



NARS 현안분석

NARS CURRENT ISSUES AND ANALYSIS

신재생에너지 설비 폐기물의 전주기 관리 체계로의 전환

김경민

태양광·풍력·ESS의 폐기물 발생 전망과 제도개선 방향

- ☑ 태양광·풍력·에너지저장장치(ESS)의 보급 확대는 에너지전환의 핵심 성과이지만, 수명종료 이후 발생하는 폐패널·폐블레이드·사용후 배터리 관리체계는 아직 충분히 정비되지 못하였음
- ☑ 태양광은 폐기물 발생량 관리가 현실화된 분야이고, 풍력은 노후화와 안전문제를 매개로 해체·폐기 대응이 가시화되고 있으며, ESS는 통계·이력관리와 안전기준의 선제적 정비가 요구됨
- ☑ 향후 입법은 설비별 특성을 반영한 차등적 규율 아래 관리대상과 책임 주체를 명확히 하고, 비용부담·통계·이력관리·재사용·재활용을 포함하는 전주기 관리체계로 전환될 필요가 있음



Transition to a Lifecycle Management System for Renewable Energy Equipment Waste:



Projections and Policy Directions for Solar, Wind, and Energy Storage Systems (ESS)

I 서론

탄소중립 이행을 위한 태양광, 풍력, 에너지저장장치(ESS) 등 신재생에너지 설비의 보급이 빠르게 확대되고 있다. 이러한 설비 확충은 온실가스 감축과 에너지전환의 핵심 수단이지만, 수명종료 이후 발생하는 폐기물 문제는 상대적으로 충분한 관심을 받지 못해 왔다. 그러나 신재생에너지 설비도 일정한 사용수명을 가지므로, 보급이 누적될수록 폐패널, 폐블레이드, 폐배터리 등이 집중적으로 발생할 가능성이 커지고 있다.¹⁾ 따라서 에너지전환의 환경성과 지속가능성을 확보하기 위해서는 보급 확대뿐 아니라 수명종료 이후의 회수·재사용·재활용·적정처리까지 포괄하는 관리체계 정비가 필요하다.

아울러 신재생에너지 설비 폐기물은 설비 유형에 따라 관리 특성이 다르다. 태양광은 폐패널의 체계적 회수와 자원 회수가 중요하고, 풍력은 대형 블레이드와 복합재 중심 구조로 인해 해체·운반·처리의 어려움이 크며, ESS는 화재·폭발 위험성과 유해물질 관리가 핵심 쟁점이다.²⁾ 이처럼 설비별 물질구성, 유해성, 처리기술, 경제성이 서로 다름에도 불구하고, 현행 제도는 보급과 운영 단계에 비해 수명종료 이후의 전주기 관리체계, 생산자책임(EPR), 통계 구축, 재활용 기반 조성 측면에서 충분히 정교화되지 못한 한계를 보인다.³⁾

특히 관련 법령과 제도는 설비 유형별로 분산되어 있고, 폐기물 발생량 예측과 실태 파악을 위한 통계 기반뿐 아니라 수거·보관·운반·재활용 전 과정에 필요한 처리 인프라도 미흡하다. 이는 향후 환경오염, 안전사고, 처리비용 증가 등 사회적 비용으로 이어질 우려가 있다. 반면 해외 주요국은 태양광 패널과 배터리를 중심으로 생산자책임 확대, 회수의무 부과, 재활용 목표 설정, 친환경 설계 유도 등 제도적 대응을 강화하는 추세에 있다.⁴⁾

이에 본 보고서는 태양광·풍력·ESS 등 주요 신재생에너지 설비의 폐기물 발생 현황과 관리상의 쟁점을 살펴보고, EU 등 주요국의 제도 대응을 검토한 후 국내 자원순환 정책과 연계된 입법적 보완 과제 및 제도개선 방향을 제시하고자 한다.

- 1) 한국환경산업기술원(KEITI), 「태양광패널부터 전기차 배터리까지 미래폐자원」, 2025.6.26.
- 2) 조선일보, 「신재생에너지 발전 폐기물 처리도 골치-태양광 패널 폐기물 15배 급증... 처리비 들고 재활용도 힘들어」, 2021.11.13.
- 3) European Commission Agency, 「Emerging waste streams: Opportunities and challenges of the clean-energy transition from a circular economy perspective」, 2021.8.24.
- 4) IRENA, 「END-OF-LIFE MANAGEMENT-Solar Photovoltaic Panels」, 2016.6.

II

신재생에너지 설비 폐기물 발생현황과 쟁점

우리나라는 2024년 신·재생에너지 발전비중이 사상 처음으로 10%를 넘어 10.6%를 기록하였고, 총 발전설비 153.1GW 중 신·재생 설비는 34.7GW로 22.7%를 차지하였다. 같은 해 태양광은 3.1GW 증가하며 설비 확대를 주도하였고, 풍력도 신규 298.36MW가 설치되어 누적 2,268.225MW로 확대되었다.⁵⁾ 아울러 재생에너지 변동성 대응과 출력제어 완화를 위한 563MW 규모의 ESS 구축사업도 확정되었다.⁶⁾ 이는 에너지전환 정책이 단순한 설비 보급을 넘어, 향후 태양광·풍력·ESS의 대량 폐기와 자원순환 단계까지 함께 고려해야 하는 국면에 들어섰음을 시사한다.

가. 태양광 설비 폐기물: 발생량 증가와 회수체계 고도화

태양광 폐패널은 신재생에너지 설비 중에서 가장 먼저 대량 발생이 가시화되고 있는 분야이다. 2024년 사업용 태양광 신규 설치용량은 약 3.16GW, 누적 보급용량은 약 27.1GW(잠정)로 집계되었고, 2025년 기준 국내 태양광 폐패널 발생량은 2,547톤으로 제시되었다.⁷⁾ 같은 시점 국내 재활용업체의 연간 처리능력은 약 2만3천 톤, 가동률은 약 11% 수준이며, 전국 8개 재활용 사업자를 통해 수거·운반·재활용 처리가 이루어지고 있다. 정부는 또 태양광 폐패널 발생량이 2025년 1,223톤에서 2032년 9,632톤으로 증가할 것으로 전망하면서, 최근의 내구연한과 중량 변화 등을 반영해 전망치를 재산정할 계획이라고 밝히고 있다. 이는 태양광 폐패널이 이미 관리가 필요한 현실적 폐기물이며, 중장기적으로도 가장 빠른 증가가 예상되는 폐기물이라는 점을 보여준다.⁸⁾

