

표준 이슈 포커스

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

제33호 2026년 10월

Standards Issue Focus



I. 표준·산업 이슈

표준 정책 이슈

제조 AI 대전환(M.AX), K-표준이 완성한다
한국, 국제표준화기구(ISO) 이사국 연임

해외 표준 이슈

[미국] 온라인 신원과 액세스 토큰의 오용 방지를 위한 가이드라인 발표
[중국] 자동차 운행 안전 국가표준(GB 7258—2026) 전면 개정
[영국] 식품 손실·폐기 방지 국제표준 발간 외 3건

첨단 산업 이슈

[우주항공] 누리호 5차 발사 성공
[디스플레이] LGD, 차세대 OLED 패터닝 기술 공개
[모빌리티] 현대차·기아·서울시, 레벨4 자율주행 시내버스 상용화 추진 외 3건

II. 첨단 표준 포커스

INSIDE 소금으로 만든 배터리, 소듐이온배터리가 여는 에너지 저장 시대

INTERVIEW 중국의 추격 속 K-배터리, 표준에서 길을 찾다

INITIATIVE 전기차 캐즘 넘어 순환경제까지...
K-배터리, 표준으로 글로벌 패권 노린다

III. 국제표준 플러스

국제표준화기구 동향 다시 주목받는 나트륨이온 배터리
수명을 다한 태양광 패널과 풍력 터빈은 어디로 가는가
ISO-UNDP, 세계 최초의 지속가능발전목표(SDGs) 경영시스템
국제표준 발표
ISO 9001:2026, 기업이 알아야 할 것들

사실상표준화기구 동향 전자제조의 공통 언어, IPC 표준 한국에서의 표준화 활동과
산업 현장 적용
미래차 전장 품질의 공통 언어, IPC 표준

국제표준 발간목록

국제표준 회의일정

IV. 미래 표준 인사이트

탄소중립표준화 동향 순환경제 시대를 선도하는 '소재' 표준화의 방향과 과제
재활용 플라스틱, 순환경제 산업 활성화와 탄소중립의 미래를 선도
하는 표준
사용후 배터리 표준화, 배터리 공급망 구축의 시작점
'표준'을 통한 재제조의 전주기별 순환경제 산업 활성화 전략

표준행사 안내



산업통상부
국가기술표준원

I

표준 · 산업 이슈



표준 정책 이슈 ①

제조 AI 대전환(M.AX), K-표준이 완성한다

- 산업통상부가 10월 14일 '2026년 세계 표준의 날' 기념식을 열고, 제조 AI 대전환을 뒷받침할 K-표준의 역할을 공유하며 표준화 유공자 50점을 포상함

- 세계 표준의 날은 국제표준화기구(ISO·IEC·ITU)가 1970년 제정했으며, 우리나라는 2000년부터 기념식을 열어 유공자를 포상해 왔음
- 동탑산업훈장은 차량용 소프트웨어 표준화로 텔레매틱스 세계 1위 달성에 기여한 엘지전자 이상용 연구소장이, 산업포장은 IEC 표준화관리이사회 이사로 양자기술·스마트제조 등 신규 국제표준화위원회 설립에 기여한 엘에스일렉트릭 권대현 매니저가 수상함
- 김규성 국가기술표준원장은 AI 데이터와 시스템의 상호운용성·신뢰성을 확보하는 표준이 필수라고 강조하며, 자율제조·로봇·미래차 등으로 M.AX가 확산되도록 AI 산업융합 표준화를 적극 추진하겠다고 밝힘



출처: 국가기술표준원 보도자료('26.10.15.)



표준 정책 이슈 ②

한국, 국제표준화기구(ISO) 이사국 연임

- 국가기술표준원이 프랑스 파리에서 열린 2026년 ISO 총회에서 우리나라가 차기(2027~2029년) ISO 이사국으로 재선출됐다고 밝히며, AI·양자 등 미래 첨단기술의 국제표준화를 주도하겠다고 함

- ISO 이사국은 세계 최대 표준화 기구인 ISO의 전략과 예산, 주요 정책을 결정하는 자리로, 현재 이사국(2024~2026년)인 한국은 인도, 오스트리아와의 치열한 경쟁 끝에 지위를 지켜냄
- 국가기술표준원은 이번 연임을 계기로 미래 첨단산업 분야의 국제표준화를 이끌고, 미국·영국·프랑스 등 주요국과의 협력을 강화해 우리 기술과 기업의 의견이 글로벌 표준에 신속히 반영되도록 지원할 방침임

출처: 전자신문 외 언론보도('26.10.05.)



해외 표준 이슈 ①

[미국] 온라인 신원과 액세스 토큰의 오용 방지를 위한 가이드라인 발표

- 미국 국립표준기술연구소(NIST)와 사이버보안 인프라 보안국(CISA)이 온라인 서비스 접근 권한을 담은 토큰의 위조·도난·오용을 막기 위한 가이드라인 'NIST IR 8587'을 발표함
 - 토큰은 사용자를 식별하고 리소스 접근 권한을 지정하는 정보 조각으로, 클라우드 서비스 등 대부분의 현대적 온라인 서비스가 토큰에 의존하고 있음
 - 때문에 공격자가 토큰을 훔치거나 위조하면 비밀번호를 몰라도 민감한 시스템과 데이터에 접근 가능함
 - 이 출판물은 행정명령 14306호에 따른 NIST의 임무에 대응하며, 연방기관과 클라우드 서비스 제공업체가 토큰을 안전하게 관리하도록 구체적인 구현 지침을 제공하고 있음

출처: 미국 국립표준기술연구소(NIST) 보도자료('26.09.15.)

해외 표준 이슈 ②

[중국] 자동차 운행 안전 국가표준(GB 7258—2026) 전면 개정

- 중국 국가시장관리감독총국이 자동차 운행 안전 기술 조건에 관한 필수 국가표준(GB 7258—2026)을 승인·발표하고 2027년 7월 1일부터 시행할 예정임
 - 차량 보유량 급증과 신에너지·스마트카 보급 확대에 따른 전통 차량의 안전 장비 부족과 신기술 규제 미비가 중첩된 리스크에 대응하고자 개정을 추진함
 - AEB·ESC 등 첨단 제동·안정성 장치의 의무 장착 범위를 대폭 확대하고, 신에너지 차량의 페달 오조작 방지 기능·충돌 후 동력 차단 기능 및 자율주행 보조 시스템의 안전 요구 사항을 신규 규정함
 - 이번 표준 시행으로 차량 설계·제조 단계부터 도로 교통 안전 관리까지 기술 지침이 체계화되어 자동차 산업 고도화 촉진 및 공공 안전 확보에 기여할 것으로 전망됨

출처: 중국 국가시장감독관리총국(SAMR) 보도자료('26.08.31.)

해외 표준 이슈 ③

[영국] 식품 손실·폐기 방지 국제표준 발간

- 영국표준협회(BSI)와 국제표준화기구(ISO)가 식품 공급망 전반에서 식품 손실·폐기를 예방하고 최소화하기 위한 경영시스템 표준 'BS ISO 20001'을 발간함
 - 농가·제조·유통·소매·외식업 등 모든 규모의 식품 분야 조직이 적용할 수 있으며, 30여 개국 전문가와 영국의 글로벌환경단체 WRAP이 기존 측정·보고 방식을 토대로 개발함
 - 규제기관·고객·투자자에게 신뢰할 수 있는 보고 체계를 제공하며, 유엔 지속가능발전목표(SDG 12.3)에 대해 '2030년까지 1인당 식품 폐기물 절반 감축'을 지원함
 - ISO 14001, ISO 22000 등 기존 경영시스템표준과 연계해 통합 운영할 수 있으며, 인증기관 요건을 다루는 ISO 20020과 정량화·측정·보고 방법을 다루는 ISO 20008도 개발 중임

출처: 영국표준협회(BSI) 보도자료('26.09.30.)



④ 해외 표준 이슈 ④

[호주] 호주-뉴질랜드 무역 표준 협력 강화

- 호주표준협회(SA) 경영진과 이사진이 뉴질랜드를 방문해 뉴질랜드 총리 등과 만나, 양국 경제 성장과 무역을 뒷받침하는 표준의 역할과 표준화 기구 간 협력을 강화함
 - 고위급 회동을 통해 2026년 1월 도입된 '표준 개발·보급 협정' 이후의 성과를 점검하여 양국 공동 표준의 개발·유지 관리를 현대화 및 간소화하고, 국제표준을 공동으로 도입하는 성과를 거둠
 - 또한 신기술·에너지 전환·기후 회복력·AI·생체인식·공급망 등 공동 우선과제에 대한 공조를 심화했으며, 표준이 호주·뉴질랜드 단일경제시장과 긴밀경제관계협정, 상호인정협정의 핵심 동력임을 재확인하고 양국 간 일관성을 높이며 산업의 기술장벽을 낮출 방안을 논의함

출처: 호주표준협회(SA) 보도자료('26.09.25.)

⑤ 해외 표준 이슈 ⑤

[미국] 적층제조 표준의 데이터베이스 및 보고서 공개

- 미국표준협회(ANSI)와 America Makes가 적층제조(AM) 표준을 쉽게 찾고 추적할 수 있도록 '검색 가능한 온라인 표준 데이터베이스'와 '2026년 9월 격차 진척 보고서(gaps progress reports)'를 공개함
 - 적층제조 기술이 항공우주·의료기기·자동차·방산 등 핵심 산업으로 확대되면서, 제조사와 장비가 달라도 부품의 품질과 성능을 보장하는 표준이 필수가 됨
 - ANSI 웹사이트에서 제공하는 무료 적층제조 표준 데이터베이스를 통해 소재, 공정, 표준 유형별로 기존 3D 프린팅 표준을 간편하게 조회할 수 있음
 - 기존 '적층제조 표준화 로드맵 v3.0'의 141개 격차 항목 중 5개 항목의 추진 상황을 업데이트한 최신 보고서는 정기적으로 보완되며, 다음 업데이트는 2027년 4월 발간 예정임

*America Makes: 적층제조(AM) 기술과 교육을 위한 민간 협력 기관

출처: 미국표준협회(ANSI) 보도자료('26.10.01.)

⑥ 해외 표준 이슈 ⑥

[유럽] ICT 산업 최초의 스마트폰 환경 영향 측정 표준 발표

- 유럽전기통신표준협회(ETSI)가 스마트폰 모델별 환경 영향을 일관되고 비교 가능하게 평가할 수 있는 ICT 산업 최초의 전 과정 평가(LCA) 표준 'ETSI EN 304 132'를 발간함
 - 전 세계 스마트폰 배출 온실가스는 연간 약 5억 8,000만 톤(전 세계 배출량의 약 1%)에 달하지만, 제조사마다 측정방식이 달라 기기 간 비교 및 감축 성과 검증이 어려웠음
 - ICT 제품·망·서비스의 LCA 방법론인 ETSI EN 203 199를 토대로 개발되었으며, 원자재·제조·유통·사용·폐기 등 스마트폰의 전 과정을 아우르는 공통 틀을 제시함
 - 제조사는 실질적 개선을 신뢰성 있게 입증하고, 통신사업자 등 구매자는 기기와 다중 벤더 제품군을 일관되게 비교하며, 소비자는 환경 정보에 대한 신뢰를 높일 수 있음

출처: 유럽전기통신표준협회(ETSI) 보도자료('26.10.10.)



첨단 산업 이슈 ①

[우주항공] 누리호 5차 발사 성공

- 한국형 발사체 누리호가 10월 7일 5차 발사에 성공해 군집위성 다중발사 임무를 처음으로 완수함
 - 누리호는 낮 12시 25분 나로우주센터에서 초소형 군집위성 2~6호 5기와 큐브위성 10기 등 총 15기를 싣고 이륙해, 약 12분 30초 후 고도 약 575km에서 위성을 차례로 안착시킴
 - 5차 발사까지 4회 연속 발사 성공으로 민간 주도 우주 개발 시대를 본격화하고 '5대 우주 강국' 도약의 발판을 마련했다는 평가가 나옴
 - 이번 발사는 한화에어로스페이스가 발사체 제작과 조립을 총괄하고 발사 운용 과정 전반에 참여했는데, 미국의 스페이스X처럼 한국도 민간이 우주 산업을 주도하는 시대에 본격 들어서고 있음

출처: 국민일보('26.10.07.) 등 언론보도 종합



첨단 산업 이슈 ②

[디스플레이] LGD, 차세대 OLED 패터닝 기술 공개

- LG디스플레이가 기존 미세금속마스크(FMM)를 없앤 차세대 유기발광다이오드(OLED) 패터닝 기술 'FLIPP(플립)'을 공개함
 - 기존 공정은 미세한 구멍이 뚫린 얇은 철판(FMM)으로 RGB 유기물질을 증착해 픽셀을 만드는데, 원장이 8세대 이상으로 커지면 철판이 중력으로 처져 픽셀 위치가 어긋나는 문제가 있었음
 - 이에 FMM 대신 포토리소그래피 기술을 활용해 픽셀을 형성하는 패터닝 기술, 플립으로 생산성과 재료 효율을 높이고, 휘도·수명·소비전력 등 OLED 성능을 개선함
 - 플립은 OLED 패널을 만들 때 쓰는 미세 철판(마스크)을 완전히 없앤 차세대 공정 기술로 원가 절감은 물론 휘도를 최대 1.6배 높일 수 있음

출처: 매일경제('26.10.12.) 등 언론보도 종합



첨단 산업 이슈 ③

[모빌리티] 현대차·기아·서울시, 레벨4 자율주행 시내버스 상용화 추진

- 현대차·기아와 서울시, 서울버스운송사업조합이 손잡고 서울 시내를 달릴 '레벨4' 자율주행 시내버스 개발 및 상용화에 나섬
 - 레벨4는 특정 구역·도로에서 사람의 개입 없이 차량이 스스로 주행하고 돌발 상황에도 대응하는 수준의 단계로, 2027~2028년 전용 버스와 기술 개발을 마무리하고 2029년부터 본격적인 실증·운영에 나선다는 방침임
 - 현대차·기아는 조향, 제동, 문 개폐를 전자 신호로 제어하는 전용 버스와 실시간 운행 관제 플랫폼을 개발했으며 카메라·라이다 등 센서 종류와 설치 기준을 표준화해 축적한 운행 데이터를 국내 기업·연구기관·대학에 공유할 예정임

출처: 조선일보('26.10.02.) 등 언론보도 종합



첨단 산업 이슈 ④

[차세대 통신] 6G·양자 해외특허 선점전 나선 통신 3사

- SK텔레콤·KT·LG유플러스가 6G·양자통신·AI 결합 차세대 통신기술의 해외특허 선점에 힘을 쏟으며, 국제표준 반영과 라이선스 수익 확보에 대비하고 있음
 - KT는 향후 6G 국제표준으로 채택될 가능성이 있는 AI·머신러닝(ML) 기반 통신기술을 미리 특허로 출원하며 표준화에 대비하고 있음
 - 해외에서 차세대 기술의 권리 확보에 공을 들이는 것은 국제표준에 포함된 특허가 대규모 라이선스 시장으로 연결될 수 있기 때문임
 - 시장 규모가 커지면서 해외 통신·장비 기업들도 AI 기반 망 제어와 RAN, 에지컴퓨팅 등 국제표준에 반영될 가능성이 있는 기술을 표준 확정 전에 특허로 권리화하는 경쟁 중임

출처: 서울경제('26.09.28.) 등 언론보도 종합



첨단 산업 이슈 ⑤

[미래선박] 조선 M.AX 얼라이언스 출범, 제조공정 전반 AX 확대

- 산업통상부와 해양수산부가 기존 '자율운항선박 M.AX 얼라이언스'를 '조선 M.AX 얼라이언스'로 재편함
 - 산업부는 2030년까지 민관 합동으로 1조4,000억원을 투입해 '3대 플래그십 프로젝트'를 추진하여 중소조선·기자재사를 포함해 K-조선 생태계 전역으로 M.AX가 확산되도록 지역과 기업을 광범위하게 포괄하는 개편에 착수한다고 밝힘
 - '조선 M.AX 3대 플래그십 프로젝트'는 앵커기업과 대표 협력사가 원팀을 이뤄 기술을 개발·검증하고 이를 중소 협력사로 확산하는 방식으로 우선 AX 효과가 큰 타깃팅 공정을 설정하고, 단단별 생태계 구성과 감증을 고려해 지역별 프로젝트를 추진할 계획임

출처: 디지털타임스('26.10.12.) 등 언론보도 종합



첨단 산업 이슈 ⑥

[인공지능] 경상남도, 피지컬 AI 접목해 제조업 체질 전환

- 경남도가 민선 9기 산업정책의 핵심을 '경남 피지컬 AI, 글로벌 1강 선도'로 정하고, 조선·방산·원전·기계 등 제조 기반에 AI를 결합한 자율제조 체계 구축에 나섬
 - 경남은 조선·방산·원전·기계 등 다양한 제조업이 집적돼 있고 설계부터 부품·조립·시험까지 제조 전 과정의 기반과 현장 데이터가 축적돼 있어 AI 전환에 유리한 조건을 갖춘
 - 이에 기존 제조 기반에 피지컬 AI를 결합하고 소형모듈원자로(SMR)와 우주항공을 미래 성장동력으로 키워 글로벌 첨단산업 거점으로 도약한다는 전략임
 - 단순한 설비 자동화를 넘어 AI가 현장 데이터를 분석하고 설비와 로봇을 제어하며 생산공정을 스스로 최적화하는 자율제조 체계를 구축하는 것이 목표임

출처: 매일경제('26.09.21.) 등 언론보도 종합



II

첨단 표준 포커스



INSIDE

소금으로 만든 배터리, 소듐이온배터리가 여는 에너지 저장 시대



스마트폰부터 전기차까지, 지금 우리가 쓰는 충전식 배터리는 대부분 리튬이온배터리다. 그런데 최근 리튬 대신 ‘소듐(나트륨)’을 쓰는 소듐이온배터리가 차세대 배터리로 주목받고 있다. 소듐은 소금의 주성분으로, 우리 주변 어디에나 있는 흔한 원소다. 원리는 리튬이온배터리와 같다. 충전할 때는 소듐 이온이 양극에서 음극으로 옮겨 가 에너지를 쌓아 두고, 전기를 쓸 때는 다시 양극으로 돌아오며 전기를 내보낸다. 원리가 같아 기존 리튬이온배터리 공장을 고쳐 생산할 수 있다는 점도 장점이다.

