

# 표준 이슈 포커스

S t a n d a r d s I s s u e F o c u s

제11호 2024년 12월

## I. 표준 정책·산업 이슈

### 표준 정책 이슈

한-아세안 연대구상, 표준협력으로 지원  
공공조달 분야의 신규 서비스표준(KS) 및 표준 과업지시서 공동 개발  
인공지능(AI) 경영시스템 국가표준 제정 예고

### 해외 표준 이슈

[미국] ANSI-NIST, 표준협력을 위한 양해각서(MOU) 연장  
[영국] BSI, AI 경영시스템 인증기관으로 선정  
[호주] 메타버스의 어린이를 보호하기 위한 획기적인 표준안 발표 외 3건

### 첨단 산업 이슈

[미래형 직류배전망] 한전 '2024년 직류 시대 전환' 원년 선포  
[핵심소재] 반도체·로봇·AI 기술 경쟁 투자 대폭 확대  
[첨단제조] 데이터 센터 식히는 '칠러', 주요 수출품 육성 외 3건

## II. 첨단 표준 포커스

INSIDE 소재로 바뀌는 반짝이는 내일

INTERVIEW 첨단소재, 풍요로운 미래를 설계하는 기술 혁신의 열쇠

INSIGHT 4차 산업의 기반이 되는 첨단소재 표준화 전략

INITIATIVE 첨단산업 초격차를 위한 첨단소재

## III. 국제표준 플러스

국제표준화기구 동향 양자 컴퓨터와 보안 : Q-Day 도래와 표준화의 중요성  
바이오-디지털 융합 표준  
태양 에너지, 표준으로 더 밝게  
탄소 발자국, 표준으로 관리

국제표준 발간목록

국제표준 회의일정

## IV. 국표원 소식통

표준행사 안내

## I 표준 정책 · 산업 이슈

### 표준 정책 이슈 ①

#### 한-아세안 연대구상, 표준협력으로 지원

- 국가기술표준원은 11월 26일부터 29일까지 아세안 10개국 표준 전문가 등 90여 명이 참석하는 '한-아세안 표준협력 네트워크' 출범식 및 공동 워크숍을 개최함
  - 이번 출범식 행사는 2022년 '한-아세안 정상회의'에서 정부가 발표한 '한-아세안 연대구상'의 일환으로 추진 중인 한-아세안 표준협력 네트워크의 발족을 알리기 위해 마련됐으며, 공동 워크숍을 통해 스마트 제조, 스마트시티, 제로에너지빌딩 분야 연구와 성과를 점검하고, 표준협력 강화를 위한 중장기 계획과 첨단산업 표준화 로드맵에 대해 논의함
  - 진종욱 국가기술표준원장은 "이번 출범식은 한-아세안 간 표준협력을 강화하는 뜻깊은 자리"라며, "양측 간 정례화된 표준대화 채널이 구축됨에 따라 향후 더욱 긴밀한 표준협력 우호국 관계로 발전할 것"이라고 밝힘



출처 : 국가기술표준원 보도자료(24.11.29.)

### 표준 정책 이슈 ②

#### 공공조달 분야의 신규 서비스표준(KS) 및 표준 과업지시서 공동 개발

- 12월 10일 국가기술표준원과 조달청이 서비스 공공조달시장의 확대와 우수 서비스 기업의 판로 지원을 위한 업무협약을 체결함
  - 이번 업무협약은 인구구조 변화, 첨단기술 발전 등으로 연평균 11%의 증가세를 보이는 서비스 공공조달시장 성장세에 대응해 새로운 공공서비스 발굴과 서비스 품질 향상 방안을 모색하기 위해 마련됨
  - 양 기관은 서비스 분야의 공공조달 및 한국산업표준(KS) 제도의 상호 연계 협력을 강화하기로 했으며, 서비스 공공조달 상품 신규 개발 및 정비, 서비스 표준 개발 및 활용 확대, 서비스 표준인증 우대 및 정보 공유 등을 본격적으로 추진할 예정임

출처 : 국가기술표준원 보도자료(24.12.10.)

### 표준 정책 이슈 ③

#### 인공지능(AI) 경영시스템 국가표준 제정 예고

- 11월 27일, 국가기술표준원은 국제표준화기구(ISO)와 국제전기기술위원회(IEC)에서 발간한 AI 경영시스템 국제표준(ISO/IEC 42001)을 KS로 도입하기 위해 KS 제정안 설명회를 개최함
  - 이번 KS 제정안은 국제표준을 기반으로 AI 제품 또는 서비스를 제공하거나 활용하는 기업이 AI 시스템을 구축·운영·유지에 필요한 계획수립, 데이터 관리와 투명성 확보 등의 다양한 요구사항을 포함하며 2025년 상반기에 제정이 완료될 전망이다
  - 오광해 표준정책국장은 "기업은 국제적으로 통용되는 AI 경영시스템 표준을 적용해 빠르게 변화하는 AI 기술과 환경에 적응하고 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있다"며, "다양한 산업에서 AI 기술이 체계적으로 활용될 수 있도록 관련 AI 국가표준 보급을 확대해 나갈 것"이라고 밝힘

출처 : 국가기술표준원 보도자료(24.11.27.)

① 해외 표준 이슈 ①

## [미국] ANSI-NIST, 표준협력을 위한 양해각서(MOU) 연장

- 미국표준협회(ANSI)와 미국국립표준기술연구소(NIST)는 기존의 양해각서(MOU)를 연장해 미국의 자발적 표준화 연구소 프로그램 시스템을 강화하고 국가의 경쟁력과 경제적 안전성, 삶의 질 향상에 기여하기로 함
  - 이번 MOU는 Joe Bhatia ANSI 회장과 Charles H. Romine NIST 부소장이 서명한 것으로, 민간 및 공공 부문 간의 자발적 표준 및 적합성 평가에 관한 협력을 촉진하고 있음
  - MOU는 2026년 5월 4일까지 유효하며, ANSI와 연방정부 간 공공-민간 파트너십의 중요성을 인정하고, 표준 개발과 관련된 주요 정보를 신속히 공유함으로써 의사결정과 조율된 조치의 실행을 지원하는 데 초점을 맞춤

출처 : 미국표준협회(ANSI) 보도자료('24.11.05.)

② 해외 표준 이슈 ②

## [영국] BSI, AI 경영시스템 인증기관으로 선정

- BSI가 네덜란드 국제인증기관인 RvA로부터 인공지능(AI)경영시스템 ISO/IEC 42001에 대한 인증기관으로 공인됐으며, 이를 기반으로 조직이 책임감 있게 AI 시스템을 개발·운영할 수 있도록 인증 서비스를 제공할 예정임
  - ISO/IEC 42001은 AI 경영시스템의 안전성·신뢰성·윤리적 기준을 보장하며, 기업들이 AI 프로젝트에서 신뢰를 구축하고 투명성을 강화해 혁신을 촉진할 수 있는 기반이 되고 있음
  - BSI의 Michael Weissig AI 규제 사업부 전무이사는 “AI가 현재와 미래에 사회 전반에 걸쳐 긍정적인 변화를 주도할 수 있는 잠재력을 가지고 있으나, 신뢰 구축을 위해 윤리적이고 책임 있는 개발이 필수적”이라며, “안전성과 투명성을 강조한 책임 있는 AI 생태계 조성에 기여할 것”이라고 밝힘

출처 : 영국표준협회(BSI) 보도자료('24.12.09.)

③ 해외 표준 이슈 ③

## [호주] 메타버스의 어린이를 보호하기 위한 획기적인 표준안 발표

- 호주표준협회(SA)가 최근 메타버스 환경에서 아동 보호를 위한 새로운 표준안 'DR AS 5402:2024'를 발표해 개인정보 보호와 접근성을 중심으로 아동 보호를 위한 실질적인 대책을 제시함
  - 1,000명의 부모와 300명의 교사를 대상으로 실시한 조사에 따르면, 부모의 83%와 교사의 70%가 메타버스에 대해 잘 모른다고 답했으며, 부모의 94%가 아동에게 더 안전한 메타버스 환경을 위한 표준과 지침이 필요하다고 강조함
  - 이번 표준안은 메타버스 플랫폼 개발자, 정책 입안자, 가정 간 협력을 통해 안전한 온라인 환경 구축을 촉구하며, 업계와 관련 기관들이 아동 보호를 최우선 과제로 삼고 적절한 보호 및 신고 체계를 마련할 수 있도록 가이드라인을 제공할 예정임

출처 : 호주표준협회(SA) 보도자료('24.12.03.)

해외 표준 이슈 ④

## [일본] 콜드체인 물류 서비스에 관한 국제표준 발행

○ 국제표준화기구(ISO)는 최근 일본에서 주도적으로 제안·개발한 기업 간(BtoB) 콜드체인 물류 서비스 국제표준 ISO 31512를 발행함

- 이 표준은 운송 및 창고업자가 적절한 온도 관리를 통해 고품질 콜드체인 물류 서비스를 제공하기 위한 요구사항을 규정하고 있으며, 이를 통해 일본 물류사업자의 국제 경쟁력 강화와 각국의 콜드체인 물류 시장의 성장 및 확대에 기여할 것으로 기대됨
- 이번 국제표준 발행은 ISO/TC 315 기술위원회에서 일본이 의장 및 간사 역할을 맡아 개발을 주도한 결과물로, 경제산업성(METI)은 기존 소규모 냉장 배송 표준 ISO 23412와 함께 ISO 31512의 보급을 적극 추진할 계획임

출처 : 일본경제산업성(METI) 보도자료('24.12.11.)

해외 표준 이슈 ⑤

## [중국] 중국-브라질, 표준화 협력 협정 체결

○ 최근 브라질에서 개최된 제19차 G20 정상회의에서 중국의 국가시장감독관리총국과 브라질 국가표준화기관이 표준화 협력 협정을 체결함

- 이번 협정은 최근 양국이 정상회담에서 논의한 내용을 바탕으로 이뤄졌으며, 무역·투자, 과학기술 혁신, 항공우주 등 다양한 분야에서의 협력 강화에 초점을 맞춤
- 중국과 브라질은 표준화 정보 교류를 확대하고, 기후변화 대응과 전기차 산업 등 주요 분야에서 협력을 강화하여 글로벌 공급망 안정화와 무역 활성화를 도모할 계획임

출처 : 중국표준화관리위원회(SAC) 보도자료('24.11.23.)

해외 표준 이슈 ⑥

## [이탈리아] 책임 있는 디지털화 : 변화를 위한 표준화

○ 12월 10일, 디지털 광고 분야에서 지속가능한 커뮤니케이션을 위한 새로운 참조 지침 개발을 목표로 킥오프 미팅이 진행될 예정임

- 이 프로젝트는 이탈리아표준화회의(UNI)와 디지털 지속가능성 연구재단이 주도하며, 현재와 미래 세대의 필요를 조화롭게 충족하기 위한 지속가능성을 목표로 설정함
- 새 지침은 환경, 경제, 사회적 지속가능성을 반영하는 핵심성과지표(KPI)를 정의하고, Agenda 2030과 EU 지침을 기반으로 디지털 광고의 효율성과 사회적 공정성을 평가할 수 있도록 하며, 이후 지속가능한 디지털 전환 프로젝트의 요건을 다루는 UNI/PdR 147:2023도 개정될 예정임

출처 : 이탈리아표준화회의(UNI) 보도자료('24.11.26.)