태양광 설비 폐기물의 핵심 쟁점은 발생량 예측의 불확실성, 분산형 회수·운반 체계, 재활용 고도화로 정리할 수 있다. 태양광 패널은 통상 20년 내외의 사용연한을 전제로 하지만, 실제 폐기 시점은 자연재해, 파손, 발전효율 저하, 리파워링, 조기 교체 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 가정, 농가, 건물, 산지, 발전사업 부지 등에 분산 설치되어 있어 소규모·산발적 배출에 대응하는 회수체계가 중요하다. 현재 처리능력은 확보되어 있으나, 향후 발생 증가를 고려하면 회수역무량, 재활용 기술, 물류체계, 재사용 기준을 선제적으로 고도화할 필요가 있다.⁹⁾ 따라서 태양광 폐패널 문제는 단순한 재활용 기술의 문제가 아니라, 발생량 예측의 정밀화와 회수 체계의 효율화를 함께 요구하는 관리과제로 볼 수 있다.

5) 한국에너지공단(KEA) 에너지 이슈 브리핑, 「2025 상반기 국내 태양광 산업 동향」, 2025.7.28.

6) 산업통상부, 「563MW 에너지저장장치(ESS) 구축사업 확정」, 2025.8.1.

7) 한국에너지공단(KEA) 위의 자료

8) 기후에너지환경부 설명자료, 「25년 태양광 폐패널 발생량은 처리용량의 11% 수준으로 적정 처리 중」, 2026.2.12.

9) 국가기후위기대응위원회, 「태양광 폐패널 대량 발생에 선제적으로 대비하기 위해 「태양광 폐패널 관리 강화 방안」 마련」, 2023.1.5.

에너지 전환에
따른
태양광·풍력·ESS
대량 폐기와
자원순환을 함께
고려할 때!

나. 풍력 설비 폐기물: 노후화 대응과 대형 복합재 처리

풍력 설비 폐기물은 태양광처럼 연간 폐기량이 톤 단위 통계로 제시되기보다, 누적 설치 확대와 노후 설비 증가를 통해 발생이 가시화되는 단계이다. 2025년 말 기준 국내 풍력 누적 설치량은 총 129개소, 885기, 2,445.515MW이며, 이 가운데 육상풍력은 114개소, 798기, 2,081.385MW, 해상풍력은 17개소, 87기, 364.13MW로 집계되었다. 같은 해 신규 설치량은 총 222.5MW였고, 육상은 122.2MW, 해상은 100.3MW였다.¹⁰⁾ 이는 현재까지는 육상 풍력이 누적 설치의 중심이지만, 최근에는 해상풍력도 빠르게 확대되고 있음을 보여준다.

육상풍력은 누적 설비 규모가 크고 설치 시기가 상대적으로 이르다는 점에서, 수명종료 설비의 발생과 노후화 문제가 먼저 가시화되는 영역이다. 정부 자료에 따르면 2026년 80기를 시작으로 2045년까지 총 816기의 노후 풍력발전시설이 발생할 것으로 전망되며, 2026년 2월 영덕 사고를 계기로 20년 이상 가동 설비 또는 동일 제조사·동일 용량 설비 80기에 대한 특별점검이 실시되었고, 점검대상은 114기로 확대되었다.¹¹⁾ 따라서 현재 풍력 폐기물 문제의 중심은 육상풍력의 노후 설비 관리, 계속운전 여부 판단, 해체와 원상회복, 페블레이드 처리에 있다고 볼 수 있다.

반면 해상풍력은 아직 누적 설치규모는 육상에 비해 작지만, 최근 증가세가 빠르고 향후 대규모 확대가 예고된 영역이다. 2025년 말 기준 해상풍력은 총 17개소, 364.13MW가 운영 중이며, 이 중 상업용 단지는 8개소 330.13MW, 실증용은 9개소 34MW이다. 또 전기위원회 발전 사업허가를 획득한 해상풍력 사업은 99개소, 33,668.48MW에 달한다. 이는 해상풍력이 현재의 폐기물 발생보다 장래 대량 폐기 잠재성이 큰 분야임을 보여준다.

풍력 설비 폐기물의 쟁점은 복합재 처리, 노후 안전관리, 리파워링 연계로 요약할 수 있다. 블레이드는 섬유강화플라스틱(FRP) 등 복합재로 이루어져 있어 해체·절단·운반·재활용이 쉽지 않으며, 풍력 폐기물 문제는 설계수명이 끝난 설비를 단순 처리하는 차원을 넘어 계속운전, 부분 교체, 리파워링, 해체 중 어떤 경로를 선택할 것인지와 연결된다. 따라서 풍력은 보급 확대와 별도로 폐기물 문제를 사후적으로 다룰 것이 아니라, 육상은 노후 설비 관리와 해체·원상회복, 해상은 장래 해체 수요에 대비한 기준 정비를 포함하는 전주기 관점에서 접근할 필요가 있다.

다. ESS 폐기물: 예고된 증가와 통계·안전관리 공백

ESS 설비 폐기물은 태양광 폐패널처럼 연간 발생량이 뚜렷하게 관리되는 단계는 아니지만, 재생에너지 확대와 함께 설치가 늘어나면서 장래 사용후 배터리 발생이 본격화될 가능성이 커지고 있는 분야이다. 전력계통용 ESS는 2023년 제주 지역 3곳, 총 68MW 규모로 처음 시범 도입되었고, 2025년에는 전남 7곳과 제주 1곳에 총 563MW 규모의 구축사업이 확정되었다.¹²⁾ 이는 재생에너지 연계 ESS가 실증 단계를 넘어 본격 보급 단계로 이동하고 있음을 보여준다. 다만 현재 공식자료에서 재생에너지 연계 ESS에서 발생하는 사용후 배터리만을

10) 한국풍력산업협회, 「연도별 설비용량·누적 설비용량·단지수 현황」, 2025.

11) 기후에너지환경부 제출자료(2026년 4월 13일)

12) 산업통상부 보도자료, 「563MW 에너지저장장치(ESS) 구축사업 확정」, 2025.8.1.