가장 큰 매력은 값이 싸다는 것이다. 소듐은 지구에서 여섯 번째로 많은 원소여서 특정 국가에 매장이 몰린 리튬과 달리 공급 걱정이 적다. 추위에도 강해 영하 20℃에서도 처음 용량의 92%를 유지하고, 불이 날 위험도 리튬이온배터리보다 낮다. 단점은 같은 무게에 담을 수 있는 에너지, 즉 에너지밀도가 낮다는 점이다. 같은 양의 전기를 저장하려면 배터리가 더 크고 무거워진다. 한 번 충전으로 멀리 달려야 하는 고성능 전기차에는 아직 불리한 이유다.



그래서 소듐이온배터리가 먼저 눈을 돌린 곳이 에너지저장장치(ESS)다. ESS는 전기를 저장해 두었다가 필요할 때 꺼내 쓰는 대형 배터리 설비다. 태양광·풍력 발전은 날씨에 따라 전기 생산량이 들쭉날쭉한데, ESS가 남은 전기를 모아 두었다가 부족할 때 공급해 전력량을 안정시킨다. 정전에 대비한 비상 전원, 쉬지 않고 돌아가야 하는 AI 데이터센터의 백업 전원으로도 쓰인다. ESS는 한곳에 고정 설치되기 때문에 크고 무거워도 큰 문제가 없다. 대신 싸고, 안전하고, 오래 쓸 수 있어야 한다. 소듐이온배터리의 단점은 가려지고 장점은 살아나는 시장인 셈이다. 시장조사업체 SNE리서치는 소듐이온배터리가 2035년 ESS 시장의 35%가량을 차지할 것으로 내다봤다.

한편, 이 시장을 주도하는 나라는 중국이다. 세계 1위 배터리 기업인 CATL은 2025년 말 소듐이온배터리 양산에 나섰고, 유럽 ESS 시장 공략에도 속도를 내고 있다. 2030년에는 전 세계 생산능력의 95% 이상이 중국에 몰릴 것이라는 전망도 나온다.

이에 따라 표준 경쟁도 시작됐다. 표준은 일종의 '공동 시험지'와 같다. 같은 기준으로 성능과 안전성을 확인할 수 있어야 소비자는 제품을 믿고 고를 수 있고, 기업은 해외 시장에 수출할 수 있다. 아직 소듐이온배터리의 성능과 안전성을 평가하는 통일된 국제표준이 마련되지 않은 가운데, 중국은 이 시험지를 먼저 쓰려 한다. 2025년 10월 국제전기기술위원회(IEC) 축전지 기술위원회(TC 21)가 중국 우한에서 연 12V 자동차 스타트-스톱용 나트륨이온 배터리 국제표준 신규 제안이 중국 기업 주도로 17개 P멤버국 전원 가결됐다. 2026년 하반기 위원회 초안(CD) 제출을 거쳐 2028년 발표를 목표로 한다.

우리 정부도 대응에 나섰다. 국가기술표준원은 2025년 「이차전지 표준화 전략」을 발표하고, 2030년까지 국제표준 9종 개발과 국가표준 10종·단체표준 6종 제정을 목표로 제시했다. 이 중 소듐이온배터리는 '차세대 이차전지 시장 선점' 분야의 핵심 과제 중 하나다. 2027년까지 셀의 성능·안전 요구사항과 양극재·음극재·분리막· 전해질 등 핵심 소재 분석방법을 미리 표준으로 만들어 국내 제품의 품질과 경쟁력을 높인다는 계획이다.

앞으로 소듐이온배터리는 리튬이온배터리를 완전히 대신하기보다 서로의 빈자리를 채우며 함께 쓰일 가능성이 크다. 국내 배터리 기업들도 개발에 속도를 내고 있다. LG에너지솔루션은 충북 오창에 시험 생산 라인을 갖추고 2027년 첫 양산을 목표로 하고 있다. SK온도 2027년까지 ESS용 시제품을 완성해 2028년 상용화에 나설 예정이며, 삼성SDI는 AI 데이터센터의 비상 전원 장치와 ESS에 쓸 제품을 개발하고 있다.

과거 국내 업계는 고성능 배터리에 집중하다 LFP 배터리 양산이 늦어져 그 시장을 중국에 내준 경험이 있다. 같은 일을 되풀이하지 않으려면 기술 개발과 함께 국제표준 논의에 처음부터 참여해 우리 기업의 목소리를 담아야 한다. 기술은 따라잡을 수 있지만, 한번 정해진 표준은 바꾸기 어렵다. 소듐이온배터리 경쟁의 승부처는 결국 표준이라는 것을 잊지 말아야 할 것이다.

※ 참고 자료: 동행미디어시대 《국내 배터리 3사 소금 배터리 시대 연다》, 디지털투데이, 전자신문, 국가기술표준원 보도자료 등



INTERVIEW

중국의 추격 속 K-배터리, 표준에서 길을 찾다

엄승욱 단장(한국전기연구원(KERI) 이차전지연구단)



한국전기연구원(KERI) 이차전지연구단은 어떤 조직이며, 단장으로서 중점적으로 추진하고 계신 연구 분야는 무엇인가.

이차전지연구단은 '전지소재·공정연구센터'와 '차세대전지연구센터'로 구성돼 있다. 전지소재·공정연구센터는 현재 널리 쓰이는 리튬이온전지의 성능을 높이기 위해 양·음극 활물질의 성능을 극대화하는 연구를 하고 있다. 차세대전지연구센터는 리튬이온전지를 대체할 전고체전지, 리튬황전지 등 차세대 전지를 개발 중이다. 즉 이차전지연구단은 현세대 전지의 성능 개선과 차세대 전지 개발을 동시에 수행하는 부서다.

전기차 시장의 성장세 변화와 중국 업체들의 리튬인산철(LFP) 배터리 경쟁력 확대 등으로 글로벌 이차전지 산업의 경쟁 구도가 빠르게 재편되고 있다. 현재 글로벌 이차전지 시장의 경쟁 구도를 어떻게 진단하는가.

현재 글로벌 이차전지 시장에서는 중국·일본·한국·미국·유럽 기업들이 원가 절감과 공급망 확대, 수익성 방어를 두고 치열하게 경쟁하고 있다. 특히 중국 기업은 원가와 공급망 우위를 앞세워 중국 밖으로 영향력을 넓혀가는 중이다. 따라서 한국 기업은 수요 회복을 기다리는 데 그치지 않고, 제품과 원가, 고객 구성을 바꿔 나가야 한다.

SNE리서치에 따르면 2026년 기준 글로벌 전기차·ESS용 배터리 시장에서 중국 상위 6개사의 점유율은 56.2%, 한국 3사는 26.8%로 중국 기업의 성장세가 뚜렷하다. 그 중심에는 글로벌 전기차 배터리 탑재량의 55% 이상을 차지하는 LFP 배터리가 있다.

전기차 수요 증가세가 둔화되는 사이, AI 데이터센터의 전력 수요 증가와 재생에너지 확대 등으로 ESS(에너지저장장치)가 새로운 성장축으로 주목받고 있다. 전기차용 배터리와 비교했을 때 ESS용 배터리에 요구되는 기술적 특성은 무엇인가.

전기차용 배터리는 출력, 에너지밀도, 안전성, 주행거리, 수명(사이클) 등을 중시하지만, ESS용 배터리는 비용과 안전성, 장수명이 핵심이다. 가볍고 성능이 높아야 하는 전기차와 달리 ESS는 무게 제약이 덜해, 에너지밀도를 높이는 것보다 가격경쟁력을 확보하는 것이 가장 중요하다. 또 2020년을 전후해 ESS 화재 사고가 잇따른 뒤로는 가격과 함께 안전성도 크게 중시되고 있다. 이런 이유로 최근 제조되는 ESS 배터리에는 LFP 채택이 늘고 있다.

국제에너지기구(IEA)에 따르면 2025년 기준 ESS용 배터리의 LFP 채택 비율은 90%에 이른다. 전기차(55% 수준)보다 훨씬 높은 수치로, 가격과 안전성을 중시하고 에너지밀도의 영향을 크게 받지 않는 ESS 시장의 특성을 잘 보여준다.



배터리 화재 등으로 이차전지 안전성에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다. 특히 열폭주 위험을 평가하고 배터리 안전성을 객관적으로 검증하기 위한 시험·평가 기술의 중요성이 커지고 있다. 관련 국제표준은 현재 어떤 방향으로 발전하고 있으며, 앞으로 보완해야 할 기술적 기준은 무엇이라고 보는가.

배터리 열폭주 위험성 평가는 ① 셀의 열폭주 발생 억제, ② 셀에서 열폭주가 일어나더라도 인접 셀로 전이되지 않도록 하는 전이 억제, ③ 화재 등으로 인한 피해 제한 등의 단계로 이뤄진다. 현재 배터리의 열폭주 위험성을 평가하는 주요 표준은 다음과 같다.

표준 번호	적용 대상	주요 내용
IEC 62619	산업용 리튬이차전지 셀·배터리 시스템	셀 내부단락에 대한 설계 안전성을 평가. 내부 고장이 발화 등 위험으로 이어지는지 확인(7.3.2 내부단락) 한 셀에서 발생한 열폭주가 배터리 시스템에 미치는 영향을 평가(7.3.3 전이시험) BMS의 전압·전류·온도 관련 보호를 통해 위험조건을 방지하는 능력 평가(8. 배터리 기능안전)
IEC 63056	ESS용 리튬이차전지 (공칭 DC 1,500V 이하)	IEC 62619를 기반으로 ESS에 특화된 제품 안전 요구 추가
IEC 62933-5-2	계통연계 ESS 전체	가스 발생과 관련된 폭발 위험 및 위험저감 조치를 시스템 수준에서 검증(8.2.3 폭발위험 검증) 화재 확산 위험과 방호 조치의 적절성 평가(8.2.5 화재전이 검증)
UL 1973	고정형·보조전원용 배터리 시스템	과충전·과방전·단락·온도 등 이상조건, 내부 셀 고장 내성, 외부 화재 노출 관련 평가
UL 9540A	ESS용 셀, 모듈, 유닛, 설치 수준	셀: 열폭주 특성, 배출가스 조성 및 가연성 검사 모듈: 셀 간 열폭주 전이, 열·가스 방출, 점화·폭연 가능성 검사 유닛: 모듈 간 화재 확산, 폭연·재점화 가능성 검사 설치수준: 인접 BESS로의 확산, 방호설비 효과 검사
UN 38.3	운송되는 리튬 셀·배터리	고도, 온도변화, 진동, 충격, 외부단락, 충격/압착, 과충전, 강제 방전

이처럼 열폭주 억제, 인접 셀로의 전이 억제, 화재·가스·폭발 피해 억제에 관한 평가 표준은 비교적 잘 갖춰져 있다. 아직 완성되지 않은 부분은 화재 시 발생하는 가스의 분석 방법과 그 위험도에 대한 규정이다. 배터리에서 나오는 가스는 화재의 원인이 될 뿐 아니라 그 자체로도 인체에 매우 유해하다. 따라서 명확한 분석 방법과 위험도 규정이 필요하다. 한국은 2026년 이에 관한 표준을 제언했으며, 앞으로 IEC에서 다뤄지길 기대한다.



IEC와 ISO에서 이차전지 분야 국제표준 전문가로 활동하며 국제표준 개발과 국내 표준의 선진화에 기여한 공로로 2018년 산업포장을 수상했는데, 연구자로서 국제표준화 활동에 참여하게 된 계기는 무엇이며, 그동안의 활동 중 가장 의미 있었던 성과나 기억에 남는 경험이 있다면.

2004년 처음 국제표준 회의에 참석했을 때, 우리나라는 리튬전지를 상용화한 지 얼마 되지 않은 상황이었다. 리튬전지의 안전성을 평가하려면 일본전지공업회가 제정한 표준을 참조할 수밖에 없었는데, 이 표준이 IEC 국제표준에도 영향을 주고 있다는 사실을 알게 됐다. 이를 계기로 IEC가 주도하는 국제표준 제정에 참여하기 시작했다. 2004년 독일에서 처음 참가한 국제회의는 지금도 잊지 못할 기억으로 남아 있다. 당시 회의는 프랑스, 스웨덴, 미국, 독일, 일본 등 표준 선진국이 주도하고 있었고, 처음 참석한 낯선 한국인을 바라보는 그들의 눈빛은 따뜻하지만은 않았다. 식사 자리에서 '표준 업무는 아무나 할 수 있는 일이 아니'라는 조언(?)까지 들었을 정도다. 하지만 리튬전지 상용화를 막 시작한 한국의 대표라는 사명감으로 업무를 익혔고, 어느덧 그들을 이끄는 위치에 올랐다. 이제 한국은 미국, 프랑스, 일본, 독일과 함께 이차전지 분야 국제표준을 이끄는 선도 국가가 됐다. 이것이 가장 의미 있는 성과라고 생각한다.

이차전지 기술의 주도권 경쟁이 치열해지면서 국제표준을 둘러싼 각국의 움직임도 중요해지고 있다. 주요국의 표준화 전략에는 어떤 차이가 있으며, 실제 국제표준 개발 과정에서 국가별 입장 차이나 이해관계가 드러나는 사례가 있다면 무엇인가.

IEC 배터리 국제표준을 주도하는 주요국은 한국을 비롯해 일본, 프랑스, 미국 등이다. 한국과 일본은 배터리 제조국이라 배터리의 성능과 안전성을 평가하는 데 드는 시간과 비용을 고려할 수밖에 없다. 반면 최대한 많은 정보를 확보하려는 완성차(OEM) 업체는 다양하고 세밀한 평가 항목을 표준에 담기를 원한다. 미국, 프랑스, 독일 등은 OEM 업체의 입장이 강해 한·일 양국과 자주 의견이 부딪히며, 이를 합리적으로 조정하는 노력이 필요하다.

전기차가 처음 상용화된 2010년대 초반의 일이다. 지금은 셀의 열폭주가 인접 셀로 전이되지 않도록 규정하는 것이 일반화됐지만, 당시 독일 자동차 회사가 이 항목을 제시했을 때는 큰 논란이 일어났다. 리튬배터리는 열적으로 불안정해 열폭주가 일어나면 화재로 이어지는 것이 당연하게 여겨졌고, 불이 나지 않도록 요구하는 것은 당시 기술로는 매우 어려운 일이었다. 이를 두고 독일과 한국·일본 사이의 논쟁이 꽤 오랫동안 이어졌지만, 결국 배터리 제조국이 OEM의 주장을 꺾지는 못했다.

국가기술표준원은 2025년 11월, 2030년까지 국제표준 9종을 포함해 총 25종의 표준을 개발하는 '이차전지 표준화 전략'을 발표했다. 이번 전략이 실질적인 성과로 이어지기 위해 가장 중요하게 고려해야 할 점은 무엇이라고 보는가.

가장 중요한 것은 국제표준 인력의 양성과 지원이다. 표준 로드맵에 따라 이차전지 전주기 표준을 차질 없이 개발하려면



국제표준 대응 활동이 무엇보다 중요하고, 이를 위해서는 전문 인력이 꾸준히 배출돼야 한다.

물론, 과거와 비교할 수 없을 만큼 국제표준 활동이 활발해진 것은 사실이다. 하지만 한번 참여한 인력이 10년 이상 꾸준히 활동을 이어가야 회원국의 신뢰를 얻을 수 있고, 이를 위해서는 정부의 지원이 필요하다.

전고체전지, 리튬황전지, 소듐이온전지 등 차세대 전지 기술이 빠르게 발전하고 있다. 정부도 고체전해질 분석방법과 차세대 전지의 성능·안전 요구사항 등에 대한 표준화를 추진하고 있는 가운데, 현재 차세대 전지의 표준화는 전반적으로 어느 단계에 와 있으며, 연구개발 성과를 정립하는 과정에서 어려움이 있다면 무엇인가.

최근 중국의 움직임이 매섭다. 중국은 아래와 같이 소듐이온전지 관련 표준 2종을 제안했으며, 두 표준 모두 현재 위원회안(CD) 단계로 중국이 프로젝트 리더를 맡아 진행하고 있다.

제안 표준 (제안 시점)	내용	현재 단계 및 표준명
21A/878/NP (2024.03.20.)	ESS용 나트륨이온 셀·배터리의 안전 요구사항	IEC 63635 Safety requirements for secondary sodium ion cells and batteries for use in industrial applications (산업용 나트륨이온 셀·배터리의 안전 요구사항)
21A/879/NP (2024.03.20.)	ESS용 나트륨이온 셀·배터리의 제품 요구사항·시험	IEC 63636 Secondary sodium ion cells and batteries for use in industrial applications(산업용 나트륨이온 셀·배터리의 표시·시험·요구사항. ESS·UPS·통신용 및 일부 비도로 이동용 포함)

또 중국은 전기차 분야에서 IEC TR 62660-5에 전고체전지 항목을 제안해 논의를 진행하고 있다. 이처럼 중국은 차세대 전지 분야의 표준을 선도하기 위해 적극적으로 움직이고 있다. 우리도 고체전해질 분석방법 등의 표준화를 준비하고 있지만, 연구개발 진도가 기대만큼 나가지 않아 어려움을 겪고 있다. 소듐이온전지 분야는 중국만큼 R&D가 활발하지 않았고, 전고체전지와 리튬황전지의 연구 성과도 더디게 나오고 있다.

탄소중립과 핵심 원자재의 공급망 안정화를 위해 사용후 배터리의 재사용·재활용을 통한 자원순환도 중요해지고 있다. 국제적으로 사용후 배터리의 재사용과 관련한 성능·안전 평가 표준이 마련되고 있는데, 이미 마련된 국제표준은 사용후 배터리의 재사용과 안전성 확보에 어떤 역할을 하고 있는가. 또한 실제 산업 현장에서 활용도를 높이기 위해 추가로 보완해야 할 기술적 기준이나 해결 과제가 있다면.

이미 마련된 국제표준의 핵심 역할은 사용후 배터리의 이력과 잔존 성능을 확인하고, 새로운 용도에서 안전하게 사용할 수 있는 조건을 정하는 것이다.



표준명	내용	주요 내용
IEC 63338	General guidance for reuse of secondary cells and batteries (이차전지 셀·배터리의 재사용 및 용도 변경 일반지침)	리튬이온·니켈수소 배터리의 재사용 원칙, 안전위험, 환경적 고려, 수명 이력 추적
IEC 63330-1	Repurposing of secondary batteries - Part 1: General requirements (이차전지 용도변경: 일반 요구 사항)	사용후 셀·모듈·팩·시스템의 성능·안전 평가 절차, 운전범위, 중대고장·수리 이력, 잔존 성능, 잔여 사용기간, 보관 및 새로운 시스템 설계
IEC 62933-5-3	Electrical energy storage (EES) systems - Part 5-3: Safety requirements for grid-integrated EES systems - Performing unplanned modification of electrochemical based system (계통연계 전기화학 ESS의 비계획적 변경에 대한 안전 요구사항)	재사용 배터리 설치, 배터리 화학계·제조사·용량 변경, 비OEM 부품 사용, 운전방식·설치 장소 변경 등

실제 산업 현장에서 활용도를 높이려면 이를 정량적인 판정 기준으로 구체화해야 한다. 특히 이력 데이터의 신뢰성, 신속 진단의 정확도, 열화 배터리의 안전성, 잔존수명 예측이 우선 해결해야 할 과제다. 이를 바탕으로 성능을 등급화하고, 안전 여부를 판정하는 기준을 마련해야 한다.