### ① 첨단 산업 이슈 ①

## [미래형 직류배전망] 한전 '2024년 직류 시대 전환' 원년 선포

○ 한국전력이 140여 년 만에 교류(AC)에서 직류(DC)로 전환을 선언하며, DC 기술 상용화와 보급을 위한 표준화와 규제 정립의 필요성이 제기되고 있음

- 한국전력은 2030년 DC 활성화, 2027~2029년 대규모 실증연구를 통한 DC 생태계 구축을 목표로, DC 기술을 통해 변환손실<sup>1)</sup>을 줄이고 에너지효율을 개선하며 연간 약 6조 원의 전기사용량 절감 등을 추진할 계획임
- DC는 전압에 따라 LVDC(저압), MVDC(특고압), HVDC(초고압)로 구분되며, LVDC와 MVDC는 국제표준이 수립되지 않은 상태임
- 국가기술표준원은 IEC MVDC 백서 발간 및 향후 기술위원회 신설을 위한 IEC SEG(표준화평가반) 활동을 주도하여 리더십을 확보하는 등 MVDC Grid 분야 표준화 경쟁력 강화를 통한 정책/산업을 지원 추진 중임

출처 : 아시아투데이('24.12.02.) 등 언론보도 KSAM 종합  
국가기술표준원 보도자료('24.05.19., '24.10.27.)

### ② 첨단 산업 이슈 ②

## [핵심소재] 반도체·로봇·AI 기술 경쟁 투자 대폭 확대

○ 12월 5일 개최된 제3차 전략기획투자협의회에서 산업통상자원부와 산업통상자원전략기획단이 2026년 신규 사업 기획 방향, 초격차 프로젝트 조정안, 2025년 신규 과제 기획 추진 등을 논의함

- 회의에서는 글로벌 오픈 이노베이션 방식을 통한 기술 자립성 확보를 목표로, 반도체·로봇·AI 분야의 R&D 투자를 대폭 증가시키기로 했으며, 여기에는 배터리 안전 기술, 차세대 핵연료 등 신기술과 제품을 추가한 초격차 프로젝트도 포함됨
- 정부는 약 1,190개 신규 과제, 8,500억 원 규모의 투자를 계획하고 있으며, AI 분야 투자를 확대하고, 업종별·기업 수준별 투자모델을 제시할 계획임

출처 : 연합뉴스('24.12.04.) 등 언론보도 KSAM 종합

### ③ 첨단 산업 이슈 ③

## [첨단제조] 데이터 센터 식히는 '칠러', 주요 수출품 육성

○ LG전자가 AI 데이터 센터의 발열 문제 해결을 위한 초대형 냉방기 '칠러<sup>2)</sup>'를 차세대 수출 품목으로 육성하기 위해 정부와 협력하고 있음

- 데이터 센터는 AI 학습 및 운영에 필수적인 시설로, 많은 열을 발생시키기 때문에 냉각 시스템의 수요가 지속적으로 늘어나고 있으며, 최근 LG전자는 칠러 공장에서도 안덕근 산업통상자원부 장관 등과 함께 해외 데이터 센터 냉각 시장 공략 방안을 논의함
- 전 세계적으로 데이터 센터 건설이 급증하면서 정부가 데이터 센터 3대 핵심 수출 인프라 중 하나로 냉각 시스템을 선정함에 따라, LG전자의 글로벌 데이터 센터 시장 진출과 냉각 시스템 경쟁력 강화를 적극 지원할 방침임

출처 : 조선일보('24.12.03.) 등 언론보도 KSAM 종합

1) 변환손실 : 주파수 변환기에서 신호 주파수의 유효 입력 전력에 대한 변환된 주파수 출력 전력의 비로, 데시벨(dB)로 표현

2) 칠러 : 차갑게 만든 물을 순환시켜 시원한 바람을 공급하는 냉방 시스템으로, 데이터 센터에서 발생하는 열을 효과적으로 관리하는 핵심 기술

첨단 산업 이슈 ④

## [로봇] 현대차·기아, 무동력 로봇 ‘엑스블 숄더’ 첫 공개

- 11월 27일, 현대자동차와 기아가 현대 모터스튜디오에서 열린 ‘웨어러블 로봇 테크데이’에서 무동력 착용 로봇 ‘엑스블 숄더(X-ble Shoulder)’를 공개함
  - 탄소복합소재로 제작된 이 로봇은 1.9kg의 무게에 불과하며, 팔을 올리는 작업 시 어깨와 팔의 부담을 덜고, 전력 없이도 작동하는 근력 보강 모듈을 탑재해 어깨 관절 부하를 최대 60% 줄인다는 장점이 있음
  - 엑스블 숄더는 기본형과 조절형 두 가지 모델로 출시되며, 현대차·기아는 2026년까지 유럽과 북미로 판매를 확대하며 건설·조선·농업 등 다양한 산업군에 활용할 계획임

출처 : 문화경제('24.11.28.) 등 언론보도 KSAM 종합

첨단 산업 이슈 ⑤

## [미래선박] HD현대, 자율운항 상용화 가속

- HD한국조선해양이 2024년 연간 수주 목표의 152.2%를 초과 달성하며 ‘슈퍼사이클’을 이어가면서, HD현대는 최근 아시아 선사와 1조 997억 원 규모의 컨테이너선 4척 건조 계약을 체결함
  - HD현대는 이번 수주를 포함해 현재까지 총 181척, 205억 6,000만 달러를 수주하며 연간 목표인 135억 달러의 152.2%를 달성했고, 컨테이너선 수요 증가에 맞춰 선박 건조에 집중하면서 자율운항선박 기술의 상용화를 위한 자율운항 3단계 실증에 성공함
  - 이를 통해 한국선급(KR)과 라이베리아기국(LISCR)으로부터 기본 인증(AIP)을 획득했으며, HD현대 관계자는 “국제해사기구(IMO) 등 글로벌 규제에 발맞춰 자율운항 기술의 국제표준화를 주도할 것”이라고 밝힘

출처 : 아시아투데이('24.12.02.) 등 언론보도 KSAM 종합

첨단 산업 이슈 ⑥

## [청정에너지] 국내 최대 10MW 풍력터빈 도전

- 국내 풍력 터빈 시장에서 국내 기업들의 점유율이 2019년 50% 이상에서 2023년 13.3%로 하락했으며, 해외 기업들이 16MW급을 개발한 데 비해 국내 기업들은 최대 8MW급에 머물러 있는 상태임
  - 현재 국내 터빈 제조기업 유니슨이 10MW급 해상풍력터빈 개발을 진행 중으로, 2018년부터 대형 풍력터빈을 위한 직접구동형 발전기 기술을 개발해 고장 위험을 줄이고 유지보수 비용을 최소화하고 있음
  - 유니슨은 내년까지 터빈 시제품을 완성할 계획이며, 한전과 발전공기업이 주도하는 해상풍력 프로젝트에서 주요 공급처를 확보하고, 전문성을 바탕으로 10MW급 풍력터빈 개발을 완수할 계획임

출처 : 국민일보('24.12.02.) 등 언론보도 KSAM 종합

## II 첨단 표준 포커스

### INSIDE

# 소재로 바뀌는 반짝이는 내일



인류 문명은 다양한 소재를 발견하고 또 발명하며 발전해 왔다고 해도 과언이 아니다. 우리가 늘 만지고 사용하던 사물들이 단순한 사물이 아닌 여러 개의 원소가 조합되어 있다고 생각하면 의미 있게 느껴진다.

소재의 중요성은 4차 산업혁명 시대에 들어오면서 더 빛을 발하고 있다. 전자, 자동차, 항공 등 다양한 산업 분야에서 AICBM(AI, IoT, Cloud, Big Data, Mobile)기술, 즉 지능정보기술을 활용하는 데 있어 첨단소재가 필수적인 존재로 부상했기 때문이다. 예를 들어, 제조업에 지능정보기술을 활용하기 위해서는 외부 정보를 신속·정확하게 인식하는 센서기술이 매우 중요하며, 센서의 성능을 결정하는 첨단소재 기술이 필수적이다.

그렇다면 첨단소재란 무엇일까? 일반적으로 기존 소재와 비교했을 때 성능과 특성이 크게 향상된 물질을 의미한다. 예를 들어, 강철보다 강하면서도 가벼우며, 부식되지 않는 소재가 첨단소재로 분류된다. 여기에는 다양한 종류의 소재가 포함된다. 우리가 익히 알고 있던 철, 세라믹, 플라스틱, 합성섬유뿐 아니라 희토류 관련 소재, 초전도체, 나노 물질까지 다양한 선택지가 있다. 이들은 미래 산업의 든든한 기반이 되며 경량화, 효율적 에너지 전환, 탄소 저감 기술 구현으로 기후변화 대응은 물론, 높은 부가가치를 창출해 글로벌 시장에서 지속가능한 기술 경쟁력을 좌우하는 중요한 요소다.

첨단소재의 기술개발과 활용 확대는 표준화와 긴밀히 연결되어 있다. 다양한 산업에서 활용되는 첨단소재의 규격을 표준화하면 공급망의 상호운용성을 보장할 수 있으며, 소재의 성능과 안정성을 입증해 시장 신뢰를 구축한다.

대표적인 소재를 살펴보면, 먼저 희토류는 광학적, 전기자기적 성질 등으로 이차전지, 반도체 등 첨단산업 전 분야에 비타민 역할을 해낸다. 2015년 ISO/TC 298 기술위원회가 설립됐고, 국제표준 11종 제정 후, 추가 6종을 개발 중이다.

그중 우리나라가 WG 2에서 주도적으로 움직임으로써 희토류를 포함한 산업 폐기물, 폐기제품과 관련된 원소 정보, 재활용 관련 방법에 대해 국제표준을 개발했다. 관련 표준으로 정의 및 용어 관련 부합화 2종이 제정됐다.

자동차, 항공기를 비롯한 부리산업 전 분야의 기초소재로 손꼽히는 철·비철 주조합금은 구리, 알루미늄, 니켈 건식시험 방법(Spark-OES를 통한 분석, 깊이에 따른 원소 분석 방법 등) 국제표준이 있으나, 신속한 결과 확인이 가능한 비급냉주철의 시험방법 표준이 부재하다. 마찬가지로 국가표준도 저합금강 관련 ISO 표준을 부합화한 2건이 제정되어 있으나, 철·비철 주조합금 시험방법 표준은 부재해 별도 냉각처리한 급냉시편(Chilled cast Iron) 외에는 분석이 어렵다.

첨단세라믹은 ISO/TC 206(파인 세라믹스) 주도로 분말, 화학분석, 엔지니어링 분야 등 시험방법 표준이 활발히 개발되고 있으며, 현재까지 157개의 표준이 개발·제정되었다. 국가표준으로는 분체, 광촉매, 세라믹 섬유 등 분야에서 총 90여 종(고유표준 45종, 국제표준 부합화 45종)을 보유하고, 3종의 부합화 표준 도입을 추진 중에 있다.

