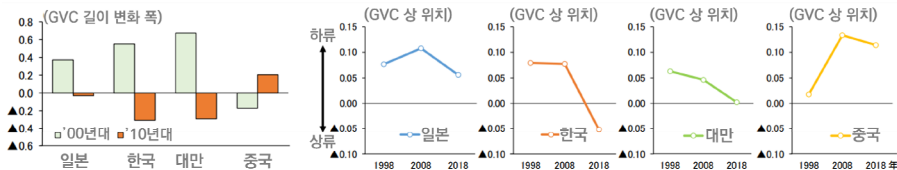
- (공정 수) 전자기계 제조 분야를 예시로 삼아 TV 생산업체의 상·하류도를 분석한 결과, 최종재 공정 수(상류도)는 2, 재료 공정 수(하류도)는 3으로 집계
- (길이) 글로벌 가치사슬의 '길이'는 상류도+하류도를 합한 '원재료로부터 최종재까지의 공정 수'로 정의되며, 이에 따른 TV 생산업체의 GVC 길이는 5\*로 확인
- (위치) 글로벌 가치사슬 상에서의 '위치'는 산업 하류도에서 상류도를 뺀 값을 전체 길이로 나누어 계수하므로, TV 생산업체의 위치값은 +0.2\*에 해당

\* ▲TV 생산업체의 GVC 길이 5=3+2    ▲TV 생산업체의 GVC 상 위치 0.2=(3-2)/(3+2)

※ '하류도-상류도'의 차이를 통해 산업이 GVC 상·하류에서 차지하고 있는 위치를 파악할 수 있는데, 위치값이 마이너스(하류도 < 상류도)면 해당 산업은 상류, 플러스(하류도 > 상류도)면 하류에 위치해 있다고 평가

- '10년대 동아시아 IT 산업의 GVC 길이와 위치를 분석한 결과, 한국·대만은 상류 공정 (연구개발)으로 이동해 경쟁력을 향상시킨 반면, 중국·일본은 하락·정체되어 있음을 확인

▪ 동아시아 IT 산업의 GVC 길이·위치 변화



- '10년대 한국·대만의 IT 산업 부가가치비율이 급속히 상승\*했다는 점은 GVC 상류로의 이동\*\*이 이루어지면서 부가가치 상승 및 산업 경쟁력이 개선되었음을 시사

\* (^10년대 동아시아 IT 산업 부가가치비율 변화) ▲(한국) +15%P ▲(대만) +8%P ▲(일본) +1%P ▲(중국) -4%P

\*\* 연구개발 강화로 일본 의존도 저감

(참고 : SOMPO인스티튜트·플러스, 글로벌·밸류·체인·의·구조·변화, 2023.09.08.)