별로로 집계한 전국 단위 통계는 뚜렷하지 않으며, 정부의 이력관리 체계도 2027년까지는 주로 전기차 배터리 중심으로 구축될 예정이다.¹³⁾ 한편 국내 ESS 폐배터리 발생량은 수명을 20년으로 가정할 경우, 2037년부터 본격화될 것으로 추정된다. 특히 2017년 이후 국내 ESS 신규 설치가 급증한 점을 고려하면, 2038~2041년에는 연간 2.4~3.7GWh 수준의 폐배터리가 집중적으로 발생하여 폐배터리 처리·재사용·재활용 인프라 수요가 빠르게 확대될 가능성이 높다.¹⁴⁾

ESS 폐기물의 쟁점은 통계와 이력관리의 공백, 안전위험, 재사용 기준의 미비로 압축할 수 있다. 태양광과 달리 ESS는 설비 설치현황과 보급정책은 확인되더라도, 실제로 언제 어느 지역에서 어느 규모의 사용후 배터리가 배출될 것인지에 관한 공식 통계가 아직 충분히 정비되어 있지 않다. 또한 배터리 화재, 열폭주, 누출 등 안전문제가 본질적 쟁점이므로, 수명종료 이후의 해체·운반·보관 단계에서도 일반 폐기물과 구별되는 기준이 필요하다. 아울러 현재 제도는 주로 전기차 배터리 중심으로 설계되어 있어, 재생에너지 연계 ESS에서 배출되는 사용후 배터리를 어떻게 분류하고 어떤 기준으로 재사용·재활용할 것인지, 누구에게 회수와 안전보관 책임을 부과할 것인지에 대해서는 추가적인 제도화가 필요하다.¹⁵⁾

표 1 주요 신재생에너지 설비별 폐기물 발생 현황 및 관리 쟁점 비교

구분	태양광 설비 폐기물	풍력 설비 폐기물	ESS 폐기물
폐기물 유형	폐패널(유리, 알루미늄, 금속류 등)	페블레이드, 타워, 나셀, 발전기 본체 등 대형 부품	사용후 배터리
핵심 쟁점	분산형 회수체계, 예측 불확실성, 자원회수 고도화	복합재 처리, 노후 안전관리, 리파워링 연계	통계·이력관리 공백, 화재·열폭주 위험, 재사용 기준 미비
정책 포인트	회수체계 효율화, 재활용 기술 고도화	육상풍력은 계속운전 심사 노후 안전 관리·페블레이드 관리·해체 비용 확보 해상풍력은 장래 해체 수요에 대비한 회수·해체·재활용 기준 정비	이력관리, 안전규율, 재사용 가능성 평가
주요 발생 전망	2025년 1,223톤 → 2027년 2,645톤 → 2029년 6,796톤 → 2032년 9,632톤	육상: 2026년 80기 → 2045년 누적 816기 해상: 2025년 364.13MW 운영, 허가기준 33,668.48MW	누적 발생량 중앙값 2037년 7,857톤 → 2040년 84,286톤 → 2042년 102,857톤

주: 1. 풍력은 육상과 해상의 설치 현황 및 정책 국면이 상이하므로, 노후 설비 관리가 중심인 육상풍력과 장래 대량 해체 대비가 필요한 해상풍력을 구분하여 볼 필요가 있음
2. 풍력발전기 1기에는 통상 3개의 블레이드가 장착되므로, 설비 철거 시 발생하는 페블레이드 총량은 블레이드 1기당 중량의 3배를 기준으로 산정할 필요가 있음
3. ESS는 현재 실적 통계보다 발생 전망치가 먼저 제시되고 있는 분야이므로, 설치 확대 동향과 폐배터리 발생 전망을 구분해 이해할 필요가 있음
자료: 저자 재구성

13) 기후에너지환경부 보도자료, 「사용후 배터리, 국가 핵심 자원으로 키운다...순환이용 활성화 지원」, 2025.5.14.
14) 추정수식(stock-driven)은 $O_t = I_{t-20}$ 를 (O_t : t년 ESS 폐배터리 발생량, I_{t-20} : t-20년의 국내 ESS 신규 설치량)을 활용하였음. 이 때 누적 발생량은 국내 ESS 폐배터리 발생량(GWh)을 배터리 모듈/팩 수준의 질량 기준으로 환산(중앙값 140Wh/kg)하여 저자가 추정한 값임
15) 기후에너지환경부 보도자료 위의 자료

Ⅲ

국내외 제도 현황과 국내 제도의 한계

가. 국내 제도 현황

우리나라의 수명종료 신재생에너지 관련 설비 폐기물 관리체계는 하나의 단일법으로 완결되어 있다기보다, 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률」(이하 「전자제품등자원순환법」), 「폐기물관리법 시행규칙」, 「순환경제사회 전환 촉진법」을 축으로 한 개별 법령과 정부 정책방안이 병행 작동하는 구조로 이해할 수 있다. 이에 따라 재생에너지 설비 폐기물은 하나의 독립된 범영역으로 포괄되기보다, 전기·전자제품 자원순환, 폐기물 보관·처리, 순환경제 촉진이라는 서로 다른 제도 틀 안에서 분산적으로 다루어지고 있다. 이는 유형별 특성을 반영하고 제도 운용의 유연성을 주는 측면이 있으나, 설비 유형별 책임구조와 적용기준이 달라지는 구조적 한계도 내포한다.

가장 제도화가 진전된 분야는 태양광이다. 정부는 2023년 「태양광 폐패널 관리 강화 방안」을 통해 기존 환경성보장제도(EcoAS)¹⁶⁾ 중심의 관리에서 나아가, 생산단계부터 해체공사, 규모별 수거·처리, 재사용 점검, 재난 시 보관체계, 통계 정비에 이르기까지 전주기적 관리방향을 제시하였다.¹⁷⁾ 아울러 같은 해부터 태양광 폐패널에 대한 EPR을 적용하고 있다. 이에 따라 태양광 폐패널은 세 설비 유형 중 가장 먼저 수명종료 이후 처리체계와 생산자책임이 결합된 제도적 관리모형을 갖추기 시작한 분야라고 볼 수 있다. 즉, 태양광은 발생현황의 현실화뿐 아니라 제도화 수준에서도 가장 앞서 있는 분야이다.