탄소섬유는 탄소섬유·복합재료의 특성평가 위주로 표준이 개발 중이다. ISO/TC 61/SC 13(탄소섬유 9종, 탄소섬유강화 플라스틱 10종 발간) 주도로 추진 중이며, ISO/TC 38/WG 22(탄소섬유 화학분석 표준 2종 발간)에서 화학시험 분야에 대한 표준을 개발하고 있다. 국가표준의 경우 총 7종(고유표준 6종, 국제표준 부합화 1종)이며, 현재 2건의 부합화 표준 개발을 추진하고 있다(2023.12. 기준).

그래핀은 ISO/TC 229에서 나노소재 중 CNT(탄소나노튜브) 평가법 표준 6종, 그래핀 관련 9종을 제정했으며, ISO/TC 113에서 전기전자제품에 관한 그래핀 평가법 표준 25종을 제정했다. 특히 2012년 TC 113에서 CNT의 전기적 특성평가에 대한 최초의 IEC 국제표준[IEC/TS 62607-2-1:2012(나노제조 - 주요 제어 특성 - 제2-1부:탄소 나노튜브 재료 - 필름저항)]을 국내 전문가가 제정해 국제표준화기구 내 우리나라의 위상을 높였고, 조직 내 주요 임원직(의장 및 컨비너)을 수임하는 등 표준 개발에 활발히 참여 중이다. 국가표준으로는 그래핀, CNT, QD(퀀텀닷(양자점)) 등 나노소재 관련 국제표준을 부합화해 10종을 보유 중이며, 매년 3종 이상 부합화하고 있다.

바이오연료(화이트바이오)는 ISO에서 액체바이오연료(ISO/TC 28/SC 7/WG 4, 에탄올(2종), 바이오디젤(2종), FAME(1종) 관련 시험방법 표준 5종 발간, 에탄올 혼합 연료 시험방법 표준 2종 개발 중), 바이오메탄(ISO/TC 193/SC 1/WG 25, 순도 관련 시험방법 표준 5종 발간, 시험방법 표준 3종 개발 중), 바이오가스(ISO/TC 255, 정의, 분류체계 등 시스템 관련 표준 4종 발간, 안전 관련 표준 1종 개발 중) 총 3개의 TC에서 개발하고 있다. 국가표준으로는 도로 분야에 한정적인 바이오연료 관련 바이오디젤(4종)과 바이오가스 표준(1종) 등 총 5종이 제정됐다.

생분해 플라스틱은 2020년 이후 일본, 중국과 유럽을 중심으로 개발·제정되고 있다. 국가표준은 생분해성 플라스틱 시험방법 국제표준을 부합화하는 수준으로, KSMISO14851 수용액상 배지에서 플라스틱 재료의 최종 호기성 생분해도 측정 - 폐쇄 호흡계에 의한 산소 소비량 측정 등 총 7종이 제정됐다.

다음으로 재활용 플라스틱은 ISO를 포함해 CEN(유럽표준화위원회), ASTM(미국재료시험협회)에서 플라스틱 평가방법 등의 표준 개발이 활발히 진행되고 있다.

첨단소재는 기존의 소재를 단순히 혼합하는 것이 아니라 인간이 구조를 조작해 자연계에 존재하지 않았던 완전히 새로운 물질을 얻는다. 그렇기에 어떠한 문제가 발생할지 모를 잠재적 위험이 있다. 이를 해결해 가며 전 세계가 공존할 수 있게끔 해주는 안전장치가 바로 표준화다. 첨단소재와 표준화의 융합은 우리의 삶을 한 단계 더 도약시킬 원동력이 될 것이다.

출처 : 국가기술표준원(KATS) 《2023 국가표준백서》

머니투데이 《High-Tech Powers, 이제 첨단소재에 대해 이야기할 때》



INTERVIEW

## 첨단소재, 풍요로운 미래를 설계하는 기술 혁신의 열쇠

박종현 소부장 R&D 탄소산업협력단 단장



스마트폰, 전기차, 항공기, 우주선 등 4차 산업혁명 시대를 대표하는 혁신 기술의 눈부신 발전은 첨단소재의 든든한 뒷받침이 있었기에 가능했다. 기존 소재의 한계를 넘어서는 우수한 기능으로 차세대 첨단산업의 성장을 이끄는 첨단소재에 대한 기술 쟁탈전과 표준 선점 경쟁이 점점 더 심화되는 이유다. 기술 혁신의 원동력 이자 미래 산업 경쟁력의 핵심으로 떠오른 첨단소재의 현주소를 확인한다.

### 첨단소재란 무엇인가?

첨단소재는 최신 과학기술과 연구를 통해 기존 재료 대비 뛰어난 성능을 가지거나 혹은 완전히 새로운 기능을 갖춘 물질을 일컫는다. 전통적인 소재의 한계를 극복하고 새로운 응용 분야 개척을 목적으로 하는 첨단소재는 4차 산업혁명 시대를 대변하는 여러 혁신 기술 발전의 토대로 작동하고 있다. 실제로 스마트폰, 전기차, 항공기, 우주선 등 다양한 차세대 산업의 급격한 성장 역시 이를 뒷받침할 수 있는 첨단소재 기술력의 발전이 있었기에 가능했다.

첨단소재는 전자기와 반도체에 사용되는 '전자소재'를 비롯해 나노 크기로 가공된 '나노소재', 가볍고 내구성이 뛰어난 '고분자소재', 의료 분야에 활용되는 '바이오소재', 에너지 저장과 변환 효율을 높이는 '에너지소재', 강도와 경량화에 특화된 '구조소재', 친환경 가치 실현을 위한 '환경소재' 등 물질의 고유 특성에 따라 여러 종류로 구분된다.

현재 첨단소재 중 가장 주목받는 분야는 탄소소재, 에너지소재, 그리고 바이오소재다. 특히 미래 기술력의 핵심으로 꼽히는, 이른바 '6대 탄소소재'에 이목이 쏠리고 있다. 대표적인 탄소소재로는 ▲강철보다 200배 이상 강하고 전기전도성이 뛰어나 초고속 전자기기, 차세대 배터리, 디스플레이에 적용되는 '그래핀' ▲열·전기 전도성이 우수해 첨단 전자부품과 복합소재, 이차전지 도전재로 사용되는 '탄소 나노튜브(CNT)' ▲자동차와 항공기의 경량화 및 연료 효율 향상에 이바지하는 '탄소섬유' ▲타이어, 잉크, 플라스틱 강화제로 쓰이는 '카본블랙' ▲높은 흡착력으로 정수 필터와 공기청정기, 슈퍼커패시터 등에 장착되는 '활성탄' ▲전기 배터리 음극재와 전극봉으로 활용되는 '흑연' 등이 있다. 탄소소재의 발전은 기술과 산업의 경계를 확장시키며, 미래 혁신의 열쇠로 작용할 것이다.

이 밖에도 전 세계적으로 탄소중립과 지속가능한 에너지 사용이 강조되면서 리튬이온 배터리소재, 태양전지소재, 연료전지소재 등 에너지 변환과 저장 효율을 극대화하는 에너지소재에 관한 관심도 높아지고 있다. 특히 전기차와

재생에너지 확대에 따라 고성능 배터리소재와 고효율 태양전지 기술은 산업 전반에서 필수적인 역할을 하고 있다.

다음으로 의료와 헬스케어 분야의 성장으로 생체적합성과 생분해성을 가진 바이오소재에 대한 수요도 늘어나고 있다. 실제로 조직 재생을 위한 생체이식용 폴리머나 바이오세라믹스는 의료 혁신을 이끌고 있으며, 친환경적인 생분해성소재는 플라스틱 오염 문제를 해결할 잠재력을 갖췄다는 평가를 받고 있다. 이처럼 첨단소재 분야는 현재 기술적 도전과제를 해결하는 동시에 밝은 미래를 위한 기반을 마련한다는 점에서 중요한 역할을 하고 있다.

〈그림 1〉 탄소소재 유형별 소재 정의 및 가치사슬



### 탄소소재 시장 현황과 향후 적용 가능한 산업 분야는 무엇인가?

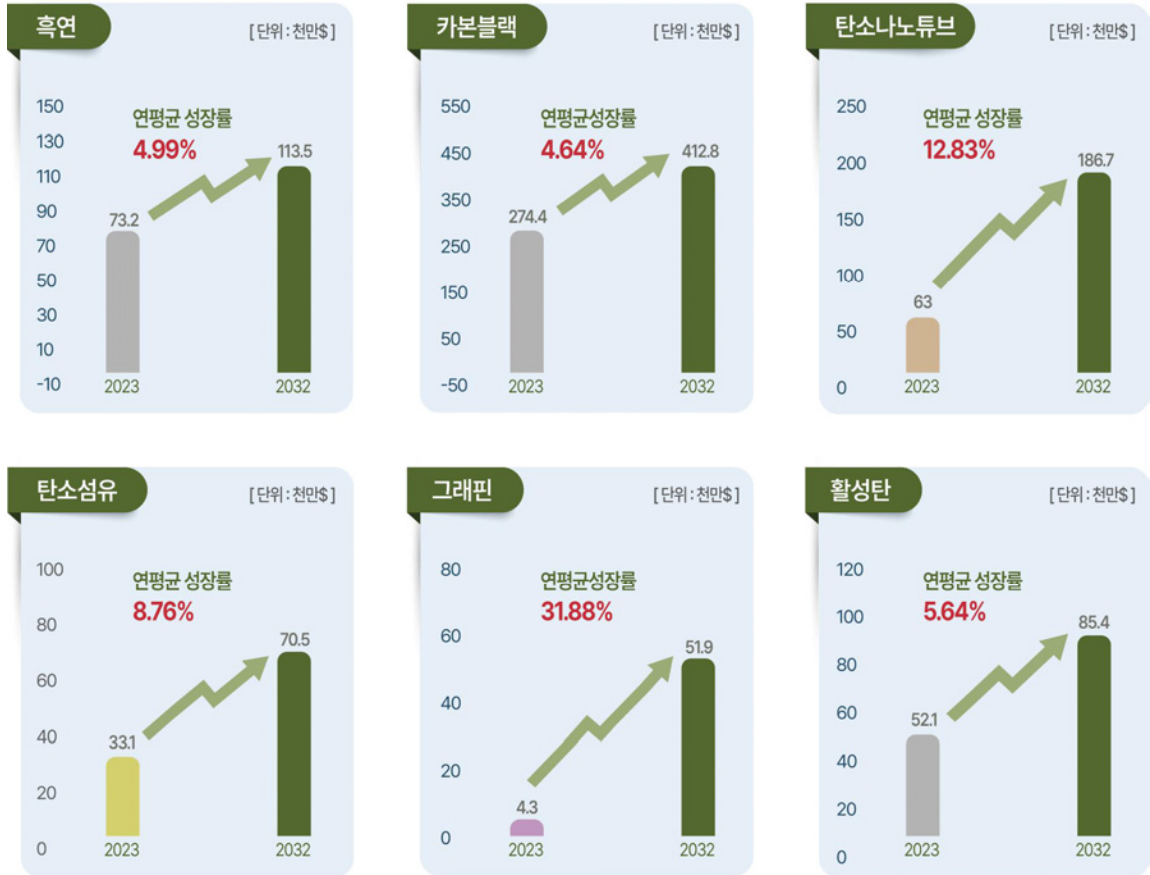
탄소소재 시장은 2023년 기준 약 65조 원에서 2032년 120조 원 규모로 연평균 5.9%의 성장률이 예상된다. 특히 전체 시장의 83.6%를 차지하고 있는 인조흑연, 카본블랙, 탄소 나노튜브, 그래핀 등이 성장을 주도할 것으로 보인다.