## 중국 제조업 분야 로봇 도입률 및 미국의 경쟁력 제고 방안 (美 ITIF, 9.5)

- 미국 정보기술및혁신재단(ITIF)이 중국의 높은 로봇 도입률과 그 배경을 분석하고, 미국의 경쟁력 제고를 위한 정부 지원 필요성을 강조
  - 로봇은 생산성과 국제 경쟁력을 높이는 핵심 수단으로, 국가별 로봇 도입률의 경우 경제 성과를 나타내는 지표로 기능
  - 다만, 로봇 도입으로 인한 비용 절감 효과가 인건비와 직접적인 관련이 있고 인건비 상승 시 투자 회수기간이 단축된다는 점에서, 임금 수준을 고려한 로봇 도입률은 제조업 현장에서의 단순 도입 대수와 상이
- '21년 국제로봇연맹(IFR) 조사에 따르면 한국이 제조업 종사자 1만 명당 1,000대를 설치하며 로봇 도입률 1위를 기록하였으나, 임금 수준과 투자 회수 기간을 반영할 경우 중국이 선도국으로 부상
  - ※ (제조업 근로자 1만 명당 산업용 로봇 대수) 1위 한국, 2위 싱가포르, 3위 일본, 4위 독일, 5위 중국, 6위 스웨덴, 7위 미국 (기대 도입률 대비 실제 도입률) 1위 중국, 2위 한국, 3위 대만, 4위 싱가포르, 11위 미국
  - 임금 수준을 고려한 실제 로봇 도입률과 기대 도입률을 비교하면, 중국의 실제 도입률은 기대 도입률보다 약 8배 높게 나타나 순위가 글로벌 1위로 상승하게 되는 반면, 미국의 경우 실제 도입률이 기대 도입률의 70%로 저조
  - '21년 기준 중국의 제조업 근로자 1인당 로봇 도입률은 미국보다 18% 높은 것으로 집계되나, 임금 수준을 반영할 경우 해당 수치가 미국의 12배로 확대
- 중국은 로봇과 기타 자동화 기술 도입 시 보조금을 지급하는 등 중앙·지방 정부의 정책적 지원을 통해 8년 연속 세계 최대 산업용 로봇 시장으로 자리매김
  - 「로봇산업발전규획(‘16~’20)」을 통해 '25년 로봇 활용 수준 10배 제고 목표를 설정하고 기업의 로봇 구매에 막대한 보조금을 지급한 데 이어, '21년에는 「14차 5개년 로봇산업발전 규획」을 수립하며 산업 진흥을 뒷받침
  - 반면 미국은 로봇 설치에 대한 보조금이 전무하며, 장비 구입에 대한 세금 공제 미허용
- 미국이 중국 제조업 저임금과 경쟁하기 위해서는 생산성 향상이 불가피하며, 이를 위해 로봇 도입 확대를 위한 감세 혜택 및 보조금 등의 지원방안 마련이 급선무
  - 구체적으로 ▲제조업체 로봇 투자 세액공제(10%) 도입 ▲국립표준기술연구소(NIST) '제조 확장 서비스'와 피츠버그 국립로봇공학센터에 대한 자금 지원 3배 증액 필요

(참고 : ITIF, Chinese Manufacturers Use 12 Times More Robots Than U.S. Manufacturers When Controlling for Wages, 2023.09.05.)

일본 태양전지 및 해상 풍력발전 기술 개발 동향 (日 경제산업성, 9.8)

- 일본 경제산업성이 차세대 재생에너지 기술인 부유식 해상 풍력발전과 차세대 태양전지의 국내외 기술 개발 동향을 정리
  - 차세대 재료인 페로브스카이트(perovskite)를 중심으로 중국·영국 등의 태양전지 R&D 경쟁이 격화되고 있으며, 부유식 해상 풍력발전의 경우 구미 업체가 설계를 주도
- 일본 정부는 녹색혁신(GI) 기금, 규제 정비 등을 바탕으로 차세대 재생에너지 기술 개발·양산 및 공급망 강화를 뒷받침
  - **(차세대 태양전지)** ▲(양산기술 확립) 녹색혁신 기금을 통해 연구개발·사회 적용 가속화 및 조기 시장 확보 ▲(생산체제 정비) '30년까지 GW급 양산체제 조기 구축 ▲(수요 창출) 공공 건축물 등의 도입 추진, FiP, FiT\* 과 같은 태양광 발전지원제도 도입 촉진 방안 강구
    - \* (FiT) 전력 거래 가격이 기준가격보다 낮은 경우 정부가 차액을 지원  
(FiP) 생산한 전력의 시장가격에 일정 수준의 보조금을 가산하여 지급
  - **(부유식 해상 풍력발전)** ▲'23년 내 산업 전략과 도입 목표 수립 방침 ▲'해상풍력의 산업 경쟁력 강화를 위한 부유식 산업 전략 검토회'를 통해 산업 경쟁력 강화 방안, 소구력 있는 시장 구축 방안, 규제·가이드라인 정비 방안 등을 검토