마지막으로 한국전기연구원 이차전지연구단의 향후 연구개발 방향과 중장기 비전이 궁금하다. 아울러 『표준이슈포커스』 독자들에게 전하고 싶은 말씀이 있다면.

한국전기연구원 이차전지연구단의 강점은 차세대 이차전지를 개발하면서 국제표준 개발에도 함께 참여하고 있다는 점이다. 차세대 이차전지의 대표 주자인 전고체전지와 리튬황전지는 아직 제조 공정이 확립되지 않았는데, 이를 확립하는 것이 연구단의 중장기 목표다. 개발 진도에 맞춘 표준 개발도 당연히 병행할 계획이다.

모든 분야가 그렇듯 이차전지 분야도 국제표준을 선도하는 국가가 세계 시장을 선도한다. 국제표준은 각국의 규제에 반영되기 때문에, 그 출발점인 IEC 표준 제정 단계에서 우리 입장을 반영해야 시장을 유리하게 이끌 수 있다. 이런 중요한 임무를 맡은 국제표준 인력의 양성과 지원에 정부가 더욱 힘써 주길 당부한다.




 INITIATIVE

전기차 캐즘 넘어 순환경제까지... K-배터리, 표준으로 글로벌 패권 노린다



전기차 캐즘 속에서도 이차전지 산업은 미래 모빌리티의 심장으로서 폭발적 성장을 예고하고 있다. 글로벌 패권 경쟁이 격화되는 가운데, 미국과 유럽은 자국 중심의 공급망 재편과 환경 규제로 기술장벽을 높이고 있다. 이에 정부는 '이차전지 표준화 전략'을 발표하고 2030년까지 국제표준 9종 등 총 25종의 표준 개발을 선언했다. 상용 전기

고도화부터 차세대 전지 선점, 순환경제 구축까지 'K-배터리'가 도약하기 위한 핵심 전략과 시장 동향을 살펴본다.

이차전지 기술의 진화와 표준의 중요성

전기차 시장이 숨 고르기에 들어갔다. 이른바 캐즘(Chasm, 일시적 수요 정체)이다. 하지만 이차전지 산업의 시계는 멈추지 않는다. 전기차(EV)를 넘어 도심항공교통(UAM), 서비스 로봇, 에너지저장장치(ESS) 등 미래 첨단산업의 심장이기 때문이다. 산업의 외연이 확장될수록 가장 중요해지는 것은 바로 '표준'이다.

표준은 단순한 기술 규격이 아니라 글로벌 시장의 진입 장벽이자, 무역 질서를 재편하는 가장 강력한 무기다. 미국은 인플레이션감축법(IRA)으로, 유럽연합(EU)은 배터리법(Battery Regulation)으로 자국 중심의 공급망 보호주의를 노골화하고 있다. 탄소배출 이력 추적과 재활용 의무화 등 환경 규제가 곧 기술장벽이 되는 시대다. 이 치열한 패권 경쟁 속에서 국제표준을 선점하는 것은 K-배터리의 생존과 직결된 최우선 국가 과제다.

현재 시장을 장악한 것은 리튬이온전지다. 양극재 소재에 따라 니켈·코발트·망간을 섞은 NCM(삼원계) 배터리와 LFP(리튬·인산·철) 배터리가 양대 산맥을 이룬다. NCM은 에너지 밀도가 높아 주행거리가 길다. 반면 LFP는 구조적으로 안전성이 높고 가격이 저렴하다. 최근 글로벌 완성차 업계가 앞다투어 3~4천만 원대 중저가 전기차 보급에 나서며 LFP의 점유율이 무섭게 치솟고 있다.

수요가 많아질수록 가장 큰 화두로 떠오르는 것은 '안전성'이다. 가연성 액체 전해질을 사용하는 리튬이온전지의 특성상, 열폭주(Thermal Runaway)로 인한 화재 위험이 상존한다. 연이은 전기차 화재 사고는 소비자의 불안감을 키웠다. 이를 극복하기 위한 차세대 전지 개발이 전 세계적으로 한창이다. 액체 전해질을 고체로 바꾼 전고체전지가 대표적이다. 화재 위험을 원천 차단하고 에너지 밀도를 극대화할 수 있어 꿈의 배터리로 불린다. 또한, 리튬 대신 구하기 쉽고 저렴한 나트륨을 사용하는 소듐이온전지, 무게가 가벼워 항공용(UAM)으로 적합한 리튬황전지 등 품팩터 혁신이 가속화되고 있다.



국내외 이차전지 시장과 국제표준화기구 동향

이처럼 글로벌 이차전지 시장은 폭발적인 성장을 거듭하고 있다. SNE리서치 분석에 따르면 글로벌 상용화 전지 시장 규모는 2023년 136억 달러에서 2030년 387억 달러로 성장할 전망이다. 연평균 성장률은 무려 16.1%에 달한다.

성장의 핵심 동력은 단연 전기차(xEV)다. 2025년 기준 전기차용 이차전지 생산량은 1,360GWh로 전체 시장의 73.7%를 압도적으로 차지한다. 2030년에는

321억 달러 규모로 급성장할 것으로 예측된다. ESS용 전지 역시 글로벌 재생에너지 확대 정책에 힘입어 연평균 16.9% 성장이 기대된다.

시장 점유율은 철저한 한·중 양강 구도다. 2025년 생산능력 기준 글로벌 상위 13개사 중 8개가 중국 기업이다. CATL과 BYD가 탄탄한 내수와 LFP 배터리를 무기로 1, 2위를 다투고 있다. 한국은 LG에너지솔루션, 삼성SDI, SK온 등 배터리 3사가 하이니켈 프리미엄 기술력을 바탕으로 바짝 추격 중이다. 격차를 좁히고 기술 우위를 지키기 위해 우리 기업들은 전고체전지 양산과 건식 전극 공정 등 제조혁신에 사활을 걸고 있다.

국제표준화기구에서도 기술경쟁이 치열하다. 이차전지 국제표준화는 국제전기기술위원회(IEC)에서 이루어지는데, IEC TC 21(이차전지 셀 및 전지)과 산하 SC 21A가 핵심 기구다. 현재 30개 정회원국(P-멤버)이 참여하여 전지의 치수, 성능부터 설치, 운용, 폐기 지침까지 전 주기에 걸친 표준을 다룬다.

주요 국제표준으로는 전기차용 리튬이차전지 셀 시험방법을 규정한 IEC 62660 시리즈가 있다. 차량 시스템 관점의 표준은 국제표준화기구(ISO) TC 22/SC 37에서 다룬다. IEC와 ISO는 긴밀한 협력을 통해 셀 수준의 시험과 팩 단위의 평가가 상호 보완되도록 정합성을 높이고 있다. 최근에는 환경 규제와 순환경제가 글로벌 화두로 떠오르며 표준화의 무게 중심이 급격히 이동하고 있다. 사용후 배터리의 재사용을 위한 필수 요구사항을 담은 IEC 63330-1, 재제조 일반 지침인 IEC 63338 등이 발 빠르게 제정되어 운영 중이다.



한국의 이차전지 표준화 대응 현황과 주요 성과

한국은 이차전지 제조 강국답게 표준화 무대에서도 목소리를 키우고 있다. 국가기술표준원은 한국배터리산업협회를 표준개발협력기관(COSD)으로 지정하고 국제표준 활동에 촘촘히 대응하며 국가표준 체계를 구축하고 있다. 2025년 기준 87건의 KS가 제·개정되었으며, 이 중 32건이 리튬이차전지 관련 표준이다.

국제무대에서의 리더십도 돋보인다. 우리나라는 IEC TC 21 내 36건의 프로젝트 중 2건을 직접 주도하고 있다. 특히 WG 4(휴대용 이차전지 안전성)에서는 컨비너와 프로젝트 리더를 수임하며 핵심 안전 표준(IEC 62133-2) 개정을 주도했다.

가장 눈에 띄는 실질적 성과는 ‘사용후 전지 소프트웨어(S/W) 검사기법’과 ‘열폭주 가스 분석’ 분야다. 전기차에서 탈거된 사용후 배터리를 재사용하려면 안전성 검사가 필수다. 과거에는 물리적 검사로 팩당 8시간이 소요됐다. 한국은 배터리관리시스템(BMS) 내 운행이력 정보를 활용해 이 검사 시간을 단축하는 S/W 검사기법을 국가안전기준(KC



10031)으로 제정했다. 나아가 이를 국제표준으로 제안하여 채택되는 성과를 거뒀다. 또한, 전기차용 리튬이차전지 셀 열폭주 시 발생하는 가스 분석 방법 국제표준 제안도 활발히 추진 중이다.

안전 기준부터 탄소발자국까지, 이차전지 표준화 전략

국가기술표준원은 2025년 11월, K-배터리 표준화 포럼을 열고 강력한 청사진인 '이차전지 표준화 전략'을 발표했다. 목표는 명확하다. 2030년까지 우리나라 주도로 국제표준 9종을 개발하고, 국가표준 10종, 단체표준 6종을 제정해 글로벌 패권을 잡겠다는 것이다. 전략은 크게 4가지 핵심 축으로 구성된다.

첫째, 상용 이차전지 고도화 및 제품 다양화다. 빈발하는 전기차 화재에 선제적으로 대응한다. 리튬이온전지 셀의 '열폭주 발생 가스 분석방법(2028년)'과 주행 중 '상태 정보(SOC/SOH) 분석방법(2029년)'의 표준화를 추진하고 있다. 양극재·음극재의 물리·화학적 성분 분석 표준을 제정해 K-배터리의 국제적 신뢰도를 높인다. 선박, 초경량 비행장치(드론), 서비스 로봇, 건설기계 등 다양한 응용 분야별 안전 요구사항도 마련한다.

둘째, 차세대 이차전지 시장 선점이다. 미래 모빌리티 시장 판도를 바꿀 차세대 전기기술을 선점하고자 한다. 전고체전지의 핵심인 '고체전해질 성능 분석방법(2030년)'을 표준화하고, 차세대 폼팩터인 리튬황전지와 저가형 소듐이온전지의 셀 성능 및 안전 요구사항 표준도 신속히 개발해 글로벌 공급망 안정화를 도모한다.

셋째, 이차전지 순환생태계 기반 조성이다. 기후위기와 환경 규제에 대응해 사용후 전지의 용어 정의(2025년 완료), 운송 및 보관지침을 명확히 하고 있다. 재제조·재사용 전지의 요구사항과 등급 분류 기준을 세운다. 특히 블랙파우더, 블랙매스 등 재활용 소재의 시험분석방법을 마련한다. 나아가 '전기차용 리튬이온전지 탄소발자국 산정 방법(2027년)'을 표준화하여 유럽 등 선진국의 무역장벽을 돌파하고자 한다.

넷째, 지속 가능한 표준협력 플랫폼 구성·운영이다. 2023년 8월 발족한 산·학·연 전문가 거버넌스인 'K-배터리 표준화 포럼'을 구심점으로 역량을 총결집한다. 민관이 함께하는 전주기 표준협력 체계를 구축하고, 특히 영향력이 커지는 사실상 표준화기구에 대한 국내 기업의 대응 지원을 대폭 강화할 방침이다.

K-배터리 초격차, '글로벌 표준'에 달렸다

이차전지 산업은 기술 발전 속도가 몹시 빠르다. 기술 개발과 표준화가 톱니바퀴처럼 맞물려 동시에 돌아가야 한다. 연구개발(R&D) 초기 기획 단계부터 표준화를 연계하는 패스트트랙 생태계 구축이 절실하다.

무엇보다 강력한 국제적 연대가 필요하다. 독일, 미국 등 주요 선진국과의 양자 표준협력 포럼을 지속 확대해야 한다. ISO/IEC 총회 등에서 우리 기술의 우수성을 적극 알리고 투표권과 지지를 확보하는 '표준 외교' 역량을 키워야 한다. 특히 EU의 배터리 여권(Battery Passport) 제도 등 글로벌 디지털 및 환경 규제에 선제적으로 대응할 수 있는 탄소발자국 산정 및 디지털 이력 추적성 표준을 시급히 현장에 안착시켜야 한다.

초격차 산업의 최종 완성은 결국 표준의 지배력이다. 정부의 촘촘한 정책적 지원과 민간의 압도적인 기술력이 '이차전지 표준화 전략'을 통해 시너지를 발휘한다면, K-배터리는 다가오는 모빌리티 및 에너지 대전환 시대에 굳건히 자리매김할 수 있을 것이다.

※ 참고자료: 국가기술표준원 '2025 국가기술표준백서', 보도자료 '이차전지 표준화 전략'



III

국제표준 플러스



국제표준화기구 동향

다시 주목받는 나트륨이온 배터리



1980년대 과학자들은 나트륨이온 배터리와 리튬이온 배터리를 거의 같은 비중으로 연구했지만, 이후 시장을 장악한 것은 리튬이온 배터리였다. 승부를 가른 핵심 요인은 리튬이온 배터리의 높은 에너지 밀도였다.

그러나 여러 시급한 이유, 특히 리튬 공급의 한계로 인해 나트륨이온 배터리에 대한 관심과 연구가 다시 활기를 띠었다. 여기서 중요한 질문이 생긴다. 나트륨이온 배터리가 사회의 늘어나는 에너지 수요를 감당할 수 있는 더 현실적이고 보편적인 선택지가 될 수 있을까? 나트륨이온 배터리는 더 안전하고, 제조 비용이 저렴하며, 원료를 구하기도 재활용하기도 더 쉽다. 게다가 최근의 연구 성과에 힘입어 에너지 성능까지 높아지는 추세다.

지속가능성과 에너지 밀도 사이의 절충

나트륨이온 배터리는 본질적으로 에너지 밀도가 낮지만, 지속가능성 측면에서는 리튬이온 배터리보다 언제나 나은 점이 많았다. 예컨대 재활용이 더 쉽고, 생산 과정에서 배출되는 온실가스도 적다. 무엇보다 중요한 것은 원료를 훨씬 쉽게 구할 수 있다는 점이다.



나트륨이온 배터리의 원료는 비교적 값싸고 풍부한 반면, 리튬은 희소하고 비싸다. 상대적으로 귀한 리튬에 수요 증가까지 겹치면서 자원에 대한 압박이 커졌다. 전문가들은 2028년이면 세계 리튬 수요가 공급을 넘어설 것으로 내다봤으며, 이는 대안 마련이 절실하다는 사실을 보여준다.

콜레주 드 프랑스 교수이자 프랑스 전기화학 에너지저장 연구네트워크(RS2E) 설립자인 장마리 타라스콩은 “2010년 무렵 사람들이 필요한 리튬의 양을 깨닫고 나서야 비로소 지속가능성 문제가 논의되기 시작했다”고 설명했다. 리튬 부족이 임박했다는 인식은 많은 과학자가 다시 나트륨이온 배터리로 눈을 돌리는 계기가 됐다. 타라스콩 교수에 따르면 지난 15년 동안 이 기술은 상당한 진전을 이뤘고, 리튬이온 배터리에서 얻은 교훈 일부를 나트륨이온 배터리에도 적용할 수 있었다.

특히 셀 조립과 팩 설계, 배터리 관리 시스템 분야에서 리튬이온 배터리로 쌓은 지식 덕분에 나트륨이온 셀은 비교적 수월하게 시장에 진입했다. 요컨대 배터리를 더 널리 보급하기 위한 인프라는 이미 잘 갖춰져 있으며, 셀 설계에 대한 연구 또한 계속되고 있다.

더 나은 설계를 찾아서

리튬과 나트륨은 화학적 특성이 근본적으로 달라서, 한쪽에서 통하는 방법이 다른 쪽에서도 통한다는 보장은 없다. 특히 나트륨은 이온 반경이 훨씬 크기 때문에, 나트륨 이온을 빠르게 받아들이고 내보낼 수 있도록 정교하게 설계된 새로운 음극이 필요하다.

흑연 음극과 실리콘 함유 음극은 리튬이온 배터리의 성능을 크게 끌어올렸지만, 나트륨이온 배터리에는 고유한 화학적 특성에 맞는 다른 해법이 필요했다. 이에 과학자들은 나트륨이온 셀을 위한 하드카본(Hard Carbon, 경질 탄소) 음극과 층상 산화물 양극을 설계했고, 이를 통해 에너지 밀도를 어느 정도 높였다.

최근 연구자들은 흥미로운 대안 설계를 모색하고 있다. 배터리에서 음극을 아예 없애는 것이다. 이 방식에서는 양극에서 나온 이온이 도금·증착되면서 매우 얇은 음극층이 만들어진다. 첫 충전 때 이온이 전해질을 지나 아무것도 입히지 않은 금속 집전체 위에 직접 쌓이면서, 사실상 그 자리에 임시 음극이 생겨나는 원리다.

음극은 전통적으로 배터리에서 상당히 크고 무거운 부품이었기 때문에, 이를 없애면 배터리의 부피와 무게가 줄어든다. 타라스콩 교수는 “탄소 음극의 무게와 부피를 덜어내면 부피당 에너지 밀도와 무게당 에너지 밀도가 모두 약 30% 높아진다”고 설명했다.

게다가 무음극 설계는 비용을 낮추고 제조 공정을 단순화하며, 배터리 생산에 따르는 탄소발자국도 줄일 수 있다. 다만 무음극 배터리 연구는 아직 초기 단계여서 실제로 시장에 나올 수 있을지는 지켜봐야 한다. 전고체 나트륨이온 배터리도 많은 전문가가 관심을 두고 지켜보는 또 다른 선택지로, 상용화 가능성이 있다는 평가를 받는다. 최근의 진전과 앞으로의 개선 가능성은 차치하더라도, 현재로서는 대부분의 리튬이온 셀 설계가 kg당 75~200Wh로, kg당 70~100Wh인 나트륨이온 설계보다 여전히 높은 에너지 성능을 낸다.

시장에 등장하는 해법들

대부분의 나트륨이온 배터리가 에너지 밀도 면에서 아직 뒤처지는 것은 사실이지만, 특정 용도에서는 충분히 쓸모가 있으며 존재감을 드러내기 시작했다. 프랑스의 나트륨이온 배터리 제조사 티아멧 에너지(Tiamat Energy)는 2017년부터



하이브리드 시내버스 구동에서 데이터센터 무정전 전원 공급 지원에 이르기까지 다양한 용도로 셀을 판매하기 시작했다.