그중 탄소섬유는 경량성과 내구성이라는 뛰어난 물성을 기반으로 모빌리티 산업에서 핵심소재로 자리 잡았다. 자동차와 항공기의 경량화는 물론, 수소연료탱크와 전기차 배터리 케이스에도 널리 활용되며, 모빌리티 기술의 혁신을 이끌고 있다. 또한, 풍력발전 블레이드 및 연료전지 수소 셀 스택 등 신재생에너지 산업의 급성장에 따라 탄소섬유의 활용 가능성은 더욱 확대되고 있다. 특히, 탄소섬유복합재료(CFRP)는 높은 비강도와 내부식성 덕분에 항공기, 군사 장비, 건축 등 다양한 분야에서 금속을 대체하는 소재로 각광받고 있다. 더 나아가 CFRP와 금속 간 접합 기술개발이 활발히 이루어지며 그 응용 범위가 빠르게 확장되고 있다. 에너지 효율을 높이고 환경 부담을 줄이는 탄소소재는 미래 산업을 선도하는 핵심소재로서 주목받고 있다. 혁신적이고 지속가능한 기술을 꿈꾸는 이들에게 탄소섬유는 단순한 재료를 넘어 미래를 여는 열쇠와도 같은 존재다.

또한 탄소 나노튜브와 그래핀은 상용화 기반으로 배터리 도전재, 방열소재, 전자파 차폐용 코팅재 등 전기전자 분야에서 두루 활용되고 있으며, 시장 점유율을 높여나가고 있다.

이에 우리나라 산업계 역시 지속적인 투자와 연구개발을 병행하고 있다. 탄소 나노튜브의 경우 연평균 12.83%의 성장률을 기록하고 있으며, 초기 상용화 단계에 놓인 그래핀의 경우 연평균 31.88%의 급성장을 보이며 전자와 에너지 산업에서 중요한 역할을 수행하고 있다.

〈그림 2〉 6대 탄소소재 시장규모



### 첨단소재 분야의 표준화가 중요한 이유는 무엇인가?

첨단소재는 4차 산업혁명의 핵심 기술인 IoT, Big Data, AI 등과 연계된 초소형 센서, 차세대 반도체와 같은 융복합 첨단소재 및 부품 개발의 필수적 기반이다. 이러한 첨단소재가 시장에서 확고한 영역을 구축하고 경쟁력을 유지하기 위해서는 표준화가 필수적일 수밖에 없다. 표준화는 첨단소재의 품질, 안전성, 성능, 그리고 상호운용성을 보장하는 것은 물론, 객관적 신뢰를 확보하는 데 중요한 역할을 하기 때문이다. 실제로 첨단 융·복합소재(나노탄소, 탄소섬유, 파인 세라믹스) 분야는 시장 선점을 위한 표준화 경쟁이 매우 치열한 상황이다. 우리나라 역시 이러한 흐름에 발맞춰 산·학·연이 힘을 모아 적극적인 대응책을 마련해야 한다. 특히 응용 제품 개발 초기부터 체계적인 시스템을 바탕으로 개발 전 단계에 걸쳐 정확한 표준지원이 이뤄져야 할 것이다.

### 첨단소재, 특히 탄소섬유와 관련된 국제표준화 동향은 어떤가?

첨단소재의 국제표준화는 기술 혁신과 글로벌 경쟁력 강화를 위한 핵심 요소로, ISO와 IEC를 중심으로 관련 품질

평가 및 시험 기준 개발이 진행되고 있다. 특히 ISO에서는 탄소섬유, 나노소재, 복합소재와 같은 첨단 탄소소재의 품질 평가 및 시험 기준을 개발하는 데 중점을 두고 있다. ISO/TC 61(플라스틱)에서는 복합소재 표준화를, ISO/TC 206(파인 세라믹스)에서는 고성능 세라믹 소재 표준화를 다루며, ISO/TC 229(나노기술)는 나노소재와 구조 특성화에 중점을 두고 있다. 우리나라는 이러한 국제표준화를 선도하기 위해 국가기술표준원을 중심으로 표준화 로드맵을 수립했으며, 현재 ISO, IEC에서 추진 중인 국제표준 초안 작성에 적극 참여하고 있다. 이를 통해 우리나라 기술의 국제표준 반영을 끌어냄으로써 국내 기업의 글로벌 시장 진출을 지원하고자 한다. 그러나 아직까지 국제표준 개발은 기관과 대학이 주도하는 형태에 머물러 있어 향후에는 기업들이 경쟁력을 갖추고 표준 개발에 적극적으로 참여할 수 있는 구조로 전환해야 한다. 이를 통해 글로벌 시장 진입 장벽을 낮추고, 대한민국이 표준화 강국으로 자리 잡을 수 있는 기반을 강화해야 할 것이다.



### 최근 열린 '첨단산업 핵심소재 국제표준화 포럼'에서 발표된 '6대 탄소소재 시장 및 표준 동향'의 주요 내용은 무엇인가?

개인적으로 이번 포럼에서 '6대 탄소소재의 시장 현황과 국제표준화 동향'을 주제로 발표를 진행해 탄소소재의 다양한 활용성과 우수한 산업적 가치, 높은 시장 성장 가능성 등을 강조했다. 또한 표준화 분야의 선도적 지위 확보를 위해 국가적 노력이 수반돼야 한다는 내용을 전달했다. 나아가 그래핀 분야에서의 기술우위를 적극적으로 활용하고 국제표준화 회의에 꾸준히 참여해 독자적 네트워크를 구축하고, R&D와 표준화를 연계해 지속가능한 소재 개발을 촉진해야 한다는 전략을 제시했다.

### 첨단소재 표준화를 위해서는 정부의 지원과 산·학·연의 참여가 중요할 것 같다.

성공적인 첨단소재 표준화를 위해서는 정부, 산업계, 학계, 연구기관 간의 협력이 필수적이다. 정부는 표준화 로드맵을 체계적으로 수립하고, 정책적·재정적 지원을 강화하는 한편, 국제표준화 회의 참여 네트워크 확대를 지원하며, 국제적으로 신뢰성 있는 데이터를 확보하기 위한 R&D 투자 지원을 확대하는 데 주력해야 한다. 이어 산업계는 기술개발과 상용화를 주도해 표준화 요구를 반영한 제품설계와 생산으로 해외시장 진출을 가속해야 한다. 다음으로 학계와 연구기관은 연구 초기 단계부터 표준화 요구를 반영해 기술개발을 진행하고, 이를 특허 및 국제표준 초안으로 연결해야 한다. 이를 통해 첨단소재 표준화의 이론적 기반을 마련하고, 기술이 국제적으로 인정받을 수 있도록 지속가능한 표준화 체계를 구축하는 데 기여해야 한다.

이렇듯 산·학·연 협력은 표준화 전문 인력 양성 및 국제표준화 경쟁력 강화를 위해 중요하다. 앞으로 체계적인 표준화 시스템 구축과 산·학·연의 유기적인 협업을 기반으로 우리나라가 첨단소재 분야에서 국제경쟁력을 강화해 해당 산업을 선도할 수 있길 바란다.

INSIGHT

## 4차 산업의 기반이 되는 첨단소재 표준화 전략

[글\_ 이희수 부산대학교 재료공학부 교수, 임태훈 부산대학교 재료공학부 연구원]



### 4차 산업혁명의 기반이 되는 주요 첨단소재

4차 산업혁명에서 첨단소재는 지능정보기술, 에너지·환경, 안전 분야 등 4차 산업의 핵심영역을 지원하며 초연결사회, 스마트제조혁신, 기후변화와 에너지문제 등 미래 환경변화에 대응하기 위한 핵심기반기술이라 할 수 있다. 4차 산업혁명의 기반이 되는 주요 첨단소재로는 AICBM(AI, IoT, Cloud, Big Data, Mobile) 기술을 구현하기 위한 반도체와 스마트센서 관련 소재가 있으며, 수소경제사회를 위한 수소기술 관련 소재 그리고 청정에너지 및 친환경 관련 소재 등을 꼽을 수 있다.

미국, 유럽, 일본 등 주요국은 국가전략기술 확보에 역량을 집중하고 있다. 특히 미국, 일본 등 소재 강국은 소재를 국가전략기술의 핵심으로 인식하여, 시장 선점과 공급망 확보에 필수적인 미래소재 국가전략기술이 미래 적용시점에 직면할 어려운 도전을 선제적으로 해결할 수 있는 기술난제 해결형 첨단소재 확보에 집중하고 있다. 우리나라의 경우 2023년 과학기술정보통신부는 '12대 국가전략기술소재 확보전략 및 기술로드맵'을 수립했으며 반도체, 디스플레이, 이차전지 등 12대 국가전략기술을 뒷받침하는 미래소재 확보를 목표로 하고 있다.

### 국가 소재산업

소재는 경제의 근간을 이루는 기초 산업으로서 최종완제품의 성능, 품질, 가격경쟁력을 결정하는 핵심요소다. 1980년대에 미국, 독일, 일본 등 선진국의 산업구조는 full-set(완제품 중심)형에서 핵심부품·소재 중심으로 전환되었으며, 특히 일본의 경우, 소재 산업이 전체 제조업 생산의 1/3을 차지하고 있다. 또한, 소재 산업은 기술파급효과가 크고 전후방 산업과의 연관성이 높기 때문에 선진국은 원료·소재에 대한 기술을 전략화 및 무기화하는 추세며, 우리나라도 소재·부품 중심의 선진국형 산업구조로 전환 중에 있다.