■ 일본 차세대 태양전지·부유식 해상 풍력발전의 기술 개발 동향

구분	주요 내용
차세대 태양전지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다수 기업이 GI기금 사업*을 통해 제조기술 확립을 위한 기술 개발에 매진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 차세대 태양전지 개발 프로젝트('21~'30년, 498억 엔)</li> </ul> </li> <li>- (세키스이화학공업) 빌딩 벽면, 내하중이 약한 지붕 등에 설치할 수 있는 가볍고 유연한 필름형 태양전지 개발</li> <li>- (도시바) 메니스커스(Meniscus) 도포법*을 이용해 필름형 태양전지 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 재료 용액의 표면 장력을 활용해 균일하게 도포하는 기법</li> </ul> </li> <li>- (카네카) 기존 실리콘 태양전지 제조기술을 건축자재에 적용하는 방안 개발</li> <li>- (에네코도 테크놀로지스) IoT 기기, 건물 등에 적용될 수 있는 태양전지 모색</li> <li>- (아이신) 페로브스카이트 재료를 균일하게 도포하는 스프레이 공법 기술 연구</li> </ul>
부유식 해상 풍력발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GI기금 사업*을 통해 기술 개발·대규모 실증을 실시                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 부유식 해상풍력 기술 개발 프로젝트('21~'30년, 1,195억 엔)</li> </ul> </li> <li>- (1단계: 요소기술 개발 350억 엔) ①차세대 풍차 ②부유식 기초 제조·설치 저비용화 ③해상풍력 전기시스템 ④해상풍력 운전·유지보수 고도화 기술 개발 모색</li> <li>- (2단계: 부유식 실증 850억 엔) 부유체, 풍차, 계류 시스템, 케이블 간 일체형 설계 추진</li> <li>• 풍차, 관련 부품, 부유체 등 기자재 국내 생산으로 해상풍력 산업 공급망 구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일본 내 철강, 중전기, 기계 산업 경쟁력을 활용해 각종 설비와 부품, 기초 구조물의 국내 생산 도모</li> </ul> </li> </ul>

(참고 : 経済産業省, 再生可能エネルギーに関する次世代技術について, 2023.09.08.)

## 정책 동향

### EU 원자력 에너지 현황 (歐 EPRS, 9월)

- 유럽의회조사처(EPRS)가 EU의 원자력 보급 현황과 해결 과제, 주요 정책 이슈를 점검
  - EU 27개 회원국 중 프랑스, 벨기에를 비롯한 12개국\*이 원전을 보유하고 있으며, 원자력 에너지가 유럽 에너지 믹스의 13%, 전체 전력 생산량의 25%를 차지하는 것으로 집계('21)
    - \* 벨기에, 불가리아, 체코, 핀란드, 프랑스, 헝가리, 네덜란드, 루마니아, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴 (독일은 최근 원자력 에너지 생산을 단계적으로 중단하기로 결정)
  - 각 회원국은 「유럽원자력공동체조약」('57)에 기반한 공통의 원자력 에너지 표준과 규칙을 준용하는 동시에, 「EU기능조약(TFEU)」 제194(2)조에 따라 자국 에너지 믹스의 원자력 포함 여부를 독립적으로 결정
- 최근 에너지 공급문제의 잠재적인 해결방안으로 주목받고 있는 소형모듈형원전(SMR)에 대한 역내 관심이 고조
  - ※ SMR은 지역 난방, 담수화, 에너지 집약적 산업(철강, 암모니아)의 열처리, 수소 생산에 활용될 수 있을 것으로 기대되나, 경제적 이점을 극대화하기 위해서는 보다 높은 수준의 규제 일체화와 시장 통합이 필요
  - EU 집행위가 '유럽SMR파트너십(European SMR Partnership)\*' 창설을 제안한('21.6) 데 이어, 'EU SMR 2030 선언'('23.4)을 통해 연구·혁신·교육·훈련 지원을 약속
    - \* SMR 관련 산업계 이해관계자, 연구·기술기관, 고객 간의 협력체
    - ※ 프랑스, 폴란드, 루마니아, 핀란드 등 다양한 회원국 정부와 기업이 SMR 관련 프로젝트를 추진 중
- 원자력 에너지와 관련한 주요 과제로 러시아 원자력 기술 의존성\* 및 고준위 방사성폐기물 사용후핵연료 관리 문제가 부각되면서 핵연료 수입처 대체, 폐기물 관리 프레임워크 등을 추진
  - \* 천연 우라늄의 20%, 우라늄 농축 서비스의 26%를 러시아에 의존하고 있으며, 체코·핀란드 등에 러시아형 원전 건설
  - 의회에서 러시아 국영 원자력기업 Rosatom 제재 촉구 결의안이 통과되었고, 불가리아, 체코, 핀란드, 슬로바키아가 러시아 핵연료 수입 대체를 위해 미국·프랑스 기업과 계약 체결
  - 역내 사용후핵연료·방사성폐기물의 책임 있고 안전한 관리를 위한 법적 프레임워크가 수립된 가운데, 각국의 심지층 처리장 건설 움직임도 활발히 진행 중
    - ※ 한편 프랑스 중심의 EU '원자력 동맹(nuclear alliance)'과 독일 중심의 '재생에너지 동조국(friends of renewables)' 등 녹색전환과 관련한 원자력의 역할에 대해 상반된 논의가 지속