“

제품 자원순환, 폐기물 관리, 순환경제 촉진이 분산적

”

반면 풍력은 태양광과 같은 수준의 구체적 관리체계가 확립되었다고 보기는 어렵다. 2025년 기후에너지환경부는 「전자제품등자원순환법」 일부개정안을 입법예고하면서, 미래폐자원 거점수거센터의 취급대상을 기존의 전기차 폐배터리와 태양광 폐패널에서 수소차 연료전지, 풍력발전기 등 핵심부품까지 확대하겠다고 밝혔다.¹⁸⁾ 이는 풍력 설비가 비로소 제도권 안에 본격 편입되기 시작했음을 의미하며, 2026년 5월 7일 관련 개정안이 국회 본회의를 통과함에 따라 미래폐자원 거점수거센터의 취급 품목에 풍력발전기 등 재생에너지 폐자원을 포함할 수 있는 법률상 근거가 마련되었다. 다만 본회의 통과는 관리대상 편입의 출발점에 해당하며, 해체·회수·보관·재활용의 세부기준과 책임구조는 여전히 추가 정비가 필요하다.¹⁹⁾

16) 생산과정에서 유해물질의 사용을 억제하고 재활용이 용이한 제품의 생산을 촉진하기 위한 제도로, 태양광 패널은 '사후관리' 부문에만 포함되어 있음
17) 국무조정실, 「태양광 폐패널 대량 발생에 선제적으로 대비하기 위해 「태양광 폐패널 관리 강화 방안」 마련」, 2023.1.5.
18) 기후에너지환경부, 「미래폐자원 재활용 산업 육성 지원체계 강화 마련」, 2025.9.8.
19) 기후에너지환경부는 2025년 9월 9일 풍력발전기 등 핵심부품을 미래폐자원에 포함시키는 「전자제품등자원순환법」 개정안을 입법예고하였고, 해당 개정안은 2026년 5월 7일 국회 본회의를 통과하였음. 다만 구체적인 취급 품목 범위, 운영기준, 회수·보관·재활용 세부기준은 하위 법령과 후속 제도정비가 필요함

ESS는 더욱 복합적이다. 2025년 정부가 발표한 「배터리 순환이용 활성화 방안」은 순환이용 시장 조성, 재생원료 인증, 전주기 관리기반 구축, 운송·보관 안전기준 개선, 폐전자제품 폐기물 분류체계 개정, 2027년부터의 인증제 본격 시행 등을 담고 있다.²⁰⁾ 그러나 이 방안의 설명과 제도 설계는 주로 전기차 배터리와 배터리 산업 전반을 중심으로 이루어지고 있어, 재생에너지 연계 ESS에서 발생하는 사용후 배터리를 독립된 정책대상으로 구분하여 관리하는 틀은 상대적으로 약하다. 따라서 ESS는 배터리 일반정책 안에 포섭되어 있으나, 설비 특수성을 반영한 독립적 관리체계는 아직 미비한 분야로 정리할 수 있다.

결국 국내 제도는 태양광·풍력·ESS를 동일한 수준으로 다루고 있지 않다. 태양광은 회수·재활용·생산자책임이 비교적 구체화된 반면, 풍력은 미래폐자원 관리체계로의 편입이 진행 중이고, ESS는 배터리 일반 순환이용 정책과의 연계 속에서 별도 관리모형을 정립해야 하는 단계에 있다.

표 2 국내 법령별 관리기능과 적용대상

법령/정책	관리대상	핵심 기능	적용 설비	한계
전자제품등 자원순환법	특정관리제품, 미래폐자원	EPR, 회수·재활용, 거점수거센터	태양광 및 풍력 등 재생 에너지 폐자원으로 적용 확대(법률상 근거 마련)	세부 운영기준·책임 구조는 추가 정비 필요
폐기물관리법 시행규칙	일반·지정폐기물	보관·운반·처리 기준	공통	제품책임과 분리
순환경제사회 전환 촉진법	순환경제 일반원칙	재생원료·순환이용 촉진	공통	설비별 집행기준 부재
태양광 폐패널 관리 강화 방안	태양광 폐패널	수거·처리·재사용·재난보관·통계	태양광	법률상 독립체계는 아님
배터리 순환이용 활성화 방안	사용후 배터리	인증, 이력관리, 안전기준	ESS 포함 가능	전기차 중심

자료: 저자 재구성

국내 제도는 단일법 중심 체계라기보다, 제품 자원순환, 폐기물 관리, 순환경제 촉진이 분산적으로 결합된 구조이다.

나. 해외 주요국의 제도 동향

해외에서는 특히 EU가 태양광과 배터리를 중심으로 보다 명확한 전주기 규제체계를 발전시켜 왔다. 우선 「폐전기전자제품지침(WEEE)」은 전기·전자제품에 대한 생산자책임을 핵심 원리로 두고 있으며, 그 적용대상에 태양광 패널을 포함하고 있다. 즉, EU는 태양광 패널을 단순한 발전설비가 아니라 폐전기전자제품 관리체계 안에서 회수·처리·비용부담이 요구되는 제품으로 보고 있다. 이는 우리나라가 태양광 폐패널에 대해 EPR을 도입한 방향과도 궤를 같이하지만, EU는 태양광 패널에 대한 생산자 비용부담 원칙을 2012년부터 명확히 적용해 왔다는 점에서 차이가 있다.²¹⁾

20) 기후에너지환경부, 「사용후 배터리, 국가 핵심 자원으로 키운다...순환이용 활성화 지원」, 2025.5.14.

21) Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)(Directive 2012/19/EU)(2024.4.8.)

해외는 생산자책임, 회수·처리 책임, 정보추적, 순환이용 촉진 강화 중

배터리 분야에서는 EU의 2023년 배터리 규정이 한층 더 포괄적인 틀을 제시한다. 이 규정은 배터리와 폐배터리에 대해 지속가능성, 안전성, 표시·정보, 수거·처리, 확장생산자책임의 최소 요건을 함께 규정하고 있으며, 특히 거치형 ESS를 명시적으로 언급하고 있다. 또 배터리 여권 (Battery Passport) 체계를 통해 새로운 정지형 에너지저장장치와 전기차 배터리에 관한 데이터가 체계적으로 축적되도록 요구하고 있다. 이는 ESS를 단순한 전기설비가 아니라, 제품 정보와 순환이용 책임이 결합된 전주기 관리대상으로 보고 있다는 점에서 국내 제도에 주는 시사점이 크다. 다시 말해 EU는 배터리를 ‘사용후 폐기물’이 아니라 ‘사용단계부터 추적되는 제품’으로 관리한다는 점에서 국내보다 한 단계 앞선 접근을 취하고 있다.²²⁾