〈그림 1〉 12대 국가전략기술을 뒷받침하는 초격차 첨단소재

 <b>반도체</b> 성능한계돌파 초저전력, 초고집적, 초고속, 지속가능성 목표 11대 소재	 <b>디스플레이</b> 공간맞춤 교감 초실감, 자유형상, 상호연결, 친환경 목표 8대 소재	 <b>이차전지</b> 최고성능구현 안전성 확보 글로벌성능, 친환경, 리튬대체, 다양화 목표 8대 소재	 <b>차세대 원자력</b> 안전한 차세대 원자로 확보 안전성, 탄소중립, 사용후핵연료 저감, 무한연료 목표 8대 소재
 <b>첨단 모빌리티</b> 친환경 초연결 e-모빌리티 안전성, 초연결, 탄소중립, 선순환 목표 10대 소재	 <b>수소</b> 청정수소 생산·공급 실현 고효율생산, 대용량공급, 초고효율화 목표 9대 소재	 <b>첨단 바이오</b> 삶의 질 향상 생체기능 대체, 디지털치료, 지속건강한 사회 목표 9대 소재	 <b>우주 항공</b> 차세대 우주항공 기술확보 고성능, 극한우주환경, 공정혁신, 친환경 목표 11대 소재
 <b>차세대 통신</b> 초고속·초광대역 초고속, 초광대역, 초저손실, 고신뢰성 목표 8대 소재	 <b>양자</b> 획기적 컴퓨팅·통신 성능개선 오류최소, 고성능, 한계도달 목표 8대 소재	 <b>인공지능</b> AI 신소재 개발 가속화 AI 기술 100% 활용, 신소재 개발 목표 2대 소재	 <b>첨단로봇</b> 고성능 로봇기술/웰빙건인 고성능, 고신뢰성, 지능형, 인간친화 목표 8대 소재

12대 국가전략기술 분야 임무 중심형 미래소재 도출 후  
**선택과 집중**을 통해  
 기술난제 해결형 100대 미래소재 발굴 및 기술 로드맵(2023~2035) 마련

출처 : 과학기술정보통신부

### 첨단소재와 신뢰성·표준·인증

2019년 중소기업중앙회에서 실시한 ‘소재·부품·장비 중소기업 기술구현수준 및 기술개발 관련 애로조사’에서 납품처 발굴시 애로사항 중 ‘제품성능 검증을 위한 신뢰성 확보’가 전체 응답 중 23.4%로 가장 높은 비중을 차지했다. 우리나라는 선진국에 비해 소재·부품 신뢰성 평가기술이 미흡한 실정으로, 신소재 개발에 성공하더라도 소비자의 신뢰를 얻지 못하여 시장진입에 어려움을 겪고 있는 실정이다.

소재·부품이 완제품의 특성을 좌우하는바, 소재·부품 신뢰성은 고부가가치화와 시장점유율 확대를 위한 핵심요소다. 신뢰성은 선진국과 후진국 간의 기술수준을 차별화하는 질적 척도로 활용되며, 제품사용 중 고장발생이나 사용수명 등에 대한 평가를 실시하고, 이를 입증하는 대표적인 선진국형 기술로 꼽힌다.

2000년대 이전 우리나라 소재·부품 산업의 경우 신뢰성 확보에 대한 정책적지원이 이루어지지 않았다. 2000년 이후 수출산업화 정책에 따라 신뢰성평가 및 인증제도가 강화되었으나, 신뢰성 지원대상에 있어 소재 분야의 신뢰성을 향상시키는 것보다 하우징 차원의 부품신뢰성 향상에 치중했다.

미국, 유럽, 일본 등 주요 선진국은 50년 이상의 신뢰성 역사를 통해 높은 신뢰성 수준을 보유한 반면, 우리나라의 경우 소재·부품 기술개발에만 치중해 신뢰성기술은 해외에 의존해 왔다. 국내 제조기술은 선진국 수준에 다르고 있으나, 개발단계에서의 원천설계기술과 함께 신뢰성기술도 미흡한 실정이다.

2018년 국회예산정책처의 '소재·부품기업 실태조사 결과보고서' 중 '품질 및 신뢰성 수준 조사'에서 우리나라 첨단기술의 품질·신뢰성 수준은 미국을 100점으로 기준했을 때 85.9점으로 독일과 일본에 비해 낮고, 중국에 비해 높은 양상을 보였다. 소재·부품의 신뢰성 문제는 수요기업의 주요한 구매기피요인이기 때문에 선진국 수준의 신뢰성설계와 평가기술 확보가 필요하다.

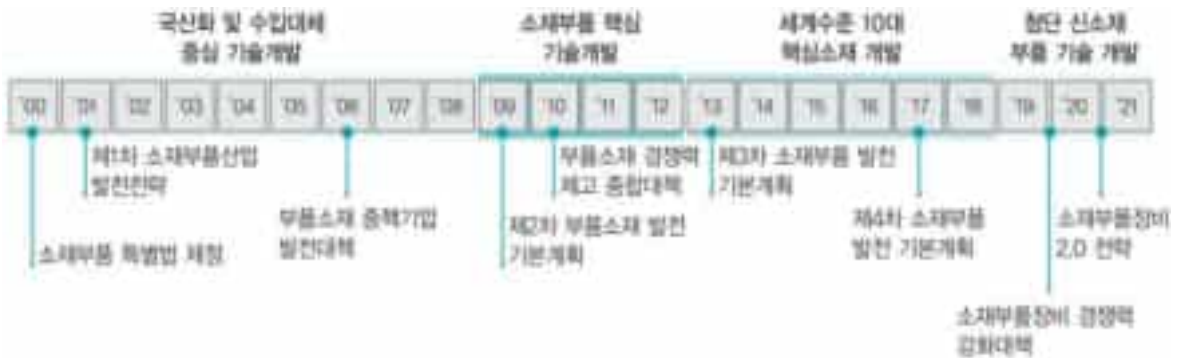
우리나라는 2001년 「부품·소재특별법」 시행 이후, 제1~4차에 걸친 부품·소재 발전기본계획 수립 및 시행으로 국내 소재산업 경쟁력 강화를 추진하였다. 소재·부품전문기업 등 육성에 관한 「특별조치법」으로 신뢰성향상기반구축, 신뢰성 보장 사업을 도입했고, 개발된 소재·부품의 시장진입 애로요인을 해소하기 위해 신뢰성향상기반구축 사업실시, 신뢰성평가기반 확충, 평가기준개발, 전문인력양성 등의 주요내용을 포함했다.

일본의 수출규제와 소재·부품·장비산업

2019년 7월 1일, 일본 경제산업성은 우리나라로 향하는 수출에 「외국환 및 외국무역법」상 수출관리를 엄격하게 적용하겠다는 계획을 발표했다. 이는 2019년 7월 4일부터 반도체 생산에 필수적인 3개 품목의 수출절차를 강화한 것으로, 포괄수출허가에서 개별수출허가로 전환했다. 3대 수출규제 품목인 포토레지스트, 고순도 불화수소, 플루오린 폴리이미드는 일본의 글로벌 시장점유율이 높다. 우리나라의 삼성전자, SK하이닉스, LG디스플레이 등 주요 제조기업에서는 반도체·디스플레이 생산을 위한 핵심품목이기 때문에 일본으로부터의 수입의존도가 높은 소재였다.

수출규제 조치가 시행된 이후, 정부는 소재·부품·장비 경쟁력 강화 대책을 발표함으로써 대일 의존도가 높은 100대 품목 중심의 공급안정화는 물론 소재·부품·장비 전반에 걸친 경쟁력 강화 방안을 마련하였다. 그에 대한 성과로 2021년 7월 기준, 100대 핵심품목에 대한 일본 의존도가 31.4%에서 24.9%로 감소했다.

<그림 2> 정부의 소재·부품 지원 전략 및 정책



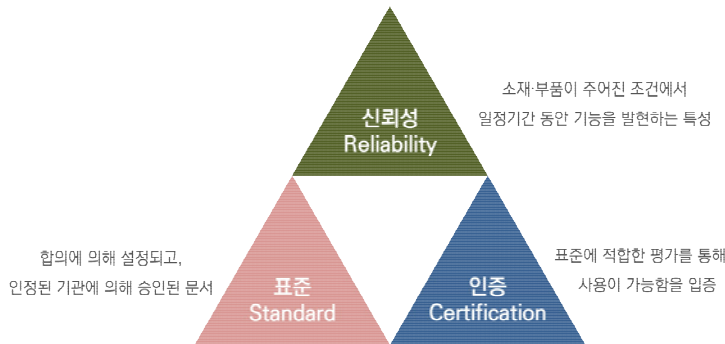
출처 : 산업통상자원부

### 첨단소재 개발과 신뢰성·표준·인증

소재·부품은 완제품의 성능, 품질, 가격경쟁력을 결정하는 핵심 기초산업으로, 시장경쟁력 향상을 위해서는 신뢰성 확보가 중요하다. 소비자는 신뢰성 있는 소재·부품을 원하고, 생산자와 판매자는 이에 대한 신뢰성을 입증해야 한다. 여기에는 인증이라는 절차가 반드시 필요하다. 인증에는 기준이 요구되며 이 기준이 곧 표준이다. 즉, 신뢰성을 확보하기 위해서는 표준 개발·제정이 선행되어야 한다.

첨단소재를 국산화하거나, 특정국 수입 의존도가 높은 소재에 대해 글로벌소싱을 통한 수입선다변화를 위해서는 대상재료와 관련된 표준을 개발·제정하고, 이를 활용한 인증을 통해 신뢰성을 확보하는 것이 필수적이다. 따라서, 첨단소재의 국산화 및 수입선다변화를 위해 신뢰성·표준·인증 시스템을 구축하는 것이 바람직하며, 첨단소재 개발과 함께 재료 신뢰성에 대해 이해하는 것이 매우 중요하다.

〈그림 3〉 신뢰성·표준·인증의 관계



### 첨단소재(파인 세라믹스) 관련 국제표준화 활동(ISO/TC 206)

첨단소재 중 하나인 파인 세라믹스 관련 국제표준화는 1992년에 설립된 ISO/TC 206(파인 세라믹스, Fine Ceramics) 기술위원회에서 활발하게 진행되고 있다. 주로 파인 세라믹스 분말, 단일체, 복합체, 코팅 등의 특성·성능과 신뢰성에 대한 표준을 개발하고 있다. 이를 위해 10개의 작업반(WG)을 운영하고 있으며, 2024년 11월 기준, 157개의 표준이 개발·제정되었다. 14개국의 P-member와 21개국의 O-member로 구성되어 있다. 우리나라는 TC 의장과 함께 WG 2(분체, Powders)와 WG 10(코팅, Coatings)의 컨비너를 수임하고 있다.

초기에 우리나라는 단순 참여국이었으나, 2004년 ISO/TC 206에서 최초로 세라믹 분말의 분체 특성(WG 2) 국제표준 아이템을 제안·개발한 이후 전자, 에너지 등 다양한 분야에 활용되는 세라믹 재료의 특성·성능 평가기술의 표준화 활동을 추진해 왔다. 근래에 들어 우리나라의 표준화 활동이 활발히 전개되고 있는데, 특히 향후 표준 개발 아이템과 관련해 <표 2>와 같이 2023년과 2024년에는 각각 9건, 10건의 기고문을 발표했다.

아울러, 표준화 활동에 젊은 연구자들이 활발히 참여하고 있는데 이는 국가 차원의 표준화지원 정책인 국가표준기술력 향상사업, 글로벌기술표준전문인력양성사업 등의 지원과 참여자들의 노력이 결합된 결과로 평가된다. 향후 표준 개발 아이템이 국제표준으로 연계되기 위해서는 국가 차원의 지속적인 지원과 참여자들의 적극적인 노력이 요구된다.