(참고 : EPRS, Nuclear energy in the European Union, 2023.09.)

## 영국-EU 연구 혁신 프로그램 참여 합의 (英 DSIT, 9.7)

### ● 영국의 EU 연구혁신 프로그램(Horizon Europe) 및 지구 관측 프로그램(Copernicus) 참여에 대한 영국-EU 간 정치적 합의 도출\*

\* EU 이사회의 승인을 거쳐 EU-영국 연합 프로그램 참여에 관한 전문위원회(EU-UK Specialised Committee on Participation in Union Programmes)에서 공식 채택 예정

- 이번 합의에 따라 영국은 핵심 전략 파트너로서 Horizon Europe과 Copernicus 프로그램에 참여할 수 있게 되며, 연평균 약 26억 유로를 부담하게 될 것으로 추산
- 영국에 대한 재정적 보호조치로서 자동 환수 제도(automatic clawback)가 신설되었는데, 이는 영국이 프로그램 투입 자금보다 적은 금액을 지원받을 경우의 보상 수령을 의미

### ● 양측은 이번 합의로 연구·혁신·우주 분야 협력이 심화되고 관련 커뮤니티가 통합될 수 있을 것으로 전망

- **(개요)** 영국 내 연구자와 연구기관은 '24.1월부터 EU 회원국과 동등하게 Horizon Europe 프로젝트에 참여하거나 보조금 신청·입찰이 가능하며, 「EU-영국 통상협력협정(TCA)」\*의 보호장치가 모두 적용

\* (EU-UK Trade and Cooperation Agreement) 브렉시트 이후 영국과 EU 간 통상, 경제, 사회, 환경 분야 등의 새로운 관계를 설정하는 협정으로 양측 간의 상품 교역 시 무관세, 무쿼터 원칙을 적용하기로 합의('20.12)

- **(Horizon Europe)** 영국 기업과 연구기관은 헬스케어에서 AI에 이르기까지 글로벌 신기술 및 연구 프로젝트 개발 작업을 주도할 수 있는 기회 확보

※ EU 회원국뿐만 아니라 기존 프로그램 참여국인 노르웨이·뉴질랜드·이스라엘, 참여 희망국인 한국·캐나다 등과도 협력할 수 있는 기회 부여

- **(Copernicus 프로그램)** 지구 관측, 홍수·화재 조기 경보를 지원하는 고유 데이터 접근성 및 주요 우주 프로그램 참여 권한 획득

### ● 이번 합의를 통해 영국의 경제 성장 및 과학기술 강국 도약 목표를 뒷받침하고, 차세대 연구 분야 신규 일자리가 대거 창출될 것으로 기대

- 브렉시트 이후 지난 2년 반 동안의 영국 연구혁신 분야 불확실성이 제거되었다는 점에서 유의미하다는 평가
- 한편, 영국 정부는 원자력 부문의 경우 EU Euratom 프로그램에 참여하는 대신 자체적인 핵융합 에너지 전략을 추진하기로 결정

(참고 : DSIT, UK joins Horizon Europe under a new bespoke deal, 2023.09.07.; EC, EU-UK relations: Commission and UK reach political agreement on UK participation in Horizon Europe and Copernicus, 2023.09.07.)