미국은 EU와 달리 통일된 강행적 회수 의무 체계보다는 기술개발과 시장형성을 지원하는 접근이 두드러진다. 미국 에너지부는 태양광 설비 수명종료(EoL) 관리를 계속사용, 리파워링, 교체, 재판매, 재활용 등 다양한 의사결정의 문제로 보고 있으며, 태양광 EoL 대응 계획과 차세대 태양광 패널 재활용 고도화 프로젝트를 통해 안전하고 책임 있는 폐기·재활용 체계와 의사결정 지원 도구를 발전시키고 있다. 풍력 분야에서도 에너지부(DOE)와 재생에너지연구소(NREL)는 풍력터빈 재활용 상금 프로그램을 운영하며 블레이드와 기타 난재활용 부품의 기술적 해결책을 사업화하는 데 중점을 두고 있다. 즉, 미국은 제품별 강한 법적 의무를 전면에 두기보다, 기술혁신과 산업생태계 조성을 통해 수명종료 대응 역량을 확보하려는 경향이 강하다. 이는 법률 중심의 규제 체계와 병행하여 기술개발·시장조성 정책수단을 함께 설계할 필요가 있음을 보여준다.²³⁾

한편 풍력은 해외에서도 태양광 패널이나 배터리만큼 통합적이고 정형화된 법제 틀이 확립된 영역은 아니다. 해외 주요국의 노후 풍력설비 대응은 대체로 단일한 특별법을 두는 방식보다는 리파워링 허가의 신속화, 해체비용의 사전 담보, 사용후 설비의 순환관리, 기술기준 및 가이드 라인의 정교화를 결합하는 방식으로 전개되고 있다. 특히 EU는 「재생에너지지침」 개정을 통해 기존 재생에너지 발전소의 리파워링에 대하여 신규 개발과 구별되는 간소화된 허가절차를 두고 있으며, 이는 노후 설비를 단순히 존치 여부의 대상으로 보기보다 기존 부지의 기능적 전환 대상으로 인식하는 접근으로 볼 수 있다. 또한 유럽 풍력업계는 2026년부터 사용후 블레이드의 매립을 금지하는 자율원칙을 시행하고 있어, 복합재 부품에 대한 순환이용 압력이 점차 강화되고 있음을 보여준다. 이는 풍력 폐기물 관리가 단순한 사후처리 문제가 아니라, 노후 설비의 계획적 퇴출과 전환, 해체비용의 사전 확보, 복합재 폐기물에 대한 별도 기준 마련까지 포함하는 정책수단으로 다루어지고 있음을 의미한다.²⁴⁾ 따라서 국내 풍력 제도의 미비를 단순한 입법 지연으로만 볼 것이 아니라, 복합재 부품이라는 기술적 난제와 리파워링이라는 전환수단을 함께 고려하는 방향에서 제도 설계를 고민할 필요가 있다.

22) Batteries and Waste Batteries(Regulation (EU) 2023/1542)(2025.7.31.)은 기존 WEEE와 달리 배터리의 지속가능성·안전성·수거·재활용·정보제공 전 주기를 다루는 규정

23) DOE, 「Solar Energy Technologies Office Photovoltaics End-of-Life Action Plan」, 2022.3.

24) DOE, 「Wind Turbine Recycling」(검색일 2026.5.6.)

종합하면, 해외 주요국의 대응은 공통적으로 생산자책임, 회수·처리 책임, 정보추적, 순환이용 촉진이라는 요소를 강화하고 있으나, 그 방식에서는 차이를 보인다. EU는 태양광과 배터리를 중심으로 제품규제와 순환이용 책임을 결합한 전주기 규제모형을 발전시켜 왔고, 미국은 기술개발과 시장형성, 의사결정 지원도구를 통해 수명종료 대응 역량을 높이는 방향을 택하고 있다. 풍력은 이들 가운데서도 리파워링, 해체비용 담보, 복합재 처리기준 강화가 결합되는 별도의 정책영역으로 전개되고 있다. 이러한 점은 우리나라 역시 태양광·풍력·ESS를 하나의 동일한 폐기물 범주로 단순화하기보다, 설비별 특성을 반영한 차등적 전주기 관리체계를 구축할 필요가 있음을 시사한다.

다. 현행 국내 제도의 한계

첫째, 국내 제도는 설비 유형별 제도화 수준의 편차가 크다. 태양광은 EPR과 회수·보관·재활용 체계가 비교적 구체화되어 있는 반면, 풍력은 미래폐자원 거점수거센터 취급품목 확대의 법률상 근거가 마련되었으나, 하위기준과 책임구조 정비는 여전히 과제로 남아 있다. ESS는 배터리 일반 정책 속에 포섭되어 있어 설비 자체의 수명종료 관리체계가 상대적으로 불명확하다. 이러한 불균형은 향후 풍력 블레이드와 ESS 배터리 폐기물이 본격 증가할 경우, 수거·보관·운반·재활용 책임을 둘러싼 행정 혼선을 초래할 가능성이 있다.

둘째, 현행 체계는 여전히 폐기 이후 처리 중심 성격이 강하고, 제품 설계 단계에서의 순환이용성 확보나 생산자 비용부담의 일관된 제도화는 제한적이다. EU는 태양광 패널에 대해 생산자 비용 부담을 명확히 하고, 배터리에는 EPR과 배터리 여권까지 결합하고 있는 반면, 국내는 태양광에서 일부 진전이 있었음에도 풍력과 ESS까지 포괄하는 통합적 생산자책임 체계는 아직 뚜렷하지 않다. 이는 설비의 사용 종료 이후에야 비로소 폐기물 관리가 본격화되는 구조를 강화할 우려가 있다.

셋째, 정보추적과 통계관리 체계가 아직 완결적이지 않다. 정부가 2027년까지 배터리 전주기 이력관리 시스템을 구축하겠다고 밝힌 것은 중요한 진전이지만, 이는 곧 현재 시점에서는 그 체계가 완성되지 않았음을 뜻한다. 태양광도 폐패널 통계 정비가 과제로 제시되어 있고, 풍력은 아직 제도 편입 자체가 진행 중인 만큼, 설비 설치부터 해체·재사용·재활용·최종처분까지를 연결하는 통합 데이터 체계는 미완성 상태라고 평가할 수 있다. 앞으로는 설비별 발생현황과 처리실적을 단편적으로 파악하는 수준을 넘어, 설치·교체·해체·재사용·재활용을 연결하는 전주기 정보추적 체계를 구축할 필요가 있다.