티아렛의 나트륨이온 배터리는 1시간 동안 60회 이상 완전 충전과 방전을 반복할 수 있어 리튬이온 배터리를 크게 앞선다. 이 덕분에 인공지능 연산처럼 갑자기 많은 전력이 필요한 상황에서 특히 유용하다. 최근 티아렛은 미국의 인프라 기술 개발업체 엔데버(Endeavour)에 데이터센터 무정전 전원 공급용 나트륨이온 배터리를 판매하는 계약을 체결했다.

미국 기업 피크 에너지(Peak Energy)도 나트륨이온 배터리를 기반으로 한 대규모 에너지저장시설 구축을 추진하고 있다. 나트륨이온 배터리는 리튬이온 배터리만큼 ‘무계당’ 많은 에너지를 저장하지는 못하지만, 대규모 시설에서는 셀을 더 많이 배치해 낮은 에너지 밀도를 보완할 수 있어 에너지저장시스템 분야에서 특히 쓸모가 클 수 있다. 풍력과 태양광 등 재생에너지가 계속 늘어나는 가운데, 대규모 나트륨이온 배터리가 대기하며 에너지를 저장해 두었다가 가장 필요한 순간에 공급하는 역할을 할 수 있을 것이다.

캐나다 워털루대학교 화학공학과 연구석좌교수 아이핑 위는 수십 년 동안 다양한 배터리 설계를 연구해왔다. 위 교수는 캐나다 같은 나라에서는 나트륨이온 배터리를 에너지저장에 활용하는 방식이 특히 유용할 수 있다고 말했다. 나트륨이온 배터리는 영하 30℃의 저온에서도 더 잘 작동하며, 캐나다에는 안정적인 예비 전력이 있으면 큰 도움이 될 농촌과 외딴 지역이 많다. 무엇보다 캐나다는 리튬 공급이 제한적인 반면, 나트륨이온 배터리를 만드는 데 필요한 자원은 모두 갖추고 있다.

배터리용 리튬 조달은 캐나다만의 문제가 아니다. 세계 리튬 생산량의 85%가 칠레, 중국, 호주에서 나온다. 그렇다면 소금은 어떨까? 소금은 어디에나 있다. 나트륨이온 배터리는 더 안전하고 재활용이 쉬우며 제조 비용도 저렴한 것으로 평가받는다.

장점이 이렇게 많으니 나트륨이온 배터리가 마침내 시장에 모습을 드러내기 시작한 것도 놀라운 일은 아니다. 타라스콩 교수는 2030년까지 나트륨이온 배터리가 세계 시장의 8%(396GWh)를 차지할 것이라는 전망을 소개했다. 그중 상당 부분(290GWh)은 고정형 전기화학 에너지저장 용도가 될 것으로 예상된다.

출처: IEC 홈페이지《Sodium-ion batteries are back in the limelight》



수명을 다한 태양광 패널과 풍력 터빈은 어디로 가는가



무리 지어 선 풍력 터빈과 태양광 (PV·Photovoltaic) 패널로 덮인 지붕은 이제 대부분의 사람에게 전선이나 전선주만큼 익숙한 풍경이 됐다. 이런 설비가 얼마나 중요한지는 굳이 말할 필요도 없다. 태양광과 풍력 에너지는 세계 각국이 탄소 중립 목표를 달성하는 데 핵심적인 역할을 한다. 그러나 재생에너지에 대한 수요의 한가운데에는 환경적 역설이 자리 잡고 있다. 에너지를 생산하는 설비가 수명을 다하면, 다른 형태나 용도로 재사용되거나 소재가 재활용되지 않는 한 전자폐기물이 된다는

점이다. 이 분야 전문가 대부분에 따르면 풍력 터빈의 수명은 20~30년이다.

즉, 2000년대 초에 대거 설치된 한 세대의 풍력 터빈이 곧 수명을 다하게 된다. IEC 풍력에너지 전문가는 “풍력은 수십억 달러 규모의 성숙한 산업이 됐고, 이제 새로운 과제를 마주하고 있다. 그중 하나가 풍력 터빈의 수명 주기다”라고 말했다. 일부 추정에 따르면 태양광 패널(모듈)은 수명이 더 길어 최대 40년에 이른다. 하지만 수명이 더 길다 해도 초기 모델 가운데 일부는 2000년대 이전에 제조됐기 때문에, 폐기 문제는 반드시 해결해야 한다.

태양광 모듈 재활용의 문제점

전자폐기물 매립이나 소각을 막는 각국의 규제 장치는 많으며, 유럽의 폐전기전자제품(WEEE) 지침이 대표적이다. 그럼에도 영국 전역에서 폐기물을 관리하는 한 기업은 현재 전 세계 매립지에 약 3억 5,000만 톤의 전자폐기물이 묻혀 있는 것으로 추산했다. 그리고 이 전자폐기물 중 적어도 일부는 파쇄된 태양광 패널과 폐기된 풍력 블레이드에서 나올 가능성이 점점 커지고 있다. 주요 문제 가운데 하나는 두 재생에너지 시스템에 쓰이는 소재 일부가 재활용하기 어렵다는 점이다.

태양광 패널의 셀은 일반적으로 실리콘으로 만든다. 패널과 패널을 작동시키는 전자장치에는 유리나 폴리머, 알루미늄과 구리 같은 금속도 들어간다. 유리는 비교적 쉽게 회수해 재활용할 수 있지만 실리콘은 까다롭다. 게다가 재활용 목표가 무게를 기준으로 정해지기 때문에, 무거운 유리 부품은 재활용하고 가벼운 소재는 외면하는 편이 더 쉽다. 태양광 시스템 표준을 개발하는 IEC 기술위원회 TC 82의 토니 샘프 의장은 “알루미늄 프레임과 케이블, 유리를 재활용하면 목표는 쉽게 달성할 수 있다. 어려운 것은 모듈 자체다”라고 설명했다.

비용도 많이 든다. 수가 적고 멀리 떨어져 있는 전문 재활용 시설까지의 운송비가 대표적이다. 해체한 태양광 모듈을 잘게 부숴 도로 성토재로 쓰는 것처럼 기계적 재활용도 가능하며, 실제로 이런 방식의 자원 회수를 사업으로 하는



기업도 있다. TC 82의 조지 켈리 간사는 “혁신적이고 성능이 뛰어난 처리·선별 기술 덕분에 이제 태양광 모듈의 75% 이상을 재활용할 수 있다”며 “비용을 낮추고 사업 모델을 지속 가능하게 만들려면 재활용 공정의 산업화가 더 진척돼야 한다”고 말했다.

풍력 블레이드 재활용이라는 과제

가장 큰 문제는 풍력 터빈의 로터 블레이드에 쓰이는 소재에서 생긴다. 풍력 터빈 블레이드는 일반적으로 에폭시 수지를 비롯해 재활용하기 어려운 소재로 만든다. 에폭시 수지는 열경화성 폴리머로, 기계적 강도와 내화학적, 열안정성 등 뛰어난 특성을 많이 지녔다. 하지만 바로 이런 특성 때문에 녹일 수가 없어 재활용이 사실상 불가능하다.

최근에는 녹여서 재사용 가능한 수지를 추출할 수 있는 새로운 소재, 특히 열가소성 복합소재가 터빈 블레이드 제조에 쓰이기 시작했다. 재활용이 가능하도록 설계된 새로운 에폭시 배합도 나왔다. 기존 에폭시 수지 블레이드는 잘게 부숴 시멘트나 콘크리트, 바닥재·벽재용 섬유보드에 활용하는 기계적 재활용 방식으로 처리해왔다. 태양광 모듈의 용도 전환을 다루는 기업들처럼, 이런 기계적 재활용을 전문으로 하는 기업도 생겨났다.

수리해서 오래 쓰기: 더 저렴하고 친환경적인 선택

순환경제 모델은 전자기기를 재활용하기보다 수리해 더 오래 쓰도록 장려하며, 재활용은 최후의 수단으로 본다. 재활용은 비용이 많이 들 뿐 아니라 재활용 공정과 재활용 시설까지의 운송 과정에서도 온실가스가 배출되기 때문이다. 태양광 패널과 풍력 터빈에도 같은 분석을 적용할 수 있다. 아직 발행되지 않은 IEC 공개규격(PAS)은 태양광 패널의 수리와 재사용을 촉진할 것으로 기대된다.

켈리 간사는 “프로젝트팀은 여러 가지 시나리오와 각각에 대응하는 가장 효과적인 방법을 검토해왔다. 첫 번째 시나리오는 수리가 쉽고 비용도 크지 않아 모듈을 수리해 더 오래 쓰는 것이 합리적인 경우다. 두 번째는 시스템은 교체해야 하지만 모듈 자체는 멀쩡해서, 최신 기술을 설치할 여력이 없는 외딴 지역이나 저소득 공동체에서 두 번째 수명을 이어갈 수 있는 경우다. 세 번째는 시스템에 쓰인 소재를 재활용하는 경우다”라고 설명했다.

풍력 에너지 시스템 표준을 개발하는 IEC TC 88에서도 같은 고민이 이어지고 있다. TC 88은 2025년 풍력발전단지 자산의 수명을 안전하게 연장하기 위한 최소 요구사항을 규정한 IEC 61400-28을 발행했다. 이 표준은 IECRE(재생에너지 분야 기기 표준 인증을 위한 IEC 시스템)에도 반영됐으며, IECRE는 풍력 터빈 수명 연장에 관한 운영 문서를 작성하고 있다. IECRE는 IEC의 4개 적합성평가 시스템 가운데 가장 최근에 출범한 것으로, 풍력·해양·태양광 에너지를 생산·저장·변환하는 모든 발전소를 대상으로 제3자 인증과 시험 서비스를 제공하는 데 주력한다.

IECRE의 볼프람 차이츠 사무총장은 “초기 수명 주기를 넘겨 사용하는 풍력 터빈 자산이 여전히 안전하고 효율적으로 작동하도록 보장하자는 것이 핵심이다. TC 88과 IECRE 전문가들이 긴밀히 협력하면 풍력 분야에서 순환경제를 더욱 확산할 수 있다”고 말했다. 이처럼 풍력 터빈과 태양광 모듈 제조사들이 순환경제 모델을 도입하면, 배출량 감축에 필수적인 설비가 오히려 전자폐기물을 늘린다는 환경적 딜레마를 푸는 데 기여할 수 있게 된다.

출처: IEC 홈페이지《What end-of-life for solar panels and wind turbines?》



ISO-UNDP, 세계 최초의 지속가능발전목표(SDGs) 경영시스템 국제표준 발표



ISO와 유엔개발계획(UNDP·United Nations Development Programme)은 ISO 연차총회 첫날 현장에서 ISO/UNDP 53001 '유엔 지속가능발전목표(SDGs) 경영시스템 - 요구사항'을 공식 발표했다. 이 표준은 조직이 SDGs를 전략과 거버넌스, 운영에 통합할 수 있도록 체계적인 경영시스템을 제공하는 세계 최초의 국제표준이다.

정부와 기업, 기관이 지속가능발전에서 실질적인 성과를 보여 달라는 요구를 점점 더 많이 받는 가운데, ISO/UNDP 53001은 조직이 약속을 넘어 측정 가능한 이행과 지속적 개선으로 나아가도록 돕는, 국제적으로 합의된 접근법을 제시한다.

ISO/UNDP 53001은 조직이 우선순위를 파악하고, 목표를 수립하고, 이를 기존 프로세스에 통합하고, 시간에 따른 성과를 측정할 수 있는 구체적인 도구를 처음으로 제공한다. 요구사항 기반의 경영시스템 표준인 만큼, 조직의 접근 방식이 정해진 요구사항을 충족한다는 사실을 일관되게 입증할 근거가 되며, 이를 통해 책임성과 이행 조치에 대한 신뢰를 높인다.

이번 발표는 국가 개발 우선과제에 재원을 조달하고 이를 실행하는 방식이 빠르게 바뀌는 시점에 이뤄졌다. 공적 개발

재원에 대한 압박이 커지고 지속가능발전에 필요한 자원 규모가 공공 재정만으로 감당할 수 있는 수준을 크게 넘어서면서, 국가와 세계의 개발 우선과제를 추진하는 데 기업과 민간 투자의 역할은 점점 더 중요해질 것이다. 지속가능성 약속을 기업 활동으로 옮기기 위한, 신뢰할 수 있고 국제적으로 인정받는 체계가 그 어느 때보다 중요해진 이유다.

ISO/UNDP 53001은 이렇게 새롭게 형성되는 구조의 토대가 된다. 이 표준은 조직이 지속가능발전 우선과제를 거버넌스와 전략, 운영, 의사결정에 통합할 수 있는 공통의 틀을 제공한다. 이를 통해 기업의 지속가능성 경영을 강화하는 한편, 정부와 투자자, 개발기관 등 이해관계자가 약속의 이행과 측정 방식을 더욱 신뢰할 수 있도록 돕는다.

세르히오 무히카 ISO 사무총장은 “이번 발표가 조직이 SDGs를 향해 측정 가능한 진전을 이루도록 지원하는 중요한 걸음”이라면서 “SDGs는 지난 10년간 세계가 공유하는 비전이 됐다. 이제 조직들은 그 비전을 실천으로 옮길 구체적인 방법을 찾고 있다”고 전했다.

이어 “국제표준은 공통의 언어와 실천을 위한 공유된 틀을 제공함으로써 오랫동안 조직이 복잡한 세계적 과제에 대응하도록 도왔다. 검증된 접근법을 SDGs로 확장해, 조직이 사람과 지구에 긍정적인 영향을 만들어내도록 돕겠다”고 덧붙였다.



UNDP는 이번 이니셔티브의 국제표준 개발 파트너로 ISO를 선정했다. 이로써 UNDP의 지속가능발전 전문성과 ISO의 국제표준화 체계 및 국가표준기관 네트워크가 한데 모였다. 마르코스 네투 유엔 사무차장보 겸 UNDP 정책·프로그램 지원국장은 “SDGs는 더 포용적이고 번영하는 미래를 위한 공동의 청사진이다. 이를 실현하려면 모든 곳의 조직이 포부를 행동으로 옮겨야 한다”고 말했다.

그는 “조직이 운영과 리더십, 거버넌스 방식에 SDGs를 녹여내도록 돕는 핵심 도구인 ISO/UNDP 53001을 ISO와 함께 발표하게 돼 자랑스럽다. 지속가능성을 일상적인 의사결정의 일부로 만듦으로써, 이 표준은 2030 의제 달성을 앞당기는 데 기여할 것”이라고 덧붙였다.

덴마크표준협회의 엔스 헤이데 최고경영자는 “규모와 분야, 지역에 관계없이 모든 조직이 적용할 수 있는 표준을 만들기 위해 세계 각국 전문가가 폭넓게 협력했다. 그 결과 조직이 확신을 갖고 적용할 수 있는, 실용적이고 국제적으로 합의된 요구사항을 함께 마련했다”고 말했다.

ISO/UNDP 53001은 ISO의 국가표준기관 네트워크를 통해 국가와 경제권 사이의 일관성을 높이는 데 기여할 수 있다. 이 표준은 조직과 정부, 정책 입안자에게 지속가능발전 우선과제를 측정 가능한 행동으로 옮기기 위한 공통의 기준점을 제공한다.

새 표준은 품질경영을 위한 ISO 9001, 환경경영을 위한 ISO 14001 등 다른 경영시스템 표준과도 자연스럽게 통합된다. 조직은 기존 프로세스를 기반으로 삼아 중복을 줄이고 효율을 높이며, 리스크 관리와 약속 이행, 전략 목표 달성에 더욱 일관된 방식으로 접근할 수 있다.

이 표준은 기업과 정부, 교육기관, 시민사회단체를 비롯해 SDGs에 맞춰 활동을 정렬하려는 모든 조직을 대상으로 한다. 유연한 접근 방식 덕분에 사용자는 자신의 목적과 상황, 이해관계자와 가장 관련 깊은 SDGs에 집중할 수 있다.

ISO/UNDP 53001은 현행 SDGs는 물론 2030 의제 이후 이를 대체할 국제 목표까지 지원함으로써 장기적인 가치를 제공하도록 설계됐다. 다른 모든 ISO 국제표준과 마찬가지로 이 표준도 ISO의 정기적인 체계적 검토 절차를 거쳐, 시의성과 목적 적합성을 유지하고 변화하는 국제적 우선과제와 모범사례를 반영하게 된다. ISO와 UNDP는 다자 체계 전반의 파트너와 협력해 표준 이행을 지원할 계획이며, 여기에는 세계 개발 우선과제를 산업과 시장별 현실과 연결하는 분야별 지침 개발도 포함된다.

한편, ISO/UNDP 53001 발표는 2026년 9월 28일부터 10월 2일까지 파리에서 프랑스표준협회(AFNOR) 주최로 열린 ISO 연차총회의 핵심 행사였다. ‘변화하는 세계에서 신뢰 구축(Building trust in a changing world)’을 주제로 한 이번 연차총회에는 세계 각국의 지도자와 정책 입안자, 표준 전문가가 모여 세계가 직면한 가장 시급한 과제를 해결하는 데 국제표준이 맡는 역할을 논의했다.

출처: ISO 홈페이지«ISO and UNDP launch world's first International Standard to advance action on the Sustainable Development Goals»

ISO 9001:2026, 기업이 알아야 할 것들



ISO 9001이 바뀌면 기업들은 주목한다. 세계에서 가장 널리 쓰이는 품질경영 표준인 ISO 9001은 40년 가까이 조직이 성과를 개선하고 리스크를 관리하며 일관된 결과를 내는 방식을 만들어왔다. ISO 9001:2015를 대체하는 ISO 9001:2026은 그 진화의 다음 단계다.

개정판은 ISO 9001을 성공으로 이끈 요소를 바꾸지 않았다. 대신 품질경영의 역할이 어떻게 진화했는지를 반영했다. 오늘날 조직은 품질경영시스템이 일관성을

확보하고 기본적인 고객 요구사항을 충족하는 데 그치지 않기를 기대한다. 더 나은 의사결정과 더 강한 리더십, 지속적 개선, 장기적인 사업 성과까지 뒷받침하기를 바란다.

ISO 9001:2026이란

성공하는 조직에는 일관되게 가치를 제공하고, 성과를 개선하며, 변화에 적응하는 방법이 필요하다. ISO 9001:2026은 바로 그 틀을 제공한다. 세계를 선도하는 품질경영시스템 표준의 최신판으로서, ISO 9001:2026은 조직이 운영 전반에서 품질을 체계적으로 관리하는 방식을 구축하도록 돕는다. 이 표준은 ISO 9001:2015를 대체하며, 검증된 토대 위에서 오늘날의 경영 환경을 반영해 내용을 갱신했다.