**독일 국가 데이터 전략 업데이트 (獨 BMDV, 8.30)**

- 독일 연방내각이 디지털교통부(BMDV), 경제기후보호부(BMWK), 내무부(BMI)가 공동 발표한 「국가 데이터 전략\*」을 승인

\* (Fortschritt durch Datennutzung: Strategie für mehr und bessere Daten für neue, effektive und zukunftsweisende Datennutzung) 기준 「개방형 데이터 전략」(21.7)을 바탕으로 데이터 제공, 품질, 활용 증진을 모색

- 과학, 비즈니스 등 사회 주요 부문의 디지털·녹색 전환에 있어 데이터가 중요한 역할을 담당하고 있음에도 독일 내 산업 데이터의 약 80%가 활용되지 못하는 상황
- 이번 전략 업데이트를 통해 데이터 사용 기회 확대와 책임 있는 데이터 활용 증진, 디지털·기술 주권 강화, 가치 창출 및 경쟁력 제고를 도모

**· 데이터 전략 업데이트 개요 ·**

영역	주제	주요 조치
데이터 규모 확대	공공 기관 및 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부 각 부처와 해당 업무 영역의 데이터를 메타데이터 수준으로 정리한 연방 데이터 맵(Datenatlas) 제작</li> <li>• 관용 정보와 정부 데이터 접근성을 개선할 수 있도록 법적 기반 조정</li> <li>• 「연구 데이터법」(23.3 협의 개시)을 수립하여 공공·민간 연구 데이터 및 다양한 데이터세트에 대한 접근성을 개선</li> </ul>
	민간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모범계약약관과 모범사례 공유 지원</li> <li>• 데이터 경제 투자 시스템 창출, 「독점금지법」을 활용해 데이터 공유 용이화</li> <li>• 「일반 개인정보 보호법(GDPR/DSGVO)」의 역대 통일적인 적용 증진</li> <li>• 기술, 애플리케이션 전반의 보안 내재화(Security by design) 도모</li> </ul>
데이터 품질 제고	데이터 레이블링	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 독일 연방 정책과 EU의 입법 제안을 통해 데이터 레이블링* 추진</li> <li>* AI의 데이터 학습을 위한 처리작업</li> </ul>
	상호운용성 처리 표준 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상호운용성을 갖춘 표준 및 품질 보증을 통해 기업의 시장 경쟁력 지원</li> <li>• 신뢰할 수 있는 데이터 처리를 위한 표준 개발 지원</li> </ul>
	국가 데이터 품질 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유럽 내 이동성, 통계, 지구 관측·환경, 농업·식품 산업, 기상학, 지리 데이터, 기업·소유권 관련 고품질 데이터 세트의 표준화 및 고품질 확립을 통해 기계적 독해가 가능한 메타데이터 게시</li> </ul>
데이터 사용 증진 및 데이터 문화 구축	데이터 사용을 통한 부가가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현대적, 시민 중심적, 투명한 행정을 위해 데이터에 기반한 행정 조치 시행</li> <li>• 동등한 경쟁 조건에서 데이터 기회를 활용하도록 유스 케이스 공유 지원</li> <li>• 공공 부문의 거대언어모델(LLM) 활용을 위한 비구조화된 데이터 적용 간소화</li> </ul>
	데이터 네트워킹·교환	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 사용 도구로서의 '데이터 스페이스'와 각 스페이스 간 네트워킹 지원</li> <li>• 데이터 연구소 설립      • 국경 간 신뢰할 수 있는 데이터 교환 추진</li> </ul>
	데이터 사용 동의	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지속가능성 목표 달성을 위한 자원 효율적 데이터 사용 증진</li> <li>• 지식재산권과 기업 비밀 보호를 뒷받침하기 위한 데이터 기반 혁신 촉진</li> </ul>
	데이터 역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 활용 역량 증진 프로젝트를 지원해 데이터 문해력 제고를 도모하고 교육 체계를 개선</li> </ul>
	책임 있는 데이터 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 책임감 있고 효과적인 데이터 생성·수집·사용·관리의 일상화를 위해 민·관·산·학이 공동으로 노력</li> </ul>

(참고 : Bundesregierung, Fortschritt durch Datennutzung, 2023.08.30.)