넷째, 재생에너지 설비 폐기물 문제를 자원순환정책과 에너지정책이 함께 다루는 체계로 전환할 필요가 있다. 미국이 태양광 수명종료 대응 지원체계와 풍력 재활용 상금 프로그램을 통해 리파워링, 계속사용, 재활용을 함께 고려하는 정책수단을 운용하고, EU가 전주기 규제체계를 강화하는 것과 비교하면, 우리나라는 아직 폐기물 관리와 산업·에너지 정책이 충분히 결합되어 있다고 보기는 어렵다. 따라서 앞으로의 입법은 단순한 처리기준 보완에 그치지 않고, 설계·보급·운영·해체·재활용을 하나의 정책축으로 연결하는 방향에서 검토될 필요가 있다.

IV 정책적 시사점 및 입법과제

향후 입법은 태양광·풍력·ESS를 하나의 범주로 단순하게 동일 규율하기보다, 공통의 전주기 관리원칙 아래 설비별 특성을 반영하는 차등적 구조로 설계될 필요가 있다. 공통적으로는 관리 대상과 책임주체의 명확화, 비용부담 구조 정비, 통계·이력관리 강화가 필요하지만, 세부 제도는 설비별 위험 특성과 처리방식의 차이를 반영해야 한다. 태양광은 발생량 관리와 회수·재활용 체계가 상대적으로 앞서 있는 반면, 풍력은 노후 설비 증가에 대응한 해체·리파워링·폐블레이드 관리의 제도화가 시급하고, ESS는 통계·이력관리와 안전규율의 선제적 정비가 필요한 분야라는 점에서 차이가 있다. 따라서 향후 입법은 공통원칙과 개별 설비 특수성을 함께 고려하는 방식으로 단계적으로 추진될 필요가 있다.

1. 관리대상·책임주체 및 비용부담 구조 정비

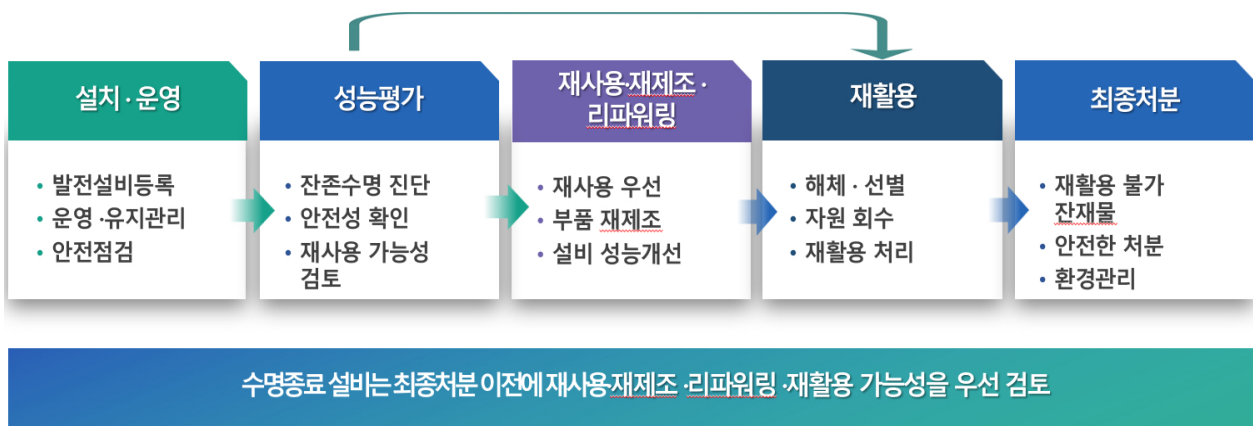
입법의 출발점은 무엇을 관리대상으로 보고, 누구에게 어떤 책임과 비용부담을 부과할 것인지 분명히 하는 데 있다. 태양광은 폐패널이 비교적 명확한 관리단위가 될 수 있으나, 풍력은 블레이드·나셀·타워·발전기 본체 등 주요 부품별 관리범위를 구체화할 필요가 있고, ESS는 재생에너지 연계용 사용후 배터리를 일반 배터리 순환이용 체계의 일부로 볼 것인지, 별도의 관리대상으로 볼 것인지가 보다 명확해질 필요가 있다. 특히 풍력 분야에서는 블레이드·나셀·타워를 포함한 재생에너지 설비 폐기물을 별도 관리대상으로 정의할 필요성이 제기된다. 결국 설비별 물질구성, 위험성, 해체방식이 다른 만큼, 법률 단계에서 관리대상과 책임주체를 선명히 하지 않으면 수거, 보관, 운반, 재사용, 재활용, 최종처분 전 과정에서 책임공백이 발생할 수 있다.

이와 함께 수명종료 이후 발생하는 해체·회수·보관·재활용·최종처분 비용을 누가 어떤 방식으로 부담할 것인지에 관한 법적 구조도 일관되게 정비할 필요가 있다. 태양광은 이미 EPR을 통해 일정 비용부담 구조가 형성되고 있으나, 풍력과 ESS는 해체·회수·보관·재활용 비용을 누가 어떤 방식으로 부담할 것인지가 충분히 제도화되어 있지 않다. 특히 풍력은 블레이드 등 대형 복합재 부품의 해체·운반·처리비용이 크고, ESS는 사용후 배터리의 안전보관과 운송·재활용 비용이 추가적으로 요구된다는 점에서 비용부담 구조의 설계가 중요하다. 따라서 향후 입법은 제조·수입·설치·운영 단계별 책임을 구분하고, 설비 유형에 따라 회수·재활용 분담금, 해체충당금, 보증보험, 안전보관 의무 등을 단계적으로 도입하는 방향으로 정비될 필요가 있다. 나아가 방치 설비나 사업 종료 이후 책임주체 부재 문제를 방지하기 위해, 일정 규모 이상의 설비에는 허가 단계부터 비용담보와 사후 정산구조를 설계하는 방안도 검토할 필요가 있다.