개정판은 리더십과 조직문화, 전략적 정렬 같은 영역을 강화하고, 리스크와 함께 기회에도 더 큰 비중을 두었다. 동시에 ISO 9001을 품질경영의 세계적 기준으로 만든 원칙은 그대로 유지했다. 그 결과 익숙하면서도 미래지향적인 표준이 탄생했다. 수십 년간 검증된 관행을 바탕으로, 변화하는 경영 환경의 과제에 대응할 역량을 조직에 갖춰주는 표준이다.

ISO 9001은 왜 개정됐나

오늘날 조직이 처한 환경은 ISO 9001:2015가 개발될 당시와 크게 다르다. 디지털 기술은 기업의 운영 방식을 바꾸고 있고, 공급망은 점점 더 긴밀하게 연결되고 있으며, 이해관계자의 기대는 계속 변하고 있다. 조직은 새로운 과제에 더 빠르고 회복력 있게, 더 투명하게 대응하도록 요구받는다.

ISO 9001:2026은 이러한 변화를 반영했다. ISO 9001:2015의 강점을 바탕으로 표준을 다듬고 명확히 해, 변화하는 경영 환경에서도 성과 개선을 위한 실용적이고 적절한 틀을 계속 제공할 수 있도록 했다.



ISO 9001:2026의 주요 변경 사항

개정 표준은 근본적으로 새로운 접근법을 도입하기보다 기존 요구사항을 강화하고 그 의도를 명확히 했으며, ISO 9001:2015 이후 중요성이 커진 영역을 보강했다.

가장 중요한 변경 사항은 다음과 같다.

- **리더십 역할 강화:** 품질은 언제나 리더십의 책임이었지만, ISO 9001:2026은 그것이 실제로 무엇을 의미하는지 더 분명히 했다. 품질문화와 윤리적 행동, 그리고 모든 구성원이 품질경영시스템의 효과성에 적극 기여하는 환경 조성이 더욱 강조됐다(5.1항).
- **경영 전략과의 연계 강화:** 품질방침이 조직의 상황과 전략적 방향에 더 명시적으로 연결됐다. 이로써 품질경영시스템이 단순히 적합성을 유지하는 수단이 아니라 사업 목표를 달성하는 도구라는 점이 강화됐다(5.2항).
- **리스크와 기회에 대한 폭넓은 시각:** 개정 표준은 리스크 관리와 기회 추구를 더 명확히 구분하고, 조직이 둘 다 근거 있는 의사결정과 지속적 개선의 일부로 적극 활용하도록 장려한다(6.1항).
- **사람에 대한 강조:** 새로 추가된 인식 요구사항은 품질이 효과적인 프로세스뿐 아니라 품질문화와 윤리적 행동에 대한 구성원의 이해에도 달려 있음을 명시했다(7.3항).
- **사용자 지원 확대:** 새로 추가된 부속서 A는 핵심 개념과 용어, ISO 9001:2026 요구사항의 의도를 설명해 표준을 더 쉽게 이해하고 일관되게 적용할 수 있도록 했다.

이러한 주요 변경 사항 외에도 새 판에는 소소한 개선과 편집상의 명확화가 다수 반영됐다. 이들 변화는 ISO 9001의 활용성을 높이는 동시에 디지털화와 조직 지식, 점점 더 복잡해지는 공급망, 회복력 등 현대 경영의 현실을 반영한다.

무엇이 그대로인가

ISO 9001:2026의 가장 큰 강점은 바뀌지 않은 부분일지도 모른다. 개정 표준은 ISO 9001을 세계 최고의 품질경영 표준으로 만든 원칙을 그대로 이어받았다. 고객 중심, 프로세스 접근법, 리스크 기반 사고, 지속적 개선은 여전히 표준의 핵심으로, 조직이 품질을 관리하는 안정적이고 익숙한 토대가 된다. 새 판은 2024년 추록(Amendment)을 통해 ISO 9001:2015에 도입된 기후변화 고려 사항도 그대로 이어받았다.

이러한 연속성은 의도된 것이다. ISO 9001:2026은 검증된 접근법을 뒤엎기보다 다듬는 방식을 택해, 기존 품질경영 시스템이 변화하는 경영 환경에서도 유효하도록 했다. 이미 ISO 9001:2015를 사용하는 조직이라면 혼란은 줄이고, 변화가 가장 큰 가치를 낼 수 있는 영역에 집중해 전환할 수 있다는 뜻이다.

우리 기업에는 어떤 의미인가

ISO 9001 새 판이 나왔다고 해서 처음부터 다시 시작해야 하는 것은 아니다. 경영자에게 진짜 질문은 지금의 품질경영시스템이 앞으로 운영해야 할 사업을 감당할 준비가 돼 있느냐는 것이다. ISO 9001:2026은 이를 점검하고 품질과 전략, 성과 사이의 연결을 강화할 시의적절한 기회다.



즉, 전환을 단순한 표준 대응이 아니라 경영상의 결정으로 접근해야 한다. 이미 가치를 내고 있는 프로세스는 발전시키고, 더 이상 그렇지 못한 부분은 이번 개정을 계기로 재검토해야 한다. 더 나은 정보로 의사결정을 개선할 수 있는 곳은 어디인지, 리스크와 기회에 더 효과적으로 대응할 수 있는 곳은 어디인지, 변화하는 고객과 시장의 기대에 품질경영이 더 기여할 수 있는 곳은 어디인지 살펴봐야 한다.

가장 강력한 품질경영시스템은 적합성을 입증하는 데 그치지 않는다. 조직이 전략을 실행으로 옮기고, 더 나은 결정을 내리고, 상황이 바뀌어도 계속 개선하도록 돕는다. 그 결과 사업 성과와 제공 방식의 일관성이 높아지고, 시간이 지나면서 고객과 조직 전반의 신뢰도 커진다. ISO 9001:2026의 진정한 기회는 바로 여기에 있다. 새 판의 요구사항을 충족하는 데 그치지 않고, 품질경영이 사업에 더 큰 역할을 하도록 만드는 것이다.

ISO 9001:2026으로 전환하는 방법

그렇다면 어떻게 시작해야 할까. ISO 9001:2026의 변경 사항에만 집중하기보다, 전환을 계기로 현재 시스템이 여전히 목적에 부합하는지 물어야 한다. 전략 목표를 뒷받침하는가? 더 나은 의사결정을 가능하게 하는가? 지속적 개선을 촉진하는가? 그리고 조직이 새로운 리스크와 기회에 자신 있게 대응하도록 돕는가?

전환을 적합성 대응이 아니라 능동적으로 받아들이는 조직은 새 판에서 훨씬 더 많은 것을 얻는다. 새 판을 활용해 성과를 강화하고 변화에 더 효과적으로 대응함으로써, 사업이 진화하는 동안에도 품질경영시스템이 계속 가치를 제공하도록 할 수 있다.

ISO 9001 인증은 어떻게 달라지나

인증 받은 조직이라면 서두를 필요는 없다. 이전 개정 때와 마찬가지로 ISO 9001:2015에서 ISO 9001:2026으로 넘어가는 전환 기간이 주어지, 조직이 품질경영시스템을 갱신하고 계획에 따라 전환을 마칠 시간을 확보할 수 있다. 전환 절차와 조직에 적용되는 일정은 인증기관이 안내한다. 다만 궁극적으로 인증 유지가 주된 목표가 되서는 안 된다. 전환의 가치는 이를 계기로 품질경영시스템을 강화해, 시스템이 사업 성과와 장기적 성공을 계속 뒷받침하도록 만드는 데 있다.

미래를 위한 품질 구축

경영 환경은 계속 변할 것이다. 새로운 기술이 등장하고, 고객의 기대가 진화하며, 새로운 리스크와 기회가 조직의 운영 방식을 바꿔놓을 것이다. 경영자에게 주어진 과제는 단지 변화에 대응하는 것이 아니라, 가장 중요한 것, 즉 일관된 가치 제공에 대한 초점을 잃지 않으면서 적응할 수 있는 조직을 만드는 것이다.

이것이 품질경영이 변함없이 맡는 역할이다. 품질경영은 제대로 작동할 때 전략과 실행을 일치시키고, 더 나은 결정을 내리고, 지속적 개선의 문화를 키우는 규율을 제공한다. 이런 역량이야말로 변화를 그저 견디는 조직과 변화를 성장의 발판으로 삼는 조직을 가르는 차이이다. ISO 9001:2026은 이러한 토대 위에서, 변화하는 세계 속에서도 품질경영이 지속적인 사업 가치의 원천이 되도록 돕는다.

출처: ISO 홈페이지«ISO 9001:2026: What businesses need to know»



전자제조의 공통 언어, IPC 표준 한국에서의 표준화 활동과 산업 현장 적용

유재욱 IPC 7-31B-KR RTG 부위원장



먼저 IPC는 어떤 기관이며, 전자제조 산업에서 어떤 역할을 하고 계신지.

IPC는 전자제품의 설계와 제조 전반에 필요한 산업표준을 개발하고, 교육·인증, 산업 지원, 전시회 및 스마트 제조 관련 활동을 수행하는 국제단체다. PCB부터 전자조립, 솔더링, 케이블·와이어 하네스, 신뢰성 시험, 첨단 패키징 및 스마트 팩토리에 이르기까지 전자제조의 거의 모든 단계에 적용할 수 있는 300개 이상의 표준을 운영하고 있다.

IPC 표준은 단순히 제품의 합격과 불합격을 판단하는 기준에 머물지 않는다. 설계자, 제조업체, 부품업체, 고객이 동일한 기준으로 품질과 신뢰성을 논의할 수 있게 하는 전자제조 산업의 '공통 언어'라 할 수 있다. IPC 자료에 따르면 전 세계 60개 이상의 국가에 3,200개 이상의 회원사가 있으며, 표준 제정과 개정에는 70여 개 국가의 전문가가 참여하고 있다.

국내 전자제조 현장에서 주로 활용되는 IPC 표준에는 어떤 것들이 있나.

대표적으로 IPC-A-610은 전자조립품의 외관 품질과 허용 기준을 다루며, 자동차, 항공우주·방산, 의료기기, 배터리 및 가전 등 다양한 산업에서 활용된다. 다만 IPC-A-610은 제조공정 자체를 규정하거나 수리·변경 방법을 승인하기 위한 문서는 아니다. 따라서 솔더링 재료, 공정 및 조립품 요구사항을 다루는 J-STD-001과 함께 활용할 필요가 있다.

PCB 분야에서는 IPC-A-600과 IPC-6012, 코팅 분야에서는 IPC-CC-830, 스텔실 설계와 프린팅 공정에서는 IPC-7525·7527·7530 등이 사용된다. 신뢰성 평가에는 열 사이클 시험을 다루는 IPC-9701, 기판 굽힘과 부품 접속부의 파괴 특성을 다루는 IPC/JEDEC-9702, 기계적 충격 시험의 IPC/JEDEC-9703, 스트레인 게이지 시험의 IPC/JEDEC-9704 등이 활용된다. 즉, 하나의 표준만 적용하기보다 설계, 자재, 공정, 검사 및 신뢰성 평가에 맞는 표준을 조합하는 것이 중요하다.

IPC 표준은 실제 기업 업무에서 어떻게 활용되나.

기업에서는 IPC 표준을 제조 협력사 발굴과 공장 심사, PCB 설계 규칙 점검, 제품 품질 기준 수립, 고객과의 기술 협의 등에 활용할 수 있다. 사례를 들면, PCB 원판 및 PCB 업체 선정 가이드, PCB Assembly 품질 가이드, 솔더/코팅 개발 가이드, 부품 사양 정합화 활동 등에 IPC 표준이 반영되어 있다.



제조 협력사 심사에서도 활용도가 높다. 특정한 자동차 관련 PCB Assembly 제조 협력사 심사에는 고객사 자체 체크리스트와 함께 IPC-A-610, IPC-CC-830, IPC-7525·7527·7530 및 IPC-9704 등이 활용된 적이 있었고, 제조 공정 품질 기준으로 IPC-A-610, 코팅 기준으로 IPC-CC-830이 인용됐다. PCB 표면처리, 절연거리, 패턴 단면적 및 솔더 마스크와 같은 설계 주관사의 기준을 제정하거나 개정할 때도 IPC 문서를 기술적 근거로 검토할 수 있다.

한국에서는 IPC 국제표준 제정과 개정에 어떻게 참여하고 있는가.

한국에서는 국내 기술과 제조 현장의 의견을 국제표준에 반영하기 위해 2023년부터 IPC-A-610 표준 제·개정 위원회인 7-31B-KR을 운영하고 있다. 위원들은 IPC-A-610 개정 제안, 국제회의 결과 공유, 기술 의견 검토, IPC-A-610과 J-STD-001의 한글 번역 감수 등에 참여하고 있다.

표준화 활동은 이미 만들어진 문서를 번역하는 데 그치지 않는다. 현장에서 발견한 문제와 개선 의견을 국제 IPC 위원회에 제출하고, 각국 전문가들과 기술적 타당성을 논의한 후 표준 문구나 그림에 반영하는 과정을 거친다. 내가 참여했던 IPC 국제 학회에서 7-31B 표준회의에 제출한 Selective Solder 관련 제안이 국제회의 석상에서 바로 논의 후 변경 채택된 사례가 있다. 이는 국내 엔지니어의 현장 경험이 국제표준 개선에 직접 기여할 수 있음을 보여주는 사례다.

국내 엔지니어가 IPC 표준화 활동에 참여하면 어떤 장점이 있는지.

가장 큰 장점은 국제표준이 완성된 후 수동적으로 따라가는 것이 아니라, 표준이 만들어지는 과정에서 산업 변화와 기술 쟁점을 미리 파악할 수 있다는 점이다. 예를 들어 국제회의에서는 Conformal Coating 신소재와 두께 변경, 부품 제조업체의 권고사항과 기존 표준 간 불일치, Selective Solder 공정 기준 등 현업과 밀접한 주제가 논의된다.

위원회 참여자는 IPC WORKS 협업 시스템을 통해 개정 초안과 검토 자료를 공유하고, 표준 개선 의견을 제출할 수 있다. 또한 국내외 전문가들과의 기술 교류를 통해 자사 기준의 객관성을 높이고, 고객이나 협력사와의 품질 논의에서 국제적으로 통용되는 근거를 제시할 수 있다. 결국 표준화 참여는 개인의 전문성 향상뿐만 아니라 기업의 기술 경쟁력과 국제표준 대응력을 높이는 활동이라고 볼 수 있다.

한국에서 진행되는 대표적인 IPC 관련 활동은 무엇이 있는가.

국내에서는 IPC-A-610 제·개정 위원회 활동 외에도 IPC K-FEST, 교육·인증, 전문가 커뮤니티 및 스마트 제조 확산 활동이 진행되고 있다. 매년 개최되는 IPC K-FEST는 국내외 전문가의 표준·기술 세미나와 IPC-A-610 한국위원회 기술회의를 함께 운영하여, 산업계 관계자가 표준화 논의에 직접 참여할 수 있는 장을 제공한다.

국내에서는 CIT, 즉 공인 IPC 강사를 중심으로 기업 내부의 CIS 전문인력 양성 경험과 교육·평가·인증 운영 의견을 공유하는 커뮤니티 활동도 소개되어 있다. 2025년 국내 기준 1,600개가 넘는 인증서가 발행되었다. 이러한 활동은 표준 문서를 보급하는 것에서 한 걸음 더 나아가 기업이 표준을 현업에 올바르게 적용하도록 지원하는 기반이 된다.



스마트 제조 분야에서도 IPC 표준이 활용되고 있다.

그렇다. 대표적인 예가 IPC-2591 CFX, 즉 Connected Factory Exchange다. CFX는 전자제조 설비와 MES·ERP 같은 생산관리 시스템 사이에서 데이터를 표준화된 방식으로 교환하기 위한 개방형 산업 표준이다. 서로 다른 제조 장비와 시스템 간 연결성을 높이고, 설비 상태, 생산 이력 및 품질 데이터를 일관된 형식으로 활용하는 기반을 제공한다.

국내에서도 IPC CFX Demo Line을 통해 PCB, 제조설비, 소프트웨어 및 EMS 관련 기업이 참여하는 현장 적용 사례가 소개되었다. CFX는 장비 연결 자체가 목적이 아니라 생산 데이터의 가시화, 공정 최적화 및 향후 산업 빅데이터·인공지능 활용을 위한 공통 데이터 기반이라는 점에서 의미 있다.

앞으로 한국의 IPC 표준화 활동이 나아가야 할 방향은 무엇이라고 생각하는지.

첫째, 국내 기업과 엔지니어가 표준의 사용자에서 제·개정 참여자로 역할을 확대해야 한다. 국내 제조 현장에서 축적된 PCB, 솔더링, 코팅, 고전압, 배터리 및 신뢰성 기술을 국제위원회에 지속적으로 제안해야 한국의 요구사항이 국제표준에 반영될 가능성이 높아진다.

둘째, 표준의 문구를 그대로 사내 기준으로 옮기기보다 제품의 사용 환경, 위험도 및 품질 등급에 맞게 적용 범위를 명확히 해야 한다.

셋째, 표준·교육·인증·공장심사·스마트 제조 활동을 서로 연계할 필요가 있다. 표준을 읽는 것에서 끝나지 않고 설계 규칙, 협력사 심사, 공정 관리, 검사자 교육 및 신뢰성 평가까지 연결해야 실질적인 품질 향상으로 이어질 수 있다.

한국 전자제조 산업이 가진 경험을 국제표준에 반영하고, 다시 그 표준을 국내 산업의 공통 기반으로 활용하는 선순환 구조를 만드는 것이 앞으로의 핵심 과제다.

IPC 표준은 해외 요구사항에 대응하기 위한 참고 문서가 아니라, 설계·제조·검사·신뢰성 및 스마트 제조를 연결하는 산업 인프라다. 국내 기업과 전문가가 표준을 적극적으로 활용하고 제·개정 활동에도 참여한다면, 한국의 기술 경험을 국제 기준에 반영하는 동시에 국내 공급망의 품질과 신뢰성을 함께 높일 수 있을 것이다.



미래차 전장 품질의 공통 언어, IPC 표준

배희훈 책임연구원(현대모비스)

자동차가 전동화와 소프트웨어 중심 자동차(SDV)로 진화하면서 차량에 탑재되는 전자제어기의 수와 역할이 기하급수적으로 늘고 있다. 과거에는 기계적 성능과 내구성이 자동차 품질을 좌우했다면, 이제는 인쇄회로기판(PCB), 솔더 접합부, 보호 코팅 등 전장품 하드웨어의 신뢰성이 차량 안전과 직결된다고 볼 수 있다. 이러한 변화 속에서 전자제품의 설계·제조·검사 기준을 제시하는 IPC 표준이 국내외에서 전장 산업의 핵심 기준으로 자리 잡고 있다.