중국 메타버스 산업 혁신 발전 3개년 계획 발표 (中 공업정보화부, 9.8)

- 중국 공업정보화부, 교육부 등 5개 부처가 메타버스 발전을 통한 제조업 첨단화·스마트화·친환경화 촉진 및 현대 산업 시스템 구축을 목적으로 「메타버스 산업 혁신 발전 3개년 행동계획('23~'25)」을 발표
  - (추진 목표) '25년까지 메타버스 기술, 산업, 응용, 거버넌스를 균형적으로 발전시키고 이를 디지털 경제 발전을 위한 주요 성장 동력으로 설정하여 산업 기술 기반을 강화
  - ※ ▲영향력 있는 생태형 기업 3~5곳과 메타버스 전정특신 중소기업 육성 ▲산업 특화 클러스터 3~5곳 조성 ▲벤치마킹 생산라인·공장·산업특구 조성 및 대표 소프트웨어·하드웨어의 응용 범위 확대를 도모
  - (추진 과제) 기술, 산업, 응용, 인프라, 거버넌스의 5대 분야를 중심으로 구체적인 추진 과제 도출

▪ 메타버스 산업 혁신 발전 3개년 행동계획 5대 추진 과제

구 분	주요 내용
기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨단 메타버스 기술 및 산업 시스템 구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 유통 기술, 콘텐츠 생성 기술, 디지털 트윈 기술, 인식 상호작용 기술, 네트워크 및 컴퓨팅 기술과 같은 핵심 기술을 중심으로 혁신 강화</li> <li>- 다양한 메타버스 상품 공급, 업/다운스트림 간 상호 연계된 산업 생태계 조성</li> </ul> </li> </ul>
산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업 공정과 혁신 응용 모델 등이 상호 연계된 다차원적 산업 메타버스 구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업 메타버스 기초·범용 모델 데이터베이스를 구축하고, 상호 작용 가능한 고정밀 산업 공정 측면에서 메타버스 응용 방안 모색</li> <li>- ▲산업 메타버스+생산라인 ▲산업 메타버스+공장 ▲산업 메타버스+산업 특구 등의 융합을 바탕으로 가전·자동차·선박·전자정보·우주항공 제조를 비롯한 주요 산업의 메타버스 응용을 가속화</li> </ul> </li> </ul>
응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 라이프 응용 시나리오 확대                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문화 전시 공간, 주요 관광지, 축제 등 다양한 문화관광 시나리오에 메타버스 기술을 접목한 디지털 해설, 디지털 컬렉션, XR 가이드 등의 상품·서비스 제공</li> <li>- 가상세계와 실물이 통합된 공공 서비스 시나리오 조성, 재난사고 예측 및 응급 구조 지원 등이 이루어지는 스마트 안전 시나리오 확대 지원</li> </ul> </li> </ul>
인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 체계적인 메타버스 산업 인프라 완비                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보안, 개인정보 보호, 산업 응용 등의 측면에서 국제표준·산업표준·단체표준을 수립하고, 신뢰할 수 있는 메타버스 제품 평가 시스템 구축</li> <li>- 메타버스 실험실, 제조업 혁신센터, 콘텐츠 제작 센터 등을 중심으로 기초 기술 연구를 강화하여 메타버스 혁신 지원 역량 강화</li> <li>- 5G-A/6G, 위성인터넷 등의 신규 네트워크를 구성하고 메타버스 인프라 종합 관리 플랫폼 구축</li> </ul> </li> </ul>
거버넌스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전하고 신뢰 가능한 거버넌스 체계 수립                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 메타버스 관련 정책·법규 완비, 리스크 추적 모니터링 기능을 강화하여 각 정부 부처와 사회 전체가 참여할 수 있는 거버넌스 체계 구축 및 안전 보장 역량 강화</li> </ul> </li> </ul>

(참고 : 工业和信息化部, 元宇宙产业创新发展三年行动计划 (2023-2025年), 2023.09.08.)