2. 설치부터 해체까지 이어지는 전주기 관리 및 순환이용 체계 구축

현행 법제는 전반적으로 설치와 운영 단계에 무게를 두고 있으나, 앞으로는 수명종료 이후의 해체와 원상회복까지 포함한 전주기 관리체계로 전환될 필요가 있다. 태양광의 경우 설치 이후 일정 기간이 지나면 폐패널이 분산형으로 배출될 가능성이 높고, 풍력은 20년 이상 경과 설비에 대한 계속운전 여부, 리파워링 여부, 철거와 복구 책임이 핵심이 되며, ESS는 사용후 배터리의 교체·회수·안전보관이 중요한 종료단계 문제가 된다. 따라서 일정 규모 이상의 설비에 대해서는 설치 또는 사업허가 단계에서부터 해체계획, 원상회복 방안, 자원순환계획, 비용조달 방안을 함께 제출하도록 하고, 필요시 해체비용 적립 또는 보증수단을 제도화하는 방향이 검토될 필요가 있다. 특히 종료단계의 관리가 설치단계의 계획과 연결되지 않으면, 실제 해체 시점에 비용 부족, 방치, 처리지연, 주민 갈등이 동시에 나타날 수 있다는 점에서 사전적 관리체계가 중요하다.

그림 1 수명종료 신재생에너지 설비의 전주기 관리체계(안)



자료: 저자 재구성

또한 사용후 설비를 곧바로 폐기물로 간주하는 접근에서 벗어나, 재사용·재활용·리파워링을 포함하는 순환이용 체계로 전환할 필요가 있다. 태양광은 성능평가를 거쳐 재사용 가능한 패널과 재활용이 필요한 패널을 구분하는 기준이 중요하고, 풍력은 노후 설비를 무조건 계속 운전시키기 보다 리파워링을 법정 전환수단으로 제도화할 필요가 있으며, ESS는 사용후 배터리의 재사용 가능성과 재활용 적합성을 판정하는 제도적 기준이 필요하다. 특히 풍력 분야에서는 리파워링을 단순한 허가변경이 아니라 기존 설비 철거와 폐기물 처리, 주민보호, 환경영향 저감조치를 결합한 제도로 설계할 필요성이 제기되고 있다. 이는 설비 교체와 순환이용을 함께 보는 전주기 입법의 방향성과 부합한다. 결국 향후 제도는 “재사용 가능성 평가 → 재사용 또는 리파워링 → 재활용 → 최종처분”이라는 단계적 우선순위를 보다 분명히 할 필요가 있다.

3. 설비별 맞춤형 안전관리 및 통계·이력관리 체계 구축

신재생에너지 설비 폐기물 문제는 해체 이후의 처리뿐 아니라 운영 중 노후화 단계의 안전관리와도 결합되어 있다는 점에서, 설비별 맞춤형 관리체계가 필요하다. 태양광은 자연재해나 파손에 따른 대량 폐패널 발생 가능성에 대비해야 하고, 풍력은 20년 이상 경과 설비에 대한 계속운전 심사와 구간별 강화진단이 중요하며, ESS는 화재·열폭주·누출 등 일반 폐기물과 구별되는 안전 위험을 전제로 별도의 기준이 필요하다. 특히 풍력 분야에서 제안된 15년, 20년, 25년 등 구간별 정밀안전진단과 20년 경과 설비에 대한 계속운전심사제는 설비 노후화에 따라 위험도 평가를 차등화해야 한다는 점에서 참고할 만하다. 따라서 입법은 일률적 정기검사 체계에 머무르지 않고, 설비 유형과 사용연한에 따른 차등적 안전관리 체계를 마련하는 방향으로 보완될 필요가 있다.

이와 함께 수명종료 설비 폐기물에 대한 정책은 정확한 통계와 이력관리에 기반해야 하므로, 설치부터 해체까지 이어지는 정보관리 체계의 법제화가 필요하다. 태양광은 폐기물 발생량 예측을 지속적으로 보정할 수 있는 통계체계가 필요하고, 풍력은 노후 설비 증가와 사고위험을 체계적으로 파악할 수 있는 설비연령·고장·사고 정보가 축적되어야 하며, ESS는 사용후 배터리의 발생량, 화학계열, 사용이력, 안전성 진단결과를 포함한 별도 이력관리 체계가 필요하다. 특히 풍력 분야에서 제안된 사고·고장 통합공시제는 화재, 타워 전도·파손, 블레이드 낙하, 장기정지, 중대수리, 인명 사고 등을 유형화해 연간 공표하자는 것으로, 이러한 발상은 태양광과 ESS에도 적용 가능한 공통 기반장치가 될 수 있다. 따라서 향후 입법은 설비별 안전관리 기준과 함께, 설치·교체·해체·재사용·재활용까지 이어지는 전주기 이력관리 및 주요 사고·고장 공시체계를 함께 구축하는 방향으로 나아갈 필요가 있다.

4. 국가와 지방자치단체의 역할 분담 및 권역별 인프라 확충

수명종료 설비 폐기물은 지역적으로 분산 발생하지만 처리기술과 산업기반은 전국 단위로 형성되므로, 국가와 지방자치단체의 역할 분담을 보다 명확히 할 필요가 있다. 태양광은 분산형 배출구조에 대응하는 지역 수거망과 보관체계가 중요하고, 풍력은 대형 부품의 해체·운반·민원 조정·부지 원상회복을 고려한 지역 대응체계가 필요하며, ESS는 화재위험을 고려한 안전보관·운송 인프라가 요구된다. 이러한 차이를 고려하면, 수명종료 설비 폐기물 관리는 중앙정부가 일률적으로 집행하거나 지방자치단체에 전적으로 맡기는 방식만으로는 한계가 있다.

향후 입법은 국가가 기준설정, 통계관리, 재정지원, 시장조성, 전문인력 양성을 담당하고, 지방자치단체는 수거·보관·민원조정·방치설비 대응을 담당하는 구조를 보다 분명히 할 필요가 있다. 아울러 권역별 처리계획과 공공 또는 공공지원형 인프라 확충 근거를 명문화하여, 특정 지역에 처리부담이 집중되거나 재난·사고로 폐기물이 일시에 발생하는 경우에도 임시보관, 안전조치, 신속 운반이 가능하도록 보완할 필요가 있다. 특히 풍력과 ESS처럼 해체·운반 과정 자체가 고난도이거나 위험성이 큰 설비는 권역별 거점체계와 공공지원 기능을 함께 갖출 필요가 있다.