전장 품질 규격의 근간, IPC 표준

자동차 전장품에 적용되는 많은 기업들의 규격과 품질 요구사항은 IPC 표준의 체계와 판정 기준을 근간으로 한다. IPC-A-610은 전자조립품의, IPC-A-600은 인쇄회로기판의 품질 기준을 제시한다. 뿐만 아니라 IPC-CC-830은 조립품을 습기와 오염으로부터 보호하는 컨포멀 코팅의 요구사항을 다룬다. 또한 솔더링 조립품의 재료와 공정 요구사항을 규정한 J-STD-001은 IPC-A-610과 연계해 활용된다. 이처럼 PCB 제작부터 조립, 코팅, 검사에 이르는 전 과정이 IPC 표준으로, 그리고 각 자동차 업체 품질 규격의 기초로서 자리 잡고 있다.

OEM·Tier 1·Tier 2를 연결하는 기술적 소통의 도구

IPC 표준의 가치는 단순히 합격과 불합격을 판정하는 기준을 제공하는 데 그치지 않는다. 완성차 제조사(OEM), 1차 협력사(Tier 1), 2차 협력사(Tier 2)가 전자제품의 제조와 품질을 논의할 때 참고할 수 있는 공통 용어와 기본 원칙을 제공한다.

예를 들어 PCB 제작, 부품 실장(SMT), 전자조립 등 공급망의 각 단계에서는 동일한 현상이라도 공정의 특성과 적용 규격에 따라 판단 관점이 달라질 수 있다. IPC 표준은 고객사별 요구사항을 대체하는 기준은 아니지만, 결함의 유형과 품질 수준을 공통된 방식으로 이해하고 논의할 수 있는 기술적 기반을 제공한다. 이를 바탕으로 개발 초기부터 제품의 사용 환경 및 요구사항을 구체화하여 공급망 참여자 간의 의사소통을 원활하게 하고 품질 기준을 보다 효율적으로 협의할 수 있게 된다.

따르는 표준에서 함께 만드는 표준으로

IPC 표준은 산업계 전문가들이 직접 참여해 개발하고 개정하는 사실상표준(de facto standard)이다. 특히 IPC 표준은 특정 제조사가 요구사항을 일방적으로 결정하거나 통보하는 방식이 아니라, 다양한 이해관계자가 의견을 제안하고 토론과 투표를 통해 합의를 형성하는 개방적인 절차로 개발된다.

개정안을 검토하는 과정에서는 같은 기업에서 여러 명이 회의에 참석하더라도 참석 인원내 비례해 투표권이 늘어나지 않으며, 최종 표준안에 대한 투표 역시 기업당 1표를 원칙으로 한다. 따라서 기업의 규모나 참석 인원보다 제안의



기술적 타당성과 산업계의 공감대가 더욱 중요하게 작용한다. 이러한 합의 중심의 절차는 제조사, Tier 1, Tier 2 등 다양한 공급망의 연결된 회사의 의견을 균형 있게 반영하고, 규격이 특정 기업의 요구사항에 편중되는 것을 방지할 수 있다.

해외에서는 상반기 IPC APEX EXPO와 하반기 IPC Builds를 중심으로 대규모 대면 표준화 회의가 열리며, 지역별 회의와 온라인 활동도 병행된다. 이 과정에는 자동차, 항공 및 전자산업 분야의 전문가들이 참여해 각 산업의 제조 경험과 기술적 요구사항을 표준에 반영하고 있다.

IPC를 통해 넓혀가는 국내 전장산업의 영향력

국내에서도 IPC-A-610 Regional 활동과 K-FEST 등을 통해 IPC 표준에 대한 산업계의 관심과 참여 기반이 점차 확대되고 있다. IPC의 개방적인 표준개발 절차는 국내 기업에도 글로벌 기업과 동등하게 의견을 제시하고 표준개정에 참여할 기회를 제공한다. 우리나라의 자동차·전자산업 경쟁력을 고려할 때, 이러한 기회를 활용해 글로벌 표준개발 과정에서 국내 산업계의 참여와 영향력을 더욱 확대해야 한다.

이미 제정된 표준을 도입하고 적용하는 것만으로는 국내 제조 현장에서 축적된 경험과 기술적 요구사항을 글로벌 기준에 충분히 반영하기 어려운 부분이 있다. 국내 완성차 업체, 부품업체, 소재업체 및 연구기관이 표준 초안 작성과 의견 수렴 단계부터 참여하고, 제조 현장에서 확보한 경험과 데이터를 글로벌 표준화 논의에 적극적으로 제시해야 하는 이유다.

IPC 표준은 단순한 검사 기준이나 품질 판정 문서가 아니라 전장 공급망의 신뢰를 연결하는 산업 인프라다. 국내 전문가의 참여 기반을 확대하는 것은 우리 전장산업의 기술적 요구를 글로벌 기준에 반영하고, 산업 전반의 품질 경쟁력과 영향력을 높이는 중요한 기반이 될 것이다.



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(25,703종, '24.12월 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(12,046종, '24.12월 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 사실상표준화기구 내 국내 표준 전문가들의 국제표준화 회의 참가 지원뿐 아니라, 산업계의 국제표준 관련 민원과 애로사항을 해결하고, 기업의 니즈에 맞는 실질적인 표준화 활동 지원을 위해 관련 정보를 통합적으로 제공한다.

국제표준화 회의참가





IV

미래 표준 인사이트



탄소중립표준화 동향

순환경제 시대를 선도하는 ‘소재’ 표준화의 방향과 과제

박성호 사무국장(한국자원순환산업인증원)

탄소중립 패러다임 전환과 「탄소중립 표준화 전략 3.0」의 출범

유럽연합(EU)의 탄소국경조정제도(CBAM), 디지털제품여권(DPP), 핵심원자재법(CRMA) 등 친환경·탄소 규제 장벽이 글로벌 무역·공급망에서 새로운 경제질서의 핵심 축으로 자리 잡는 흐름 속에서, 국가기술표준원은 선진국의 환경 규제와 글로벌 공급망 재편에 능동적으로 대응하고 국내 기업의 저탄소 전환을 지원하기 위해 「탄소중립·녹색성장 표준화 전략 3.0」을 공식 발표하였다.

전략 3.0은 ▲탄소배출 규제 대응, ▲산업·수송·건물의 저탄소 이행, ▲재생에너지 중심 에너지 대전환, ▲기업·국민이 함께하는 순환경제 등 4대 분야 9대 추진과제로 구성된 탄소중립 실행력을 높이는 표준화 로드맵이자, 우리 기업이 저탄소 체질로 전환하도록 돕는 정교한 실행 지침이라 할 수 있다.

특히 9대 추진과제 중 하나인 ‘전주기별 순환경제 산업 활성화’ 과제는 소재-부품-완제품으로 이어지는 가치사슬 전반의 자원 순환을 제고를 핵심 목표로 두고 있다. 그중에서도 ‘소재’ 분야는 모든 제조업의 출발점이자 고부가가치 순환원료 공급체계를 결정짓는 뿌리 산업으로서, 탄소중립 목표 달성과 순환 공급망 안정을 동시에 견인할 핵심 영역으로 주목받고 있다.

순환 소재 분야의 기술 및 정책 현황

(1) 해외 기술·정책 동향

EU 등 글로벌 선진국은 주요 산업 소재 전반에 재생원료의 정량적 사용을 법적으로 의무화하는 정책을 강력히 추진하고, 공급망 전반의 물질수지(Mass Balance) 및 이력 추적 관리를 엄격히 요구하고 있다. 기술적으로는 폐플라스틱과 폐이류를 화학적으로 재활용해 소재로 되돌리는 기술, 전기차 폐모터 및 폐부품에서 네오디뮴, 디스프로슘 등 희토류를 비롯한 핵심 소재를 추출하는 기술, 해양 및 토양에서 자연 분해되는 PLA, PHA, PBAT 등 다양한 생분해성 소재 기술 등이 빠르게 확산되는 추세다.



(2) 국내 기술·정책 현황

국내 역시 「순환경제사회 전환 촉진법」 마련을 시작으로 「K-순환경제 이행계획», 「순환경제 활성화를 통한 산업 신성장 전략」 등 종합적인 추진 체계를 구축하며 자원순환 패러다임 전환에 속도를 내고 있다. 최근에는 한국형 녹색대전환(K-GX) 전략과 연계하여 플라스틱·핵심광물 등 순환원료 통합정보시스템 구축과 업종별 순환 공급망 확보를 추진하고 있으며, 석유화학·철강·배터리 등 핵심 산업군의 공급망 다변화와 탄소감축 기술 혁신을 병행하고 있다.

그러나 국내 폐자원의 분리·선별 및 고부가가치 소재화 기술, 그리고 이차전지 등 핵심광물의 재자원화 기술은 주요 선진국 대비 아직 초기·선택적 단계에 머물러 있어 기술적 격차가 존재하는 실정이다. 이에 따라 고품질 순환 소재의 높은 회수율과 순도를 확보하고, 안정적 공급 및 상용화를 실현하기 위한 전주기 기술 고도화와 함께 이를 담보할 정교한 표준화 체계 마련이 시급한 과제로 대두되고 있다.

순환 소재 분야의 국내외 표준화 동향

소재 분야의 순환경제 전환과 글로벌 탄소 규제 대응을 뒷받침하기 위해 ISO, IEC 등 국제표준화기구를 중심으로 재생원료 산정 및 성능·안전 시험·평가방법에 대한 표준화 논의가 활발히 전개되고 있다. 플라스틱 소재는 폐플라스틱을 화학적으로 재활용하여 석유화학 공정에 투입할 때, 최종 제품 내 재활용 원료 함유량을 객관적으로 정량화·검증하기 위해 ISO/TC 61(Plastics / WG 14 Environmental aspects)을 중심으로 폐플라스틱 화학적 재활용 원료의 물질수지 산정 방법 및 재생원료 함유율 검증에 관한 국제표준이 개발되고 있다.

희토류 및 핵심 금속 자원은 전기차·로봇·방산용 폐모터 등에 탑재된 폐영구자석 회수·전처리 공정 표준과 재생 희토류 원료의 품질(순도, 불순물 허용 기준 등) 평가 표준 개발이 추진되고 있다. 이와 함께 이차전지 리튬·니켈·코발트 재활용 과정에서 추출되는 핵심 중간 원료인 ‘블랙파우더/블랙매스(Black Powder/Mass)’의 품질 기준 및 유도결합 플라즈마(ICP), 원자흡수분광(AAS) 분석 시험방법(YS/T 1460, 단체표준 등)에 대한 규격화 논의도 구체화되는 추세다.

아울러, EU 배터리 규정 및 디지털제품여권(DPP) 시행에 발맞추어, ISO/TC 22 및 ISO 12405-4 등을 통해 배터리·소재 전주기 이력 관리를 위한 ‘배터리 정보 라벨링 및 이력 관리(Battery Passport) 국제표준’과 전주기 탄소발자국(Carbon Footprint) 데이터 상호호환성 표준 개발이 연계되어 추진 중이다.

소재 표준화 추진의 필요성 및 향후 방향

(1) 표준화 추진의 필요성

소재 분야의 표준화는 자원의 단순 재활용을 넘어, 순환경제 생태계 전체의 신뢰성을 담보하고 글로벌 무역장벽을 극복하기 위한 핵심 전략 과제이다.

첫째, 순환 소재의 품질 신뢰성을 제고하고 민간 시장(B2B) 활성화를 견인할 객관적 평가 기준이 절실하다. 순환 소재는 수거 원천과 전처리·재처리 공정에 따라 품질 불균일성이 크고, 유해물질이나 이물질 함유에 따른 성능·안전성 리스크가 상존한다. 정교한 순도 분석, 성능·안전성 평가, 품질 유지 관리 체계에 대한 표준이 부재할 경우 완제품 적용은 물론 B2B 거래 확대에도 치명적인 걸림돌이 될 수밖에 없다.

둘째, 가파르게 강화되는 글로벌 환경 규제에 능동적으로 대응하고 수출 기업의 무역 리스크를 완화하기 위해 국제표준과의



정합화(Harmonization)가 필수적이다. EU의 디지털제품여권(DPP)과 탄소국경조정제도(CBAM) 등 주요 해외 규제는 정량화된 순환원료 투입 비율(Mass Balance)과 전주기 탄소발자국 데이터의 객관적 검증을 요구하고 있기 때문이다.

셋째, 희토류, 니켈, 리튬 등 해외 의존도가 극심한 전략 자원의 순환 공급망(Circular Supply Chain) 자립화를 실현해야 한다. 폐자원으로부터 고순도 자원을 회수·정제하는 전처리 공정과 재생 소재의 품질 표준화를 선제적으로 정립함으로써, 국가 차원의 자원 안보를 강화하고 안정적인 자원 비축·순환 체계를 확고히 구축할 필요가 있다.

(2) 향후 표준화 추진 방향

향후 소재 분야의 표준화 전략은 국내 산업의 기술 경쟁력을 제고하고 글로벌 규제 환경을 극복하기 위해 다음과 같은 세 가지 핵심 축을 중심으로 실행되어야 한다.

첫째, 고품질 순환 소재에 대한 평가·인증 기준을 선제적으로 제정해야 한다. ‘전주기별 순환경제 산업 활성화’ 과제의 세부 계획에 맞춰 폐플라스틱 열분해유 및 바이오나프타의 원료 투입 인정체계를 고도화하고, 생분해성 플라스틱의 성능·퇴비화 평가 기준, 폐영구자석 재자원화 품질 기준 등을 신속히 마련해야 한다.

둘째, 디지털 데이터 및 이력 추적 인프라 표준과의 긴밀한 연계를 추진해야 한다. 소재 단위의 범용 제품 탄소발자국 산정 기준(ISO 14067 등)을 정립하고, 플라스틱·폐배터리 등 순환원료 통합정보시스템과의 데이터 호환성을 확보할 수 있도록 한국형 디지털제품여권(DPP) 및 공급망 데이터 스페이스 등의 디지털 인프라 표준을 확립할 필요가 있다.

셋째, 국제표준화기구(ISO/IEC)에서의 기술 주도권을 적극적으로 확보해 나가야 한다. 국내 산업계가 강점을 지닌 기술적 우위 요소와 시장 요구사항을 ISO/IEC 신규 작업항목 제안(NP) 등에 주도적으로 반영함으로써 선진국 중심의 규제 설계에 능동적으로 대응하고, 글로벌 시장에서 ‘한국형 표준 영토’를 확대해야 한다.

표준을 통한 순환경제 강국으로의 도약

소재는 제조업의 시작점이며, 자원의 선형적 소비 체계를 고부가가치 순환 체계로 전환하는 가장 근본적인 동력이다. 「탄소중립 표준화 전략 3.0」은 국내 순환 소재 산업이 고부가가치 신산업으로 도약할 수 있는 명확한 이정표를 제시하고 있다.

정부, 산·학·연 표준 연구기관, 그리고 산업계가 긴밀히 협력하여 순환 소재의 성능·안전·추적성 표준 체계를 체계적으로 구축해 나갈 때, 한국 산업은 글로벌 탄소규제라는 위기를 새로운 성장의 기회로 승화시키고 ‘2035 NDC 달성’ 및 ‘2050 탄소중립 실현’에 한 걸음 더 다가설 수 있을 것이다.



재활용 플라스틱, 순환경제 산업 활성화와 탄소중립의 미래를 선도하는 표준

최병일 수석연구원(한국화학융합시험연구원)

전 세계적으로 기후위기에 대응하기 위한 탄소중립 목표가 시대적 과제로 자리 잡으면서, 글로벌 경제 및 사회 전반의 구조를 저탄소 방식으로 재편하려는 움직임이 가속화되고 있다. 특히 화석연료를 채굴하여 제품을 만들고 사용 후 폐기해 버리는 기존의 '선형경제(Linear Economy)' 모델에서 벗어나, 폐기물을 다시 가치 있는 자원으로 회수하여 지속적으로 순환시키는 '순환경제(Circular Economy)'로의 패러다임 전환은 온실가스 감축을 위한 가장 현실적이고 강력한 대안으로 평가받고 있다.

이러한 거대한 글로벌 전환의 흐름 속에서, 우리 정부 역시 국가 온실가스 감축목표(NDC)의 성공적인 달성과 국내 산업의 지속 가능한 경쟁력 확보를 위해 다각도의 정책적 노력을 기울이고 있다. 그 일환으로 국가기술표준원과 한국표준협회는 2025년 12월, 기술과 산업의 이정표 역할을 하는 「탄소중립·녹색성장 표준화 전략 3.0」을 확정하여 발표하였다. 앞서 발표된 표준화 전략 2.0이 글로벌 탄소배출 규제에 대한 즉각적인 대응과 탄소중립 핵심기술 상용화 지원에 중점을 두었다면, 이번에 수립된 전략 3.0은 전주기별 순환경제 산업 활성화와 더불어 기업 및 국민이 능동적으로 함께하는 순환경제 생태계 조성을 핵심 추진과제로 격상시켰다는 점에서 큰 의미를 지닌다.

이러한 전략 3.0의 순환경제 분야 핵심 과제 중에서도 산업적 파급력이 가장 크고 시급한 해결을 요하는 소재 분야는 단연 '재활용 플라스틱'이다. 플라스틱은 가볍고 내구성이 뛰어나며 가공이 용이하다는 장점 덕분에 현대 산업 전반에 걸쳐 필수 불가결한 핵심 소재로 사용되어 왔다. 그러나 기하급수적으로 늘어나는 플라스틱 폐기물은 막대한 탄소 배출과 심각한 환경 오염을 유발하며 글로벌 환경 규제의 최우선 표적이 되고 있다. 따라서 수명이 다한 폐플라스틱을 단순한 쓰레기가 아닌 '지상에 존재하는 새로운 자원(Above-ground Resource)'으로 인식하고, 이를 고품질 재생원료로 탈바꿈시켜 산업 전반에 안정적으로 재공급하기 위해서는 기술적 장벽을 허무는 동시에 시장의 신뢰를 담보할 수 있는 '명확한 기준', 즉 표준화가 절대적으로 필요하다.

이에 전략 3.0에 명시된 재활용 플라스틱 관련 과제를 중심으로 국내외 기술 및 정책 현황을 깊이 있게 진단하고, ISO 및 ASTM 등 국제기구에서 활발히 추진 중인 표준화 동향과 향후 우리나라가 나아가야 할 치밀한 표준화 전략 방향을 구체적으로 논의하고자 한다.