## 유망기술 클리핑

분류	기술명	주요 내용	출처
바이오	바이오 수중 접착제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 습한 환경이나 수중에서 결합력이 강화되는 무독성 바이오 접착제로, 옥수수에서 추출한 제인(Zein)과 탄닌산(Tannic Acid)으로 제조             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 접착제 표면에 보호막을 형성하여 수분의 내부 침투를 방지하므로, 석유 기반 접착제와 달리 시간 경과에 따라 접착 강도가 점차 증가</li> <li>- 저가 소재를 사용하고 제조 방식이 용이하며, 장소 관계 없이 짧은 시간 내 제조 가능</li> <li>- 바닷물, 식염수, 수돗물, 탈이온수에서 다양한 소재와의 접착 성능을 실험한 결과, 물의 종류가 성능에 영향을 미치지 않는 것으로 확인</li> <li>- 치과 치료, 건설, 제조, 생물의학, 식품·화장품 산업, 산호초 복원 연구 등에 활용 전망</li> </ul> </li> </ul>	ScienceDaily (9.07)
동력 장치	직접분사식 수소 엔진	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수소 연료로만 구동되는 2리터급 직접분사식 자동차 수소 엔진             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30bar 이상의 압력으로 엔진 연소실에 수소를 직접 분사하여 기존 포트 분사식 수소 엔진의 성능 저하 문제를 해소                 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 기존 포트 분사식 수소 엔진은 수소 연료가 차지하는 공간으로 인해 연소실 공기 유입량이 감소하여 연비 및 엔진 성능이 저하</li> </ul> </li> <li>- 높은 압축비와 연료 성층화, 초희박 연소를 통해 열효율을 극대화하여 출력 성능을 제고하고 유해 배출물을 저감</li> <li>- ▲가솔린 엔진 대비 이산화탄소 배출량 99%, 미세먼지 배출량 90% 감축 ▲자동차 배기가스 정화 후처리 장치 없이 질소산화물 15ppm 미만 배출 ▲최대 40%의 높은 열효율 달성</li> <li>- 승용차 외에도 상용차, 발전 동력장치 등으로 적용 범위가 확대될 것으로 기대</li> </ul> </li> </ul>	TechXplore (9.07)
순환 경제	태양광 패널 실리콘 회수 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인산을 활용한 태양광 폐패널의 고순도 실리콘 회수 공정으로 기존 방식보다 회수율과 효율성을 제고             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐태양전지를 가열된 희석 인산에 30분간 담가 표면의 알루미늄과 은을 제거하고 고순도 실리콘 웨이퍼를 추출</li> </ul> </li> </ul>	TechXplore (9.07)

분류	기술명	주요 내용	출처
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인산 기반의 단일 시약을 활용해 공정 소요 시간을 단축하고 효율성을 제고               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 기존 공정은 최소 두 가지 유형의 독성이 강한 화학 물질을 필요로 하여 비용 측면에서 불리하고, 재활용 업체 도입에 한계</li> </ul> </li> <li>- 고급분광분석을 통한 회수된 웨이퍼의 원소 함량 평가에서 회수율 약 98.9%, 순도 약 99.2% 기록</li> <li>- 회수된 실리콘을 리튬 이온 배터리 음극으로 재활용하여 테스트한 결과, 새 실리콘과 유사한 성능 확인</li> <li>- 30년으로 수명이 제한된 태양광 패널 폐기물 문제 해결 및 전기차 동력 공급을 위한 차세대 리튬 이온 배터리로의 재활용 기대</li> </ul>	
신소재	에너지 저장용 콘크리트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 저장용 슈퍼커패시터* 역할을 담당할 수 있는 콘크리트               <ul style="list-style-type: none"> <li>* (Supercapacitor) 급속 충·방전이 가능하고 출력밀도가 높아 배터리 대안으로 사용 가능한 차세대 에너지 저장장치</li> </ul> </li> <li>- 시멘트, 물, 카본 블랙(Carbon black)으로 구성되며 기존 배터리의 대안으로 사용 기대</li> <li>- 초기 테스트 결과, 현 기술 수준에서 미국, 영국의 일반 가정이 사용하는 전력을 약 30년간 공급할 수 있으나, 번개에 의한 안전문제 및 누수 방지 설계 필요</li> <li>- 에너지 자립형 주택 설계 및 전기차 충전이 가능한 포장도로 등으로 활용 가능</li> </ul>	Discover (9.07)
배터리	메틸사이클로헥산 기반 전기생성 기법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고체 산화물 연료전지를 이용해 수소 운반체인 메틸사이클로헥산(MCH)에서 직접 전기를 생산               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 촉매를 기반으로 분자에서 수소 원자를 제거하는 '탈수소화'는 수소와 톨루엔을 생성하는데, 이 톨루엔을 활용해 이산화탄소를 배출하지 않고 전력을 생산 가능                   <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 다만, 탈수소화 반응은 흡열반응에 해당하므로 에너지 손실 등의 문제 해결이 필요</li> </ul> </li> <li>- 흡열 반응인 탈수소화와 발열 반응인 전기 생산을 동시에 진행하여, 탈수소화 설비 없이 적은 에너지로 전기를 생산하는 방식을 고안                   <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 이때 탈수소화 공정의 부산물로 발생하는 톨루엔을 회수하여 전기 생산 공정에 재사용</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- 전기차, 드론, 무인 항공기 등의 연료전지, 비상 전원 공급, 분산전력 시스템 등에 활용 가능</li> </ul>	ScienceDaily (8.29)