〈표 1〉 ISO/TC 206(파인 세라믹스) 조직도

Chairperson : Prof. Heesoo Lee (Korea, Republic of)			
Secretariat : JISC (Japan)		Committee Manager : Dr. Masaki Yasuoka (Japan)	
Working group	Title	Convenor	Nationality
WG 1	용어/분류	Dr. Junichi Tatami	Japan
WG 2	분체	Dr. Yong-Nam Kim	Korea, Republic of
WG 3	화학분석	Dr. Richard White	UK
WG 4	복합재료	Prof. Jacques Lamon	France
WG 7	모노리식 세라믹스/물리적, 기계적, 열적 특성	Mr. Jean-Pierre Erauw	Belgium
WG 8	접합	Prof. Yiwang Bao	China
WG 9	광촉매	Dr. Koji Takeuchi	Japan
WG 10	코팅	Dr. Tai Kyu Lee	Korea, Republic of
WG 11	전기 및 광학 응용	Prof. Shu Yamaguchi	Japan
WG 12	엔지니어링 응용 및 다공성 세라믹	Dr. Junichi Tatami	Japan

출처 : ISO/TC 206

〈표 2〉 ISO/TC 206 내 우리나라, 일본, 중국의 연도별 기고문 발표 수

Proposed items	1994	1999	2004	2009	2020	2021	2022	2023	2024
Korea	0	0	1	3	1	2	2	9	10
Japan	2	1	0	3	2	4	8	8	11
China	0	0	0	0	2	4	4	5	8

출처 : ISO/TC 206 report 재구성

#### 4차 산업 첨단소재 글로벌 표준화 전략

##### ① 단기적 전략

우리나라는 2019년 일본의 반도체 핵심소재 수출규제를 계기로, 핵심소재의 국산화 및 수입선다변화의 필요성을 인식하게 되었다. 이를 위해서는 핵심소재 개발과 함께 신뢰성 확보가 필수적이며, 표준 개발·제정이 선행되어야 한다.

첨단소재/재료 표준화 단기 전략으로, 개발 중 또는 완료단계에 있는 핵심소재의 신뢰성·표준·인증 시스템을 구축해 소재국산화를 촉진해야 한다. 국산화가 어려워 특정국가로부터 수입에 의존하고 있던 핵심소재에 대해 신뢰성·표준·인증 시스템을 구축, 글로벌소싱을 통한 수입선다변화를 추진해야 한다.

##### ② 중·장기적 전략

미국의 경우, 기업의 기술개발 초기단계에서부터 신뢰성 향상·보증을 위해 표준에 기반한 소재·부품 개발로 이를 효율적으로 상용화하고 있으며, 이를 통해 첨단소재 관련 국가경쟁력을 강화하고 있다. 미국의 신뢰성 및 표준 관련 대표적인 연구기관인 NIST, Wyle, CALCE 센터는 소재기업과 함께 기술을 개발하는 동시에 신뢰성 향상과 보증을 전략적으로 지원하고 있다. 독일이나 일본 역시, 소재 개발과 함께 시험평가 기술개발 및 선제표준화(early

standardization)를 동시에 추진함으로써 첨단소재의 신뢰성·표준·인증을 확보해 나아가고 있다. 따라서 우리나라도 첨단소재 개발에 있어 신뢰성·표준·인증이 연계된 전주기적 기술개발이 이루어져야 한다.

이를 위해 국가기술표준원은 4차 산업혁명 시대 국제표준을 선도하기 위한 방안으로 '첨단산업 국가표준화 전략'을 수립했다. 반도체, 디스플레이, 이차전지, 핵심소재 등 12대 미래첨단산업 초격차 확보를 위한 국제표준 선점 확대를 비전으로 하여, 첨단산업 국제표준 개발, 표준화 국제협력강화, 기업중심 표준 개발 환경 조성을 목표로 추진하고 있다.

미국, 일본 등은 기업의 사내표준화 활동과 함께 단체 표준화 활동이 매우 활발하여 소재를 중심으로 한 다양한 단체표준이 제정되고 있으며, 이렇게 개발된 표준을 토대로 국제표준화를 적극적으로 추진하고 있다. 우리나라의 경우 제조업의 52%를 소재·부품·장비 산업이 차지하고 있다. 제조기업의 약 70%가 사내표준화 활동을 진행하고 있지만, 표준 관련 연구·개발 투자규모는 매우 낮은 수준이고, 사외표준화 활동, 즉 단체, 국가, 국제표준화 참여율 또한 매우 낮은 실정이다. 따라서 기업주도의 사내, 단체, 국가, 국제표준화, 즉 선진국형 표준화 추진 프로세스로의 전환이 요구된다.

아울러, 4차 산업을 선도하기 위해 선진국을 중심으로 국제표준화 활동이 활발히 추진되고 있으며, 의장단 수임에 대한 경쟁 또한 치열하게 이루어지고 있다. 우리나라의 '첨단산업 국가표준화 전략'에서도 국제표준화기구 의장, 간사, 컨버너 수임을 확대하여 국제표준 개발을 선도하고, 기술전문성과 표준지식을 보유한 석·박사급 표준화 전문인력을 양성하는 과제 등을 포함하고 있다. 이를 통하여 첨단재료 관련 국제표준화기구의 의장단 수임을 확대하고, 이를 위해 미래 표준최고임원(CSO : chief standard officer)을 양성하여 선순환시스템을 구축해야 한다.

따라서 첨단재료 표준화 중·장기 전략을 두 가지로 요약하자면 첫째, 첨단재료 개발시 신뢰성·표준·인증이 연계된 전주기적 개발이 이루어져야 하고, 둘째 해외시장진출 및 미래시장 선점을 위한 선제적 국제표준화 추진과 첨단재료 관련 국제표준화기구 의장단 수임 확대, 그리고 미래 표준최고임원을 양성해야 한다.

미래 표준최고임원이라 함은 단순히 표준만을 전문으로 다루는 역할이 아니라, 첨단소재, 반도체, 자동차 등 자신의 전문분야와 함께, 이와 관련된 표준을 깊이 이해하고, 표준을 개발, 적용, 활용할 수 있는 연구자를 의미한다.

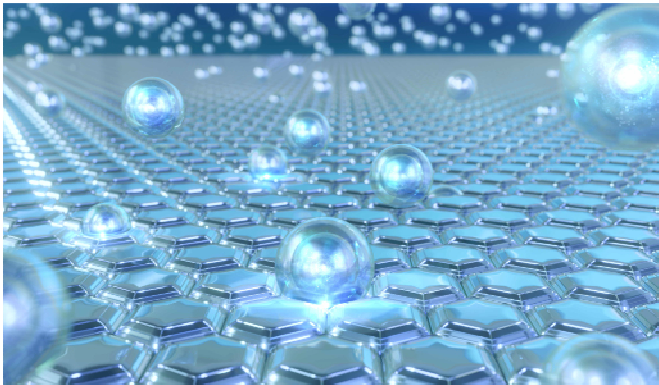
4차 산업혁명 시대를 맞아 우리나라 공학자들이 4차 산업과 관련된 다양한 첨단 분야를 탐구하고, 관련된 표준에 대한 이해를 심화하며, 이를 개발하고 자신의 연구와 실무에 적용·활용해 향후 표준최고임원이 되기를 기원한다.

〈그림 4〉 '첨단산업 국가표준화 전략'의 표준화 중점 산업



## INITIATIVE

## 첨단산업 초격차를 위한 첨단소재



첨단소재 초격차 프로젝트는 제1차 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획을 기초로 모빌리티, 항공우주, 배터리 등을 아우르며 추진력을 받고 있다. 여기에 더욱 튼튼한 날개를 달기 위해서는 첨단소재 표준화 기반을 마련해야 한다.

대표적으로 반도체, 모빌리티 등 초격차 산업은 소재의 비중이 훨씬 커 이를 후방에서 지원할 수 있는 탄탄한 표준화 전략이 중요하다. 탄소섬유, 나노, 파인 세라믹스가 그 주요 소재로 언급된다. 탄소섬유의 경우 차세대 모빌리티 분야에 필수적

으로 필요하며, 나노 및 파인 세라믹스 역시 배터리, 디스플레이 등에서 중요한 역할을 한다. 그렇기 때문에 지속적인 경쟁력 확보를 위해서는 표준화의 길을 반드시 열어야 할 것이다.

플라스틱, 바이오연료와 같은 친환경소재도 국제 환경규제 대응, 탄소중립 이행, 순환경제 전환 등을 위해 넘어야 할 과제 중 하나다. 국내에서는 산업 형성 초기에 머물러 있는 만큼 상용화를 적극 추진하고, 미래시장 선점으로 나아가기 위한 마련이 선행되어야 한다.

현재 미국, 유럽, 일본, 중국 등이 첨단소재 표준화 측면에서 우세한 위치를 차지하고 있다. 그렇지만 희토류, 파인 세라믹스, 그래핀 등 일부에서는 우리나라 주도로 국제표준을 개발하고 있어 전 세계에 존재감을 뽐내고 있다. 그 일부를 넘어 전역으로 뻗어 갈 첨단 및 친환경 첨단소재 표준화를 통해 초격차와 공급망 확보에 이바지하고자 국가기술표준원은 3대 분야 12개 과제를 추진하고 있다.

## 격차를 더욱 벌릴 첨단산업 초격차 프로젝트 지원

첨단산업 초격차를 위한 주요 첨단소재 가운데서도 희토류 소재 원소물질 기준과 분석 표준은 희토류 표준물질 기준 표준화, 신뢰성 확보를 위한 소재 분석방법 표준화 두 가지로 나뉜다. 화학적 특징의 유사성으로 정량분석이 어려운 희토류 원소의 함량별 표준물질(CRM) 제조기술 개발을 통한 물질 기준 확립, 희토류의 정확도·활용도 향상을 위해 글로우 방전 질량분석법(GD-MS)을 활용하는 신규 희토류 정량분석 표준 개발을 진행하고자 하는 것이다.

철·비철 주조합금 소재 분석방법 표준에서 핵심은 국제표준 부재 상황인 비금속 주철의 성분분석 평가방법을 개발해 표준화하고 비철 소재 또한 국제표준 부합화를 진행하는 것이다. 주조합금은 성분 조성의 정밀도가 품질을 좌우하므로, 신규 시험방법의 제안과 확산을 바탕으로 한 신속한 성분 분석이 무엇보다 중요하기 때문이다.

첨단세라믹 소재 평가방법 표준의 경우는 반도체 전후 공정장비 구성 소재의 품질 분석 및 내구성 평가법, 생체친화성

바이오 나노소재의 분석방법, 반도체 등 첨단산업 적용 확대를 위한 소재·방법 표준화, 항공우주·의료 등 세라믹 제품 평가방법 표준화 등을 추진한다. 이로써 반도체, 바이오, 3D프린팅과 같은 영역에서 내구성과 안정성을 비롯한 신뢰성 측면의 경쟁력을 글로벌 수준으로 끌어올리고자 하고 있다.

탄소섬유 특성 시험방법 표준 또한 모빌리티용 탄소섬유와 탄소섬유강화복합재료(CFRP) 표준 그리고, 에너지 기자재용 탄소섬유의 특성 및 신뢰성 평가에 도전한다. 차세대 모빌리티 부품 경량화 트렌드에 따른 탄소섬유 관련 소재의 품질평가, 이종소재와 적합성 평가 등을 국제표준화하고 수소연료전지차, 풍력, 필터 등에 활용되는 탄소섬유의 전기적 특성 및 다양한 환경조건 아래 신뢰성 평가법을 함께 개발하려는 셈이다.