재활용 플라스틱 산업의 글로벌 정책 및 기술 패러다임 변화

최근 글로벌 주요 선진국들은 순환경제 구축을 앞당기기 위해 재활용 플라스틱 시장을 강제력 있는 제도로 견인하고 있다. 전략 3.0의 현황 진단에 따르면, 유럽연합(EU)은 플라스틱을 비롯한 핵심 소재 산업 전반에서 재생원료 사용 의무화를 매우 공격적이고 선도적으로 추진 중이다. 특히 EU가 시행 중인 포장재 및 포장폐기물 규정(PPWR)은 역내 유통되는 모든 포장재의 재활용 가능성을 엄격하게 평가하여 A부터 C까지의 등급을 매기고, 2030년부터는 시장에



출시되는 모든 포장재에 대해 재활용을 전면 의무화하는 등 매우 강력하고 구속력 있는 조치를 포함하고 있다. 이러한 글로벌 환경 규제와 무역 장벽화 흐름에 발맞춰, 한국 역시 「순환경제사회 전환 촉진법」 등의 제도적 기반을 마련하고 2030년까지 플라스틱 재생원료 사용 비율을 단계적으로 의무화하는 굵직한 정책을 적극 도입하고 있다. 또한, 포장재의 재질과 구조에 따라 '재활용 용이성 등급평가' 제도를 선제적으로 운영함으로써, 국내 산업계의 자발적인 체질 개선과 제품 설계 단계부터의 혁신을 강하게 압박하고 있다.

산업계 또한 이러한 엄중한 규제 흐름과 시장의 요구에 부응하기 위해 기존의 생산 방식을 근본적으로 개선하며 발 빠르게 대응하고 있다. 물리적 재활용의 효율성을 극대화하기 위해, 여러 소재를 섞어 쓰던 복합 재질의 파우치나 필름 포장재를 재활용 공정이 매우 용이한 폴리에틸렌(PE)이나 폴리프로필렌(PP) 기반의 단일 재질(Mono-material)로 통일하거나, 아예 라벨을 없애는 무라벨(Label-free) 설계 방식이 이제는 산업의 새로운 기본 표준으로 자리 잡아가고 있다.

나아가 단순한 세척과 용융을 거치는 물리적 재활용이 지닌 품질 저하(Down-cycling)의 한계를 근본적으로 극복하기 위해, 폐플라스틱을 분자 단위로 완전히 분해하여 순수한 원료 상태로 되돌리는 화학적 재활용(해중합 등) 기술에 대한 막대한 투자가 국내외 석유화학 업계를 중심으로 증가하고 있는 추세다. 공정 전반에 걸쳐 재생원료의 투입량과 산출량을 엄밀하게 추적하는 물질수지(Mass Balance) 접근법을 도입하여 신재(Virgin) 플라스틱을 재생 플라스틱으로 완벽하게 대체하려는 공정 혁신도 다방면으로 전개되고 있다. 그러나 이러한 눈부신 기술적 성과들이 실제 시장에서 프리미엄을 인정받고 글로벌 공급망에서 통용되기 위해서는, '해당 제품에 재생원료가 정확히 얼마나 포함되어 있으며 그 품질은 어떠한가'를 누구도 부정할 수 없도록 객관적으로 입증할 수 있는 공신력 있는 표준화된 평가 체계가 반드시 선행되어야만 한다.

글로벌 표준의 격전지: ISO TC 61 SC 14와 ASTM D20.95의 주도권 경쟁

재활용 플라스틱 시장을 선점하기 위한 보이지 않는 전쟁은 현재 국제표준 제정 기구에서 가장 치열하게 전개되고 있다. 국제표준화기구(ISO)에서는 플라스틱 기술위원회(TC 61) 산하에서 환경적 측면을 담당하는 ISO TC 61 SC 14(Environmental aspects)가 이 핵심적인 논의를 전 세계적으로 주도하고 있다. SC 14 산하의 Mechanical and chemical recycling 작업반(WG 5)은 단순히 플라스틱을 재활용하는 기술적 방법을 넘어서서, 글로벌 시장에서 통용될 수 있는 거시적인 가이드라인과 환경 영향 평가 방법론을 촘촘히 구축하고 있다.

대표적으로 플라스틱 재활용 전반에 관한 기본 원칙과 지침을 제공하는 플라스틱 재활용 가이드(ISO 17422)에 대한 국제표준 제정을 이미 성공적으로 완료한 바 있다. 최근 들어 SC 14는 화학적 재활용 및 기계적·물리적 재활용 공정 자체의 에너지 효율성과 전과정 환경영향(LCA)을 정량화하는 데 표준화 역량을 집중하고 있다. 폐플라스틱이 가치 있는 자원으로 재탄생하는 전체 순환 공정에서 투입되는 원료의 이력을 투명하게 증명하기 위한 물질수지(Mass Balance) 산정 지침 역시 이 위원회 내에서 각국의 치열한 이해관계 대립 속에서 구체화되고 있으며, 이는 향후 재생 플라스틱 무역의 핵심 기준이 될 전망이다.

한편, 미국재료시험협회(ASTM) 산하의 ASTM D20.95(Recycled Plastics) 소위원회는 글로벌 플라스틱 재활용 산업 현장에서 곧바로 적용되는 '사실상 표준(de facto standard)'을 가장 구체적이고 실증적으로 정립하는 데 중추적인 역할을 수행하고 있다. D20.95는 소비자 사용 후 폐플라스틱(PCR, Post-Consumer Recycled)의 수거, 선별, 세척,



분쇄 및 펠릿화(Pelletizing)로 이어지는 밸류체인 전 과정에 걸친 엄격한 품질 관리 가이드라인을 세밀하게 개발하고 있다.

특히 전 세계 재활용 인프라의 기본 언어로 사용되는 ASTM D7611(플라스틱 수지 식별 코드 표준)의 지속적인 최신화 및 개정 작업을 주도하여, 재활용 업계, 첨단 선별 시설 운영자, 그리고 글로벌 브랜드 소유주 간의 데이터 상호호환성을 극대화하고 자동화 선별 효율을 비약적으로 끌어올리고 있다. 더불어, 재생원료가 일정 비율 이상 혼합된 재활용 플라스틱 완제품이 기존의 신재 플라스틱과 철저히 동등한 수준의 기계적 강도, 열 안정성, 유해물질 안전성을 확보할 수 있도록 돕는 실증적 시험 규격(Testing Methods)을 끊임없이 발행함으로써, 재생 플라스틱에 대한 소비자 및 기업의 불신을 해소하고 시장의 수용성을 대폭 높이는 데 기여하고 있다.

탄소중립 표준화 전략 3.0이 제시하는 국내 표준화의 명확한 향후 과제

ISO TC 61 SC 14와 ASTM D20.95 등 국제기구들의 치열한 국제표준 주도권 쟁탈전 속에서, 우리나라는 「탄소중립·녹색성장 표준화 전략 3.0」을 통해 국내 재활용 플라스틱 산업이 글로벌 기술 패권을 쥐기 위한 구체적인 청사진을 제시하였다. 국내 산업계의 기술적 성숙도를 종합할 때, 우리나라가 집중적으로 추진해야 할 6가지 핵심 표준화 과제는 다음과 같이 3개의 큰 줄기로 압축할 수 있다.

첫째, 재활용 원료 함량의 정밀 분석 및 이원화된 품질 등급화이다.

완제품 내 재생원료 사용 의무화에 대응하여, 기계적(물리적)으로 재활용된 원료가 실제 완제품에 얼마나 함유되어 있는지를 객관적인 실험 기법으로 분석해 내는 시험 국제표준의 선점이 필수적이다. 더불어 수거 상태와 공법에 따라 편차가 큰 원료의 신뢰성을 담보하기 위한 세분화된 등급화 국제표준이 요구된다. 화학적 재활용은 단량체의 '순도' 분석 결과와 연계하고, 물리적 재활용은 성형에 영향을 미치는 '기계적 물성'과 연계하는 방식으로 등급 체계를 철저히 이원화하여 글로벌 거래의 명확한 기준으로 정착시켜야 한다.

둘째, 투명한 공정 검증 및 글로벌 산업기술 부합화(Harmonization)이다.

화학적 재활용처럼 신재와 재생원료가 혼합 투입되는 복잡한 공정에서는, 투입량과 산출량을 수학적으로 추적해 재생원료 함유율을 엄밀히 검증하는 물질수지법(Mass Balance) 기반의 국가표준(KS) 확립이 가장 시급하다. 이를 통해 그린워싱 논란을 차단하는 한편, ISO 등에서 활발히 논의 중인 거시적인 재활용 산업기술 국제표준의 동향을 선제적으로 파악해야 한다. 향후 제정될 국제표준의 방향성에 맞추어 국내 기술 규격을 적시에 부합화함으로써, 우리 기업들의 불필요한 이중 인증 부담을 해소하고 글로벌 공급망 진입을 원활하게 지원해야 한다.

셋째, 해중합 맞춤형 순도 분석 및 미래 클러스터 통합 데이터 플랫폼 구축이다.

플라스틱을 분자 단위로 분해하는 해중합 공정은 폐플라스틱 종류와 촉매에 따라 산출되는 원료의 스펙트럼이 매우 방대하다. 따라서 단일 표준의 한계를 벗어나 각 재생원료의 특성과 잔존 불순물을 정밀하게 타깃팅하는 세분화된 맞춤형 순도 분석 국제표준을 지속적으로 개발해야 한다. 장기적으로는 수거부터 제품화까지 전 주기가 집적된 '플라스틱 리사이클링 클러스터' 시대를 대비하여, 클러스터 내 방대한 물질·에너지 흐름을 실시간으로 추적하고 이해관계자 간 데이터를 완벽하게 교환할 수 있는 통합 디지털 플랫폼의 상호호환성 국제표준 모델을 선제적으로 구상해야 한다.



진정한 순환경제 시대의 주도권 확보를 위한 제언

플라스틱 재활용 산업은 단순한 '환경 보호를 위한 폐기물 처리'의 단계를 완전히 뛰어넘어, 글로벌 탄소중립과 순환경제 시스템을 최전선에서 지탱하는 '미래 핵심 생존 소재 산업'으로 진화하였다. 무섭게 다가오는 유럽연합(EU)의 에코디자인 규정(ESPR) 및 탄소국경조정제도(CBAM) 등 거대한 녹색 무역 장벽 앞에서, 투명하게 검증된 고품질 재생 플라스틱 제조 역량을 갖추는 것은 곧 해당 국가의 주력 수출 산업 안보와 직결되는 사활이 걸린 문제이다.

이러한 중차대한 골든타임의 시기에, 국내 재활용 플라스틱 산업이 쏟아지는 글로벌 규제를 수세적으로 방어하는 것을 넘어 세계 시장의 주도권을 능동적으로 쥐기 위해서는 국가적 차원의 치밀한 전략과 실천이 뒤따라야 한다.

첫째, 국내의 우수한 기업들과 연구기관들이 현장에서 피땀 흘려 확보한 고도화된 물리적·화학적 재활용 실증 데이터를 표준의 언어로 가공하여, ISO TC 61 SC 14 및 ASTM D20.95 위원회의 신규작업항목(NP, New Work Item Proposal) 제안에 공격적으로 나서야 한다. **둘째,** 국내에 이미 선도적으로 도입되어 운영 중인 재활용 용이성 등급평가 제도와 재활용 제품에 대한 우수재활용제품(GR) 인증 기준을 글로벌 스탠더드 이상으로 대폭 고도화하여, 우리 기준을 통과한 제품이 곧 세계 무대에서도 프리미엄을 인정받을 수 있는 강력한 상호 호환성을 획득해야 한다. **셋째,** 국가기술표준원을 중심으로 삼아 석유화학 기업, 소비자 브랜드, 재활용 중소기업, 시험인증기관이 모두 참여하는 확고한 산학연 연대 체계를 구축함으로써, '우리가 먼저 만든 국내 표준이 머지않아 세계의 보편적 규칙이 되는' 성공 사례를 지속적으로 창출해 내야 한다.

새롭게 수립된 「탄소중립·녹색성장 표준화 전략 3.0」이 제시한 순환경제, 특히 재활용 플라스틱 분야의 표준화 과제들은 우리 산업계가 반드시 도달해야만 하는 명확하고도 절박한 이정표를 제시하고 있다. 우리가 매일 쓰고 버리는 폐플라스틱이 조금의 낭비도 없이 완벽한 자원으로 무한히 순환하는 진정한 지속 가능한 미래는, 결국 글로벌 시장에서 '누가 가장 먼저, 가장 과학적이고 신뢰할 수 있는 규칙(표준)을 선점하여 세우느냐'에 그 성패가 달려 있다. 재활용 플라스틱 표준화라는 무한한 가능성을 지닌 빈 캔버스 위에, 대한민국이 압도적인 기술력과 전략적 표준화를 무기로 삼아 글로벌 순환경제 시대를 이끄는 가장 굵직하고 선명한 획을 긋게 되기를 강렬히 기대한다.



사용후 배터리 표준화, 배터리 공급망 구축의 시작점

정재범 부사장(주)시스피아

바야흐로 전기차의 시대다. 테슬라 모델Y는 지난 9월에만 11,000대가량 판매되며 2위인 현대 니루엔저보다 2,500대 이상 더 팔렸다. 즉, 우리나라에서 가장 많이 판매되고 있는 차량 모델이 바로 전기차인 셈이니 격세지감이 아닐 수 없다. 심지어 FSD(Full Self-Driving)의 국내 전면개방이 이루어지지 않은 시점에 나타난 외산 전기차의 약진은 소비자의 합리적인 선택에 따른 자동차 산업 전반의 변화를 의미한다. 이러한 자동차 산업의 변화와 전기차의 약진은 앞으로도 지속될 전망이다. 지구온난화를 막기 위한 탄소저감의 주요한 대책 중 하나가 바로 수송기기의 전동화로, 탄소중립을 법제화한 우리나라에서도 전기차의 확산은 큰 이변이 없는 한 필연적이다.

실제로 국내 전기차 보급은 '26년 10월 현재 120만 대에 육박하였고, 신차 판매 중 전기차 비중인 침투율은 13%에 달해 매년 20만 대 이상의 전기차가 신규로 등록되고 있다. 최근 많이 볼 수 있는 하늘색 번호판을 부착한 친환경차는 일부 수소전기차(FCEV)를 제외하면 대부분 배터리를 활용한 전기차(BEV)이다. 이러한 전기차 보급은 국고 보조금으로만 연간 1.5조 원 이상 소요되고 있는데, 막대한 보조금을 통해 보급되는 전기차에서 나온 사용후 배터리는 어떻게 되는 걸까?

'20년까지 보급된 약 13.5만 대의 전기차 사용후 배터리는 일반적으로 한국환경공단 및 지역 거점 테크노파크 등에서 운영하는 전국 7개소의 거점수거센터로 모이게 된다. 이곳에서 선별 작업을 거쳐서, 순환자원정보센터(www.re.or.kr)에서 거래와 매각이 이루어지게 된다. 개인의 구매는 불가하며, 폐기물재활용업 허가를 받은 기업이나 배터리 관련 연구기관/기업 등 자격을 갖춘 사업자에 한해 입찰 참여가 가능하도록 운영되고 있다. '21년부터 보급된 약 100만 대 이상의 전기차 사용후 배터리는 상기 언급된 거점수거센터를 거치지 않고 민간에서 활용되며, 이를 용량으로 환산하면 60GWh를 상회할 것으로 예상된다. '24년까지 보급된 국내 에너지저장장치(ESS)의 용량이 10GWh 정도이고, 대규모 중앙계약시장의 발주 용량이 연간 6GWh 내외인 점을 감안하면 사용후 배터리 시장이 얼마나 성장할지 가늠할 수 있다. 이러한 거대한 시장에 따른 수요와 공급이 표준화(standardization)의 시작이다.

실제 국외에서도 사용후 배터리를 활용한 ESS 구축이 활발히 수행되고 있다. 테슬라는 사용후 배터리로 ESS 센터 사업을 실증하면서 메인 통합서버시스템 및 데이터베이스를 연계 구축하고 있고, 일본에서는 닛산 등이 4R에너지를 설립하여 재사용 배터리 기반 ESS 등을 구축 추진하고 있다. 특히 유럽에서는 독일의 프라운호퍼 연구소 등이 합작한 'Pioneer Project'를 통해 10MWh의 UBESS를 이탈리아 로마국제공항에 설치하는 등 다양한 시도가 이어지고 있다. 또한 사용후 배터리의 재제조 및 재사용과 같은 이차사용은 배터리 1개당 온실가스를 48kg 이상 저감하는 효과를 보인다는 연구결과도 있어, 우리 정부에서도 관련 기술의 연구개발을 정책적으로 장려하고 있다.

이렇게 큰 시장이 예견되에도 불구하고 사용후 배터리의 가장 큰 우려는 안전이다. 최근, 전기차와 ESS에 적용되는 중대형 배터리 화재가 국내외에서 지속적으로 발생해 인명과 재산 피해를 야기하고 있다. 실제 국내에서만 ESS 화재



사례가 약 70건 내외로 보고되고 있고, 카카오 데이터센터는 운용 중, 국가정보자원관리원에서는 해체 중 화재가 발생하는 등 운용·운송·보관·해체 등 전 과정에 걸쳐서 화재가 발생하고 있다. 이러한 화재 사례로 인한 안전성 우려는 일반적으로 전기차용 배터리를 ESS로 활용하는 사용후 배터리의 재사용(repurpose) 시장에 걸림돌로 작용하고 있다. 전 세계적으로 사용후 배터리와 관련된 표준 개발이 이루어지고 있는 것이 바로 이러한 안전상의 이유와 밀접한 관련이 있다.

사용후 배터리와 관련된 국제표준은 IEC(국제전기기술위원회)¹⁾와 ISO(국제표준화기구)²⁾를 중심으로 개발되어 왔으며, 필자도 IEC TC³⁾21 배터리 분야와 ISO TC297 폐기물(폐배터리) 분야에서 사용후 배터리 관련 표준화 활동을 수행하고 있다. 그런데 최근 몇 년간 중국 내 전문가의 사용후 배터리 활용 관련 국제표준 제안이 눈에 띄게 증가하고 있다.

일례로 IEC TC21 WG⁴⁾8에서 중국은 독일과 공동제안으로 사용후 배터리 방전(Discharge) 관련 표준(General Guidance on the Discharge of Decommissioned Batteries for Recycling)을 제안하여, 사용후 배터리의 안전한 해체 및 운송을 위한 방전 절차 관련 국제표준화를 추진하고 있다. 현재 대다수 화재가 높은 충전율(SOC)에서 발생하는 점을 감안하여 해당 표준의 적용을 통한 충전율 저감을 바탕으로, 국가 간 사용후 배터리 운송 활성화가 추진될 것으로 사료된다.