분류	기술명	주요 내용	출처
태양 전지	투명박막 태양전지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반사광으로 다양한 색상을 구현하면서도 반사 손실을 최소화한 투명박막 태양전지               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 알루미늄을 도핑(Doping)한 산화아연에 수소를 주기적으로 주입해 굴절률 차이를 유도함으로써, 단일 소재의 다층박막으로 다양한 반사색을 구현</li> <li>- 굴절률 차이 5% 이하의 다층박막을 설계해 태양전지 소자가 흡수하는 가시광 영역의 반사 손실을 최소화                   <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 투명박막 태양전지의 심미성 향상을 위한 기존 색상 적용 설계 기술은 반사 대역이 넓고 반사율이 높아 가시광선을 흡수해야 하는 태양전지에 부적합</li> </ul> </li> <li>- 다층 투명박막 전극은 단일 소재로 구성되어 별도의 가공이 필요하지 않으며 저비용으로 이미지 센서, 포토리소그래피 등 다양한 분야에 적용될 수 있을 것으로 전망</li> <li>- 현대식 건물 일체형 태양광 발전시스템(BIPV)과 디자인적으로 향상된 차량 일체형 태양광 발전 시스템(VIPV) 구현을 지원 가능</li> </ul> </li> </ul>	TechXplore (8.28)
로봇	모노윙 비행로봇	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일 날개(mono-wing) 기반으로 저항을 저감하여 효율적인 운행이 가능한 비행 로봇               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비행체에 단일 날개를 수직으로 부착하는 설계를 통해 양력은 증가하지만 표면적은 감소시켜 공기 저항이 적은 효율적 비행을 뒷받침</li> <li>- 헬리콥터에 사용되는 비행체 회전 제어 기술을 응용하여 안정성 및 운전 기능 향상</li> </ul> </li> </ul>	Life Technology (8.24)
환경	해수 정화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기화학공정으로 해수의 산을 제거하는 해수 중화를 통해 바닷물의 CO<sub>2</sub>를 흡수·제거·저장을 유도               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 해양은 세계 최대 자연 탄소 흡수원에 해당(CO<sub>2</sub>의 약 1/4을 흡수)</li> </ul> </li> <li>- 장소에 무관하게 설치 가능하며, 기존 담수화 플랜트나 해안 발전소 등과 같은 산업 시설에 연계하여 초기 설치 비용 절감 가능               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 현재 CO<sub>2</sub> 톤당 제거 비용은 100달러 이상 소요되지만, 시설 확대에 따라 비용이 감축될 것으로 예상</li> </ul> </li> <li>- 향후 5년 내 연간 100만톤 이상의 CO<sub>2</sub>를 제거할 수 있을 것으로 기대</li> </ul>	CNBC (8.22)



**kiat**  
산업기술 동향 위치