그래핀 소재 평가방법 및 제품 표준 역시 차세대 전자·반도체용 제어특성 및 신뢰성 평가 표준 그리고 에너지 산업용 전기화학적 특성 및 신뢰성 평가 등이 과제다. 반도체, 디스플레이 등 전기전자제품 응용에 필요한 그래핀의 결함 밀도, 전자이동도 및 소자 신뢰성 평가법의 개발이 필요하며 전기자동차에 적용할 수 있는 그래핀 기반의 슈퍼 커패시터 전극의 전기적·전기화학적 특성 평가방법의 국제표준화도 반드시 동력을 얻어야 하기 때문이다.

### 바이오연료 표준화를 통한 친환경소재 지원, 친환경소재 지원을 통한 공급망 안정화

글로벌 환경규제 대응과 항공·발전 분야로 응용을 확대할 바이오연료도 공을 들이는 목표 지점이다. 그중 수송용 바이오연료 품질 및 시험표준으로는 수송 관련 모든 분야에 활용할 수 있는 수첨바이오디젤(HBD), 선박용 바이오중유, 바이오항공유 등 품질기준 및 관련 시험방법을 마련하고자 정부 정책과 국제 규제 등에 대응함은 물론, 유통 안정화와 국내 수송 분야 바이오연료 보급 확대에도 기여할 것으로 기대된다.

발전용 바이오연료 품질기준 표준은 세계 최초 상용화된 발전(기력) 분야 바이오연료 품질 기준 국제표준화와 수송·발전 분야 시험방법 국제표준 부합화(6종)를 향해 달려가고 있다. 국내 바이오연료 생산사의 글로벌 품질 유지를 위해 국제표준을 단계적으로 도입함으로써 바이오연료 산업의 활성화와 국가표준의 세계화를 동시에 내다보는 것이다.

바이오연료 평가방법 및 탄소인증 표준도 지속가능성 측면에서 필수다. '원료→생산→공급→이용→폐기' 등의 전주기 평가방법(LCA)을 비롯해 지속가능성 기준의 가이드라인, 그리고 탄소인증방법의 표준을 개발하고자 머리를 맞대고 있다.

탄소중립과 순환경제를 실현할 생태계를 조성하는 친환경소재도 빼놓을 수 없다. 생분해성 제품 품질과 시험 표준 또한 환경 규제에 대응하고, 수출을 열기 위한 방안으로 손꼽힌다. 이렇듯 혐기소화 처리시설 모사 생분해 표준 개발을 토대로 탄소저감 바이오플라스틱 제품의 사용 증가와 더불어 친환경적 소비문화 조성에 기여할 수 있으리라고 보인다.

재활용 플라스틱 품질관리 표준 역시 말 그대로 개발부터 소재(원료), 제품에 이르기까지 품질기준 및 관련 시험방법을 마련해 환경에 관한 전 세계적 요구에 응하는 전주기적 친환경 플라스틱 생태계 조성 및 산업 육성에 큰 힘을 보탬 것이다.

이와 같은 다방면의 표준 개발·관리 및 참여 확대를 위한 표준화 포럼도 구성과 운영에 나서고 있다. 이처럼 모두가 머리를 맞대고 국가를 넘어 국제적으로도 온몸으로 활약하며 첨단소재 표준화 선도를 향해 날갯짓을 힘차게 펼칠 계획이다.

출처 : 국가기술표준원(KATS) <<2023 국가표준백서>>

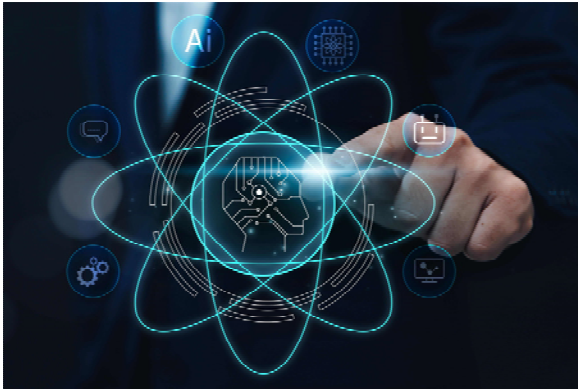
## III

## 국제표준 플러스



국제표준화기구 동향

## 양자 컴퓨터와 보안 : Q-Day 도래와 표준화의 중요성



최근 일부 연구자들이 양자 컴퓨터를 사용해 군사급 암호를 해독했다는 보도가 있었으나, 결국 사실이 아닌 것으로 밝혀졌다. 그러나 이 사건은 양자 컴퓨터가 기존 암호화를 해독할 수 있는 날(Q-Day)이 도래했을 때의 심각성을 일깨워 주었다.

Q-Day는 양자 컴퓨터가 기존 암호화 알고리즘을 무력화할 수 있을 만큼 강력해지는 순간을 의미하며, 과학자들은 이러한 날이 향후 20년 이내에 찾아올 수 있다고 예측한다.

현재 온라인 banking, 메신징, 국방 시스템 등 다양한 분야에서 사용되는 RSA 암호화는 공개 키와 비밀 키를 기반으로 정보를 보호하는 비대칭 암호화 방식이다. 발신자는 수신자의

공개 키를 사용해 메시지를 암호화하고, 수신자는 자신의 비밀 키로만 이를 복호화할 수 있다. 공개 키는 자유롭게 제공되지만, 관련된 숫자들은 현재의 컴퓨터로 풀기 어려운 수준이다.

그러나 양자 컴퓨터가 충분히 발전하면 RSA 암호화의 핵심인 소인수 분해 문제를 효율적으로 해결할 수 있다. 이는 인터넷 보안의 근간을 위협하며, Q-Day가 현실화되면 개인정보는 물론, 금융과 국방 분야의 보안 체계도 큰 위기를 맞게 될 것이다.

20년 전 수학자 피터 쇼어가 소인수 분해를 빠르게 수행할 수 있는 양자 컴퓨터 알고리즘을 개발했다. 하지만 현재로서는 충분한 수의 안정적인 큐비트를 갖춘 범용 양자 컴퓨터가 구현되지 않아 RSA 암호화를 실제로 위협하지는 못하고 있다. 연구자들은 큐비트의 안정성 확보와 범용 양자 컴퓨터 구축이라는 기술적 난제를 해결하기 위해 노력하고 있으며, 암호학자들은 양자 컴퓨터의 위협에 대응하기 위해 양자역학의 특성을 활용한 새로운 보안 기술을 개발하고 있다. 대표적으로 양자 키 분배(QKD)는 빛 입자의 특성을 활용해 키를 생성하며, 해커가 키를 해독하려고 하면 입자의 특성이 변화해 오류가 발생하고, 보안 경고가 울린다.

양자 기술 보안을 위한 ISO/IEC 23837-1과 23837-2와 같은 국제표준도 있다. ISO/IEC 23837-1은 QKD 시스템의 보안 평가를 위한 일반적인 프레임워크를 규정하며, ISO/IEC 23837-2는 QKD 시스템의 보안 기능을 시험하고 평가하는 방법론을 다룬다. 이 표준들은 정보 보안과 개인정보 보호를 위한 국제적인 기술 표준을 개발하는 JTC 1/SC 27 위원회에서 만들어졌다.

또한, 양자 기술의 전반적인 발전과 표준화를 목표로 설립된 JTC 3 위원회는 양자 컴퓨팅, 계측, 통신 등 다양한 양자 기술 분야에서 국제표준을 개발하고 있다. 이러한 표준화는 양자 기술을 안전하고 신뢰성 있게 적용하는 데 필수적이다.

출처 : IEC 홈페이지 <<Preparing for the future with quantum-proof cyber security>>

## 바이오-디지털 융합 표준



바이오와 디지털 기술의 융합, 즉 바이오-디지털 융합(BDC)은 최근 가장 주목받는 공학 분야 중 하나다. 이 혁신적인 분야는 자연과 기술의 경계를 허물며 다양한 응용 가능성을 열고 있다. 그러나 그중 일부는 예상치 못한 도전과 기회를 동시에 제공하기도 한다.

자연재해나 사고 발생 후의 구조 활동을 예로 들면, 기존에는 구조조건이 무너진 건물 잔해 속에서 생존자를 탐색하는 데 주로 활용되었다. 그러나 구조조건차 접근할 수 없는 상황에서는 사이보그 바퀴벌레가 새로운 대안으로 떠오를 수 있다.

과학자들은 바퀴벌레에 마이크로칩과 센서를 장착해 움직임을 제어할 수 있는 기술을 이미 개발했다. 이러한 바퀴벌레 로봇은 특정 환경에서 탐지나 데이터 수집을 수행할 수 있다. 다만, 구조 활동에는 다수의 바퀴벌레가 필요하고, 하나를 제작하는 데 30분이 소요되기에 구조에 활용하기란 현실적으로 불가능하다. 최근 싱가포르의 연구자들은 사이보그 바퀴벌레를 대량 생산할 수 있는 로봇 팔을 개발했다. 이 기술은 구조 활동에서 효율성과 범위를 크게 확대할 수 있는 잠재력을 지니고 있어 주목받고 있다.

BDC는 합성 바이오헬, 생명공학, 디지털 기술의 발전에 힘입어 가능해진 융합 기술로, 바이오학적 시스템을 정교하게 설계하고 조작할 수 있도록 지원한다. 연구자들은 DNA, 단백질, 세포와 같은 바이오 구성 요소를 설계하고 합성하는 디지털 기술을 활용해 바이오 시스템을 제작하며, 이를 실시간으로 제어할 수 있는 단계에 도달했다.

재생 에너지 분야에서도 BDC의 활용 가능성은 매우 크다. 연구자들은 바이오 디지털 기술을 활용해 바이오 연료를 개발하고, 이산화탄소를 포집 및 저장할 수 있는 고도화된 조류 기반 시스템을 설계하고 있다. 이러한 기술은 지속가능한 에너지원으로서 화석연료에 대한 의존을 줄이는 동시에 기후변화 문제를 완화하는 데 기여할 것이다.

한편, BDC의 빠른 발전에 따라 설립된 ISO/IEC JSyC BDC 시스템 위원회는 BDC와 관련된 기존 표준을 수집하고, 새로운 표준이 필요한 영역을 파악하며, 이 분야의 국제표준화를 주도하고 있다. 표준화된 프레임워크는 기술의 신뢰성과 안전성을 높이고, 다양한 응용 분야에서 기술을 원활히 통합하는 데 도움을 줄 것이다.

뉴 사이언티스트 기사에 따르면 바이오-디지털 융합이 무너진 건물의 잔해 속에서 생존자를 구출하는 데 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 보인다. 더불어 구조 활동뿐만 아니라, 다양한 분야에서 우리의 삶을 혁신할 잠재력을 가졌다. 이러한 융합 기술은 앞으로도 우리가 직면한 복잡한 문제들에 대한 해답을 제시할 것이다.