또한, IEC TC21 PT 63330에서는 재사용 배터리의 등급화를 위한 안전 및 성능평가 방법을 다루는 표준(REPURPOSING OF SECONDARY BATTERIES-PART 2: Classification of batteries to be repurposed - Safety and performance estimation methods) 내에 중국 제조사 전문가가 일부 방법을 제안함으로써, 완전 충방전으로 용량을 측정하던 기존 방식을 간소화한 등급 분류 방안을 바탕으로 선별 비용 감소를 추진하여 사용후 배터리 이차사용 활성화를 촉진하고 있다. 해당 표준은 올해 말 또는 내년 초에 국제표준으로 최종 출판될 예정으로, 필자가 관련 인사를 통해 확인한 바에 따르면, 중국은 해당 표준과 자국 표준의 부합화(Harmonization)를 진행한다고 한다.

이와 더불어, ISO TC297에서도 중국 대학의 관련 전문가가 사용후 배터리 수집 및 운송 표준(Waste collection and transportation management - Guidelines for the collection and transportation of used traction batteries)을 제안하였다. 주로 사용후 배터리의 수집, 포장, 운송, 하역 및 평가 방법을 제안함으로써, 현재 신규 배터리에 널리 사용되고 있는 UN recommendation 38.3절 시험을 사용후 배터리 운송 분야에서 대체할 수 있는 표준으로 추진할 것으로 필자는 판단한다. 해당 표준은 일본의 강한 반대에도 불구하고 올해 신규 제안이 통과되었고, '29년 2월에 최종 출판을 목표로 표준 개발이 진행되고 있다.

이러한 사용후 배터리 관련 표준 제안 및 개발과 더불어, 최근 현장에서는 국내 배터리 파·분쇄 업체로부터 니켈과 코발트 등의 유가금속이 포함된 재활용 부산물(BP 또는 BM⁵⁾)의 중국 수출이 증가하고 있다고 한다. 경북도 내 A업체는 “국내 매입업체와 가격 차이가 상당”하다면서 사업자로서 높은 가격에 판매하는 것이 당연하다고 이야기하고 있고, 경기도 내 B업체는 “우리나라의 매입가격을 아는 것 같은 느낌”이라면서 “운송비용까지 감안하였을 때 중국 내 보조금 없이는 국내 부산물 매입이 어려울 것”이라고 인터뷰하기도 하였다. 주로 인산철(LFP) 배터리를 생산해온 중국은 자국

1) IEC: International Electrotechnical Commission, 즉 국제전기기술위원회로 전기 관련 국제표준화를 추진하기 위해 설립된 국제기구

2) ISO: International Organization for Standardization, 즉 국제표준화기구로 다양한 분야의 국제표준을 개발하기 위해 설립된 국제기구

3) TC: Technical Committee로 기술위원회를 의미하며, 제품군별로 표준 개발 범위를 나누는 조직

4) WG: Working Group으로 작업반을 의미하며 실제 표준 개발 업무를 수행하는 하위 조직

5) BP(Black Powder), BM(Black Mass): 배터리 제조·재활용 시 발생하는 가루 또는 스크랩 형태의 부산물을 뜻함



내 배터리에서 회수할 주요 유가금속이 부족한데, 국외 삼원계 사용후 배터리를 유입시킴으로써 유가금속을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

전기차 시장이 지속적으로 확장되고 있는 현재 시점에, 전기차나 ESS로의 이차사용과 유가금속 회수 측면에서 사용후 배터리는 큰 가치를 지닌 자원으로 인식하는 것이 바람직하다. '30년에 약 2만 대의 사용후 배터리가 발생할 것으로 예상되며, 이는 약 1.2GWh에 해당하는 용량으로 국내 ESS 수요의 상당 부분을 대체할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 현재 점진적으로 적용되고 있는 EU 배터리 규정(EU Battery Regulation)에서도 일정 비율의 재생원료를 사용하도록 의무화하고 있다. 현재와 같이 사용후 배터리 내 금속자원이 지속적으로 반출된다면 주요 금속의 공급망 불안이 우려되고, 더군다나 상기 언급한 국제표준화에 우리나라 의견이 충분히 반영되지 않는다면 앞으로는 부산물 단위가 아닌 '배터리 단위의 국외 유출'이 이루어질 수도 있다.

필자는 지금이 공급망 안정화를 위해 적어도 '국내에서 사용'된 혹은 '국내 제조사가 만든 국외 사용후 배터리'에 관심을 기울여야 할 시점이며, 배터리를 대규모로 생산하고 수출하는 몇 안 되는 국가 중 하나인 우리나라가 사용후 배터리 분야에서도 선두로 나아가야 한다고 생각한다. 전 세계적인 탄소저감 및 에너지 순환자원의 활용 움직임은 거스를 수 없는 큰 물결로, 전 세계 사용후 배터리 시장의 선점을 위해 민간 영역에서의 연구개발 및 실증과 더불어, 정부 차원에서의 국제표준화 활동 지원을 통해 이를 풀어 가야 할 것으로 판단된다. 'K-배터리'의 명성을 이은 'K-Re배터리'가 해외로 뻗어가기 위한 그 시작은 바로 "사용후 배터리 표준화"다.



‘표준’을 통한 재제조의 전주기별 순환경제 산업 활성화 전략

최병운 대표(주)맥스브리오

탄소중립과 자원안보의 중요성이 커지면서 생산·소비·폐기 중심의 선형경제에서 자원의 가치를 유지하는 순환경제로의 전환이 요구되고 있다. 자동차와 건설기계는 철강·비철금속·고무·전자부품을 광범위하게 사용하는 산업으로서, 제품의 전주기에 걸친 자원효율과 탄소배출 관리가 중요하다.

재제조(Remufacturing)는 사용 후 제품·부품을 회수하여 분해, 세척, 검사, 보수·복원, 재조립 및 시험을 거쳐 요구 성능과 품질을 회복시키는 산업활동이다. 단순 수리와 달리 체계적인 공정관리와 최종 품질검증이 필수적이다. 재제조는 기존 부품의 잔존가치를 활용하여 원재료 투입과 폐기물 발생을 줄일 잠재력이 있지만, 실제 탄소저감 효과는 공정·운송·교체부품의 조건에 따라 검증되어야 한다.

따라서 「탄소중립 표준화 전략 3.0」의 ‘전주기별 순환경제 산업 활성화’ 과제와 연계하여 자동차·건설기계 재제조 부품의 공정, 성능, 환경성 평가를 아우르는 표준체계를 정비할 필요가 있다.

국내 기술 및 정책 현황

국내 기술

자동차 재제조는 엔진, 변속기, 발전기, 시동전동기, 조향장치 등 기존 부품을 중심으로 발전해 왔다. 향후에는 전동화 차량의 구동모터·감속기·전력변환장치 등으로 기술 적용 가능성을 검토하되, 전기안전 및 잔존수명 평가가 선행되도록 하여야 한다.

건설기계 재제조는 굴착기·지게차·로더의 유압펌프, 유압모터, 실린더, 유압제어밸브, 감속기와 변속기 등을 주요 대상으로 한다. 고압·고하중·진동·충격에 노출되는 부품은 외관 복원만으로 품질을 보증하기 어렵기 때문에 손상·피로 진단, 정밀측정, 표면복원, 누유 및 내압시험, 성능 시험 등의 표준화된 공정이 필요하나, 현실적으로는 이러한 프로세스를 준수하기 어려운 실정이다.

국내에서는 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률」에 따른 재제조 지원·품질인증 기반과 「순환경제사회 전환 촉진법」에 따른 자원순환 정책 기반이 마련되어 있다. 다만 제도적 기반이 곧바로 개별 품목의 표준화 완성을 뜻하지는 않는다. 중소 재제조 기업이 활용할 수 있는 품목별 판정기준, 시험장비, 추적관리 및 공동 활용 가능한 검증 체계에 대한 지원을 확대해야 한다.

정책 현황

최근 정부는 재제조 산업의 활성화를 위하여 순환경제 관련 제도 개선과 기술개발 지원을 확대하고 있으며, 자동차 및 건설기계 분야의 재제조 품질인증과 시험평가 기반구축을 추진하고 있다. 특히 2025년 친환경 모빌리티 순환경제



혁신지원센터 개소와 2026년 탄소저감형 건설기계 재제조 품질인증 기반구축 사업 등은 재제조 산업의 기술적 기반과 품질 신뢰성을 강화하기 위한 정책적 노력으로 평가할 수 있다. 최근 주요 정책 및 인프라 구축 현황을 표 1에 정리하였다.

표 1. 최근 정책·인프라 구축 현황

시기	정책·사업	추진 내용
2023년	국가 순환경제 정책	재제조 허용체계 개선, 품질인증 활성화, 전략품목 기술개발 및 실증 지원 방향 제시
2025년 3월	친환경 모빌리티 순환경제 혁신지원센터	청주 현도산단 개소; 총사업비 244억 원, 14종 장비 도입 계획. 설계·해석, 수명예측, 품질인증 지원
2026년 5월	건설기계 재제조 품질인증 기반구축	산업통상부가 탄소저감형 건설기계 재제조 품질인증 기반구축·신시장 개척 사업 시행 공고
2026년 8월	품질인증 평가기관 제도	재제조 제품 품질인증 평가기관 지정·운영요령 일부개정 고시

자료: 산업통상부(2026.5.22 사업 공고, 2026.8.7 고시), 산업통상자원부 친환경 모빌리티 센터 개소 발표(2025.3), 국가 순환경제 정책자료(2023).

표 1에서 보는 바와 같이 국내 재제조 산업에 대한 정책 지원은 기존의 제도 개선 및 기술개발 지원에서 품질인증, 시험평가 인프라 구축 및 신시장 개척으로 확대되고 있다. 향후 이러한 정책적 지원이 실질적인 산업 활성화로 이어지기 위해서는 중소 재제조 기업의 공동 시험설비 활용, 품목별 품질평가기준 마련 및 기술지원체계의 확대가 필요하다.

국내외 표준화 동향

국제적으로 순환경제 및 탄소중립 관련 표준화는 제품의 전주기 자원효율 향상과 환경영향 평가를 중심으로 발전하고 있다. 특히 ISO 59000 시리즈는 순환경제의 기본 원칙과 순환성 평가체계를 제시하고 있으며, ISO 14040·14044 및 ISO 14067은 제품의 전과정 환경영향과 탄소발자국을 평가하는 기준으로 활용되고 있다. 또한 유럽연합의 에코디자인 규정(ESPR)은 제품의 내구성과 수리 가능성, 자원효율 및 제품정보 관리의 중요성을 강화하고 있다. 이러한 국제표준 및 해외 정책의 주요 내용과 재제조 분야의 활용 방향을 표 2에 정리하였다.

표 2. 국제표준 및 해외 정책

표준·정책	핵심 내용	재제조 분야 활용
ISO 59004 / 59010	순환경제 원칙·실행, 비즈니스 모델 전환	전주기 순환체계와 기업 간 가치사슬 설계
ISO 59020	순환성 측정·평가	회수율·재사용·재제조 성과 지표 설계
ISO 14040 / 14044	전과정평가(LCA) 원칙·요구사항	신품·재제조품 환경영향 비교
ISO 14067	제품 탄소발자국 산정	온실가스 배출량 산정 및 검증
EU ESPR	제품 내구성·수리 가능성·자원효율 강화	제품정보·추적관리 및 시장 대응

표 2에 제시된 국제표준은 재제조 산업의 순환성과 환경성을 객관적으로 평가할 수 있는 공통 기반을 제공한다.



다만 이러한 표준만으로는 개별 재제조 부품의 성능과 내구성을 보증하기 어려우므로, 국제표준과 연계한 국내 품목별 시험방법 및 품질인증기준의 개발이 병행되어야 한다.

국내 표준화에 있어서 자동차 및 건설기계 재제조 부품은 사용이력과 손상 정도가 서로 다르고, 부품별 작동조건과 요구 성능에도 차이가 있으므로 품목별 특성을 고려한 시험평가기준이 필요하다. 특히 건설기계 유압부품은 고압·고하중 및 반복적인 충격에 노출되므로 압력·유량·효율·누유·내구성 등에 대한 검증이 중요하다. 이에 자동차 및 건설기계의 주요 재제조 대상 부품을 중심으로 표준화가 필요한 핵심 시험·평가 항목을 표 3과 같이 제안하였다.

표 3. 주요 품목별 표준화 핵심 평가 항목

대상 부품	핵심 시험·평가 항목(제안)
유압펌프·모터	압력·유량·용적효율·누유·온도상승·내구성
유압실린더	기밀성·내압성·작동성·로드 손상·내구성
유압제어밸브	압력제어·응답성·내부누설·반복작동
감속기·변속기	전달효율·소음·진동·마모·내구성
전동화 자동차 부품	절연·전기안전·기능성능·잔존수명

표 3에서 제시한 시험·평가 항목은 재제조 부품의 기능적 성능뿐 아니라 안전성과 내구성을 확보하기 위한 기본적인 검토사항이다. 향후에는 품목별 시험조건과 합격기준을 구체화하고, 신품과 재제조품의 성능 비교 및 잔존수명 평가를 포함한 표준 시험방법을 마련하여 KS 및 재제조 품질인증제도와 연계할 필요가 있다.

표준화 추진 필요성과 향후 방향

재제조 산업의 지속적인 발전을 위해서는 개별 기업의 기술개발뿐 아니라 산업통계 구축, 사용 후 부품의 회수 및 공정 표준화, 품질인증 확대, 탄소저감 효과 검증과 산업계 협력체계 구축이 종합적으로 추진되어야 한다. 특히 재제조 제품의 품질 신뢰성과 환경적 가치를 객관적으로 입증할 수 있는 표준화 기반을 확보하는 것이 중요하다. 이를 위한 향후 중점 표준화 및 정책 추진과제를 표 4와 같이 제안하였다.

표 4. 향후 중점 표준화 및 정책 과제(제안)

과제 항목	정책 방향
산업통계 정비	기업 수·매출액·품목별 회수량·재제조율·수출입·고용 통계의 정기 조사 및 신품·수리·재사용과 구분
코어 및 공정 표준화	회수·분류·상태진단·분해·세척·복원·재조립·검사의 전주기 이력 관리와 공통 작업기준
품질인증 확대	유압·동력전달 핵심부품의 KS 시험방법, 내구성·안전성·보증기준 및 공동시험센터 확충
탄소성과 검증	ISO 14040·14044·14067을 활용한 동일 기능단위의 신품 대비 전과정평가 및 제3자 검증
산업 협력 및 수요 창출	완성차 업체의 회수·기술정보 협력, 중소기업 기술지원, 공공조달 실증 및 수출인증 연계



표 4의 중점 과제는 재제조 산업의 기술적·제도적 문제점을 개선하고, 제품의 품질과 탄소저감 효과를 객관적으로 검증하기 위한 정책 방향을 제시한 것이다. 특히 산업통계 정비와 전주기 공정 표준화를 기반으로 품질인증 및 탄소성과 검증체계를 구축하고, 완성차 기업과 재제조 전문기업 간 협력을 확대하는 것이 중요하다.

앞서 제시한 표준화 및 정책과제의 실효성을 확보하기 위해서는 기술개발 수준과 산업계의 수용 여건을 고려한 단계별 추진전략이 필요하다. 우선 단기적으로는 재제조 산업의 실태조사와 공통용어·코어 등급분류 기준을 마련하고, 중기에는 품목별 성능·내구 시험 및 탄소발자국 평가방법을 실증하며, 장기적으로는 품질인증 확대와 국제표준 연계를 추진해야 한다. 이에 따른 단계별 주요 추진과제와 성과 확인 지표를 표 5와 같이 제안하였다.

표 5. 단계별 추진 로드맵(제안)

단계	우선 과제	성과 확인 지표
단기	품목별 실태조사, 코어 등급분류, 공통 용어·공정기준	조사품목 수, 표준 초안 수
중기	품목별 시험·내구 기준 실증, LCA·탄소발자국 산정	시험 검증품목 수, 탄소평가 사례 수
장기	품질인증 확대, 공동 시험인프라, 국제표준 부합성 검토	인증품목 수, 재제조율·탄소저감 실적

표 5의 단계별 추진 로드맵은 기초 실태조사와 공통기준 마련에서 출발하여 시험평가 실증, 품질인증 확대 및 국제표준 연계로 발전하는 추진체계를 제시한 것이다. 각 단계에서는 조사품목 수, 표준 초안 수, 시험 검증품목 수, 인증품목 수 및 탄소저감 실적 등을 성과지표로 활용하여 표준화 추진성과를 체계적으로 관리할 필요가 있다.

재제조는 자동차와 건설기계 산업의 자원소비를 줄이고 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 유망한 순환경제 수단으로서, 재제조 산업의 지속적 성장을 위해서는 단순 수리·복원 중심의 관행에서 벗어나 표준화된 공정, 객관적 성능·내구 검증, 이력관리와 탄소배출 평가체계를 갖추어야 한다. 이에 「탄소중립 표준화 전략 3.0」과 연계한 정책은

- ① 전주기 공정·품질 표준화,
- ② 탄소저감 효과 산정·검증,
- ③ 핵심 품목 시험·인증 확대,
- ④ 공동시험·인증 및 산업협력 체계 구축을 중심으로 추진할 필요가 있다. 재제조 표준화는 단순한 품질관리 수단을 넘어 탄소중립과 산업경쟁력 확보를 위한 실천적 국가전략이 되어야 한다.

자료 및 참고 문헌

- 산업통상부, 「탄소저감형 건설기계 재제조 품질인증 기반구축을 통한 신시장 개척」 사업 공고, 2026.5.22.
- 산업통상부, 「재제조 제품 품질인증 평가기관의 지정 및 운영요령」 일부개정고시, 2026.8.7.
- 산업통상자원부 발표 관련 보도, 친환경 모빌리티 순환경제 혁신지원센터 개소, 2025.3.11.
- 관계부처, 순환경제 활성화를 통한 산업 신성장 전략, 2023.
- ISO 59004·59010·59020, ISO 14040·14044·14067; EU ESPR.
- 최병운, 「국내 건설기계 재제조산업의 발전전략」, 2017 기고문



표준행사 안내

2026년 한-아세안 표준협력 네트워크 JRG/워크숍

- 일 자 : '26.11.03.(화)~05.(목) / 노보텔 앰배서더(서울 강남)
- 내 용 : 2019년 부산에서 개최된 '한-아세안 특별정상회의'를 계기로, 양측 간 표준협력 타당성 연구에 합의하면서 출범하게 된 AKSCN(ASEAN-Korea Standard Cooperation Network)의 제3차 공동연구그룹(JRG, Joint Research Group) 회의와 워크숍 개최

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



kats.go.kr

국가기술표준원 블로그



blog.naver.com/
katsblog

국가기술표준원 유튜브



youtube.com/
@KATS_Korea



산업통상부
국가기술표준원