출처 : IEC 홈페이지 «Standards guiding the bio-digital revolution»

## 태양 에너지, 표준으로 더 밝게



태양 에너지가 오늘날 기후변화와 에너지 위기에 대한 강력한 해결책으로 떠오르고 있다. 태양광 패널은 더 이상 기술적 경이로움이 아닌, 기업과 지역 사회에 비용 절감과 지속가능성을 제공하는 중요한 도구다. 태양 에너지의 역사는 1767년, 스위스 과학자 소쉬르가 최초의 태양열 집열기를 만들면서 시작되었다. 이후 1839년, 프랑스의 물리학자 에드몽 베케렐은 빛이 특정 물질에 닿으면 전기를 생성할 수 있다는 사실을

발견했다. 이 발견은 우리가 사용하는 태양광 발전의 토대가 되었다.

1954년 벨 연구소에서 약 6%의 효율을 가진 실리콘 전지를 최초로 실용화하면서 태양 전지를 발표했다. 이는 단순한 과학적 도약을 넘어 태양광 패널의 탄생을 알리는 중요한 사건으로 기록되었다. 이후 지속적인 태양광 기술의 발전은 오늘날 세계적인 에너지 혁명을 이끄는 요소 중 하나가 됐다.

태양 에너지는 수동적 태양 에너지와 활성 태양 에너지로 구분할 수 있다. 수동적 태양 에너지는 태양광을 흡수하기 좋은 곳에 건물을 지어 자연에 의존해 얻는 것이라면, 활성 태양 에너지는 태양광 패널을 통해 전기를 생산하고 전력을 공급하는 형태다. 우리가 흔히 떠올리는 태양 에너지는 활성 태양 에너지를 통해 얻는 것이 대부분이다. 이러한 방식을 결합함으로써 태양 에너지를 더욱 효과적으로 활용할 수 있으며, 자연과 조화를 이루는 지속가능한 미래를 설계할 수 있다.

태양 에너지는 태양열 발전(난방), 집광형 태양열 발전(전기), 태양광 발전(전기) 기술을 통해 다양하게 활용할 수 있다. 특히 주거·상업·산업·농업 등의 분야에서 실용적이고 효율적인 에너지 솔루션을 제공하고 있다.

그러나 태양 에너지에도 해결해야 할 도전 과제가 있다. 태양광은 날씨와 계절에 따라 변동이 크고, 초기 설치 비용이 부담될 수도 있다. 더불어 태양광 패널의 생산 과정에서 유해 물질이 사용되는 문제와 사용 수명이 다한 패널의 재활용 문제가 점점 더 중요한 과제로 떠오르고 있다.

이러한 문제를 해결하는 데 중요한 역할을 하는 것이 바로 국제표준이다. ISO 9459-4:2013, ISO 9806:2017 등은 태양광 시스템의 품질과 안전성을 보장한다.

태양 에너지의 미래는 매우 밝다. 기술 혁신과 에너지 저장 기술의 발전은 머지않아 연간 1,200GW 이상의 태양광 패널 생산을 가능하게 하고, 혁신적인 배터리 기술을 통해 태양광 발전의 변동성 문제를 해결할 것이다.

특히, 태양광 발전소, 수상 태양광, 인쇄 가능한 태양광 기술 등은 새로운 가능성을 열어 개인과 지역 사회가 자립적으로 청정에너지를 생산할 수 있는 기회를 제공한다. 이러한 발전은 단순히 에너지 생산의 문제를 넘어, 기후변화에 대응하고 지속가능한 미래를 위한 중요한 원동력이 될 것이다.

출처 : ISO 홈페이지 <<Solar energy: Harnessing the power of the sun>>

## 탄소 발자국, 표준으로 관리



태양광 패널 스타트업 그린테크솔루션은 탄소 발자국과 에너지 사용과의 본질적인 연관성에 대해 점점 더 많은 관심을 기울이고 있다. 더불어 회사의 탄소 발자국을 줄이기 위해 재생 가능 에너지 설비를 적극적으로 도입하고 있다.

탄소 발자국은 기업의 생산 및 운영 과정에서 발생하는 온실가스의 총량을 의미하며, 대부분 사무실 전력 공급, 제조공정 가동, 운송 차량의 연료 소비 등에서 비롯된다. 이를 줄이는 것은 단순히 환경 보호뿐만 아니라 기업 운영의 효율성 개선 및 비용 절감, 브랜드 이미지 강화에도 큰 도움이 된다. 최근 그린테크솔루션과 같은 환경 분야 기업들이 환경적 책임을 다하고자 노력 중이며, 탄소 발자국을 평가하고 줄이는 것이 기업 지속가능성 노력의 핵심 요소로 자리잡았다.

탄소 발자국을 정확하게 측정하는 방법에는 대표적으로 전 과정 평가(LCA)<sup>1)</sup>, 온실가스 프로토콜(GHG Protocol)<sup>2)</sup>, 배출량 계산기를 사용하는 방법이 있다. 이를 통해 기업은 자신들의 온실가스 배출 현황을 세밀하게 파악하고, 개선 방안을 모색할 수 있다.

탄소 배출을 줄이는 방법으로는 재생 가능 에너지원인 태양광, 풍력 등 다양한 청정에너지를 적극적으로 활용하는 것이 있다. 이를 통해 기업은 전력 소비를 줄이고, 지속가능한 방식으로 에너지를 공급받을 수 있다. 그리고 에너지 절약 전략으로, 효율적인 설비와 기술을 도입하는 것도 중요하다. LED와 같은 고효율 조명과 온도 조절 등은 에너지 소비를 최소화하는 데 기여한다.

또한, 전기차 도입과 재택근무 확대도 탄소 발자국을 줄이는 데 중요한 요소로 작용한다. 전기차는 기존의 내연기관 차량보다 훨씬 적은 온실가스를 배출하며, 재택근무는 출퇴근에 따른 탄소 배출을 대폭 줄일 수 있다. 마지막으로 제거할 수 없는 배출은 상쇄하는 것이다. 나무를 심거나 청정에너지 프로젝트에 투자하는 등 발생한 탄소 배출을 다른 프로젝트를 통해 상쇄할 수 있다.

기업들은 이 모든 방법을 종합적으로 활용해 탄소 발자국을 줄이기 위한 실질적인 조치를 취하고, 더 나아가 지속가능한 미래를 위한 기여를 확대하고 있다. 이때 ISO 14040, ISO 14044, ISO 14064 시리즈 등을 참고할 수 있다.

출처 : ISO 홈페이지 <<Carbon footprint: Measuring and reducing our environmental impact>>

- 1) 전 과정 평가(LCA) : 제품의 전 과정, 즉 원료 및 가공, 제조, 수송 유통, 사용, 재활용, 폐기물 관리 과정에 소모되고 배출되는 에너지 및 물질의 양을 정량화하여 환경에 미치는 영향을 총체적으로 평가하고 환경개선 방안을 모색하는 방법
- 2) 온실가스 프로토콜(GHG Protocol) : 세계지속가능발전기업협의회(WBCSD)와 세계자원연구소(WRI)가 제시한 온실가스 회계 처리 및 보고에 관한 가이드라인으로, 온실가스 배출량 산출 영역(Scope)을 배출원에 따라 범위(Scope) 1~3으로 구분





국제표준 발간목록

## ISO / IEC 국제표준 발간현황

국제표준은 기술적, 경제적, 사회적 이익을 극대화하는 중요한 수단이다. 국제표준은 갈수록 다양해지는 비즈니스 환경에 대처할 수 있는 전략적 도구이며, 상품과 서비스의 자유로운 교역을 활성화하고 지속 가능하면서 공정한 경제성장을 지원한다. 또한 경영활동의 효율성을 극대화하고 생산성 향상과 기업의 신시장 진출을 도모할 수 있다.

국제표준화기구 회원은 자국의 경제, 사회, 환경적 우선순위에 따라 기술위원회에 참여할 수 있다. ISO 및 IEC 등 국제표준화기구는 분야별로 기술위원회(TC)를 운영하고 있으며, TC별로 분과위원회(SC), 작업반(WG) 등이 구성되어 있다. 국제표준화기구에서 개발되는 표준은 회원국 간의 합의를 통해 제정되며, 여러 단계의 회람과 투표를 거쳐 발행된다. ISO와 IEC에서 새로 개발한 표준은 웹사이트를 통해 확인할 수 있다.

ISO 국제표준 발간목록	IEC 국제표준 발간목록
	

국제표준 회의일정

## ISO / IEC 국제표준 회의일정

ISO(국제표준화기구, International Organization for Standardization)는 전 산업 분야의 국제표준을 개발·관리하는 대표적인 표준화 기구이다. 전기·전자(IEC) 및 통신(ITU) 분야를 제외한 다양한 영역의 표준을 개발 및 보유하고 있으며(25,111종, '23.12월 기준), 1947년에 설립되었다.

### ISO 국제표준화 회의일정



IEC(국제전기기술위원회, International Electrotechnical Commission)는 전기·전자 분야 국제표준을 개발·관리하는 대표적인 표준화 기구이다. 전기·전자 분야 국제표준 개발(11,746종, '23.12월 기준), 적합성평가 등에 대한 국제협력을 위해 1906년 설립되었다.

### IEC 국제표준화 회의일정



국제표준종합지원시스템(i-standard)은 공적·사실상 국제표준화활동 지원 및 산업계의 표준 활용 관련 민원과 애로사항 해결을 위해 구축된 국제표준 포털이다. ISO/IEC 및 사실상 표준화기구 내 국내 표준 전문가들의 국제표준화회의의 참가 지원 뿐 아니라, 산업계의 국제표준 관련 민원과 애로사항을 해결하고, 기업의 니즈에 맞는 실질적인 표준화 활동 지원을 위해 관련 정보를 통합적으로 제공한다.

### 국제표준화 회의참가



## IV 국표원 소식통

### 표준행사 안내

#### ISO/IEC JTC 1(정보기술) 분야 총회

- 일시/장소 '25.01.13.~17. / 서울
- 추진 내용 작업반(WG)별 정기회의 개최, 정보기술 관련 국제표준 개발 논의

#### ISO/TC 299(로봇공학) 분야 총회

- 일시/장소 '25.01.30. / 온라인
- 추진 내용 작업반(WG)별 정기회의 개최, 로봇공학 관련 국제표준 개발 논의

# 표준 이슈 포커스

## Standards Issue Focus

〈표준 이슈 포커스〉는 표준 정책 및 산업 이슈, 첨단기술 표준화 동향, 국제표준화기구 소식 등 다양한 표준 이슈를 충실히 반영하여 산업별 전문가에게 실질적으로 도움이 되는 표준화 정보를 제공합니다. 웹진에서 자세한 정보를 살펴볼 수 있으며, 매월 이메일을 통해 정기적으로 최신 표준 소식을 받아 볼 수 있습니다.

웹진 바로가기



웹진 구독신청



문의

국가기술표준원

standard@korea.kr

국가기술표준원 홈페이지



[www.kats.go.kr](http://www.kats.go.kr)

국가기술표준원 블로그



<http://blog.naver.com/katsblog>

국가기술표준원 유튜브



[www.youtube.com/@KATS\\_Korea](http://www.youtube.com/@KATS_Korea)



산업통상자원부  
국가기술표준원