5. 연계입법을 통한 단계적 정비

신재생에너지 설비는 유형별로 구조와 폐기물 특성, 제도화 수준이 상이하다는 점에서, 태양광·풍력·ESS를 포괄하는 하나의 특별법을 곧바로 제정하기보다 폐패널·폐블레이드·사용후 배터리 각각에 대응하는 관련 법률을 연계·보완하는 방식이 보다 바람직하다. 태양광은 이미 폐패널 관리 강화 방안과 EPR이 일정 부분 작동하고 있고, 풍력은 풍력발전기 등 핵심부품을 미래폐자원 거점수거센터의 취급대상에 포함할 수 있도록 하는 「전자제품등자원순환법」 개정안이 2026년 5월 7일 국회 본회의를 통과함에 따라 법률상 편입의 기반이 마련되었다. 반면 ESS는 배터리 일반정책 안에서 이력관리와 안전기준이 정비되고 있으나, 재생에너지 연계용 사용후 배터리를 독립된 관리대상으로 구조화하는 제도는 아직 미완성 상태에 있다. 따라서 입법은 하나의 통합법 체계를 새로 만드는 데서 출발하기보다, 폐패널·폐블레이드·사용후 배터리 각각에 대응하는 관련 법령을 단계적으로 정비하는 방향이 타당하다.

태양광은 「전자제품등자원순환법」과 관련 고시·지침을 중심으로 회수의무량, 재사용 판정기준, 재활용 품질기준, 분산형 수거체계의 효율화를 정교화할 필요가 있다. 풍력은 이번 법률 개정을 계기로 미래폐자원 관리체계에 편입되는 만큼, 이를 토대로 「전기안전관리법」, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」, 「폐기물관리법」 등을 연계·보완하여 계속운전 심사, 해체 계획 제출, 원상회복 책임, 폐블레이드 처리기준, 리파워링 절차를 체계화할 필요가 있다. ESS는 「전자제품등자원순환법」을 비롯하여 배터리 순환이용 관련 하위기준, 폐전지류 분류체계, 안전 기준 고시 등을 중심으로 사용후 배터리의 별도 이력관리, 안전보관·운송 기준, 재사용·재활용 판정기준을 보완하는 방식이 적절하다.

이러한 단계적 연계입법은 과도한 일괄 입법의 부담을 줄이면서도, 설비별로 시급한 쟁점을 빠르게 제도화할 수 있다는 점에서 장점이 있다. 태양광은 선행 제도의 고도화, 풍력은 법률상 편입 이후의 세부기준 정비, ESS는 독립적 이력관리와 안전규율 확립을 중심으로 추진하되, 장기적으로는 세 설비에 공통 적용될 수 있는 전주기 관리원칙과 정보추적 체계를 정합적으로 연결해 나갈 필요가 있다. 결국 입법의 방향은 하나의 포괄적인 특별법 제정 여부 자체보다, 폐패널·폐블레이드·사용후 배터리 각각에 대한 연계 보완을 통해 보급 이후 종료단계까지 책임지는 체계를 얼마나 실효적으로 구축하느냐에 두어야 한다.

참고문헌

- 한국환경산업기술원, 「태양광패널부터 전기차 배터리까지 미래폐자원」, 2025.6.26.
- 조선일보, 「신재생에너지 발전 폐기물 처리도 골치-태양광 패널 폐기물 15배 급증... 처리비 들고 재활용도 힘들어」, 2021.11.13.
- European Commission Agency, 「Emerging waste streams: Opportunities and challenges of the clean-energy transition from a circular economy perspective」, 2021.8.24.
- IRENA, 「END-OF-LIFE MANAGEMENT-Solar Photovoltaic Panels」, 2016.6.
- 한국에너지공단(KEA) 에너지 이슈 브리핑, 「2025 상반기 국내 태양광 산업 동향」, 2025.7.28.
- 산업통상부, 「563MW 에너지저장장치(ESS) 구축사업 확정」, 2025.8.1.
- 기후에너지환경부 설명자료, 「25년 태양광 폐패널 발생량은 처리용량의 11% 수준으로 적정 처리 중」, 2026.2.12.
- 국가기후위기대응위원회, 「태양광 폐패널 대량 발생에 선제적으로 대비하기 위해 「태양광 폐패널 관리 강화 방안」 마련」, 2023.1.5.
- 한국풍력산업협회, 「연도별 설비용량·누적 설비용량·단지수 현황」, 2025.
- 산업통상부 보도자료, 「563MW 에너지저장장치(ESS) 구축사업 확정」, 2025.8.1.
- 기후에너지환경부 보도자료, 「사용후 배터리, 국가 핵심 자원으로 키운다...순환이용 활성화 지원」, 2025.5.14.
- Waste Electrical and Electronic Equipment(WEEE)(Directive 2012/19/EU)(2024.4.8.)
- 국무조정실, 「태양광 폐패널 대량 발생에 선제적으로 대비하기 위해 「태양광 폐패널 관리 강화 방안」 마련」, 2023.1.5.
- 기후에너지환경부, 「미래폐자원 재활용 산업 육성 지원체계 강화 마련」, 2025.9.8.
- 기후에너지환경부, 「사용후 배터리, 국가 핵심 자원으로 키운다...순환이용 활성화 지원」, 2025.5.14.
- Batteries and Waste Batteries(Regulation (EU) 2023/1542)(2025.7.31.)
- DOE, 「Solar Energy Technologies Office Photovoltaics End-of-Life Action Plan」, 2022.3.
- DOE, 「Wind Turbine Recycling」(검색일 2026.5.6.)

REPORT·LIST

호수	제목	발간일	집필진
제415호	미성년 청소년 부모의 '주소 없는 삶' 전입제한이 만든 복지 사각지대의 현실과 입법 과제	2026.04.21.	허민숙
제414호	비례대표 의석배분 저지규정의 현황과 쟁점 헌법재판소 위헌결정의 의미와 평가	2026.04.14.	허석재
제413호	'일하는 장애인'의 빈곤탈출을 위한 입법 및 정책과제 미국·프랑스·일본 사례 분석을 중심으로	2026.04.14.	정용제
제412호	지방에는 왜 의사가 없을까 주요 5개국의 의사인력 지역배치의 입지규제 및 유인정책 비교 분석	2026.04.13.	김은정
제411호	잠자는 페이 머니는 누구의 것인가?	2026.04.13.	이수진
제410호	축소사회를 전제로 한 일본의 지방창생 2.0 특징과 시사점	2026.04.12.	하혜영
제409호	FACT CHECK: 용인 반도체 클러스터 조성을 둘러싼 논란과 현실	2026.04.06.	유재국·김진수 ·박재영
제408호	기후위기 대응을 위한 보험의 역할과 정책과제	2026.04.06.	장영진
제407호	기본권으로 보장받아야 할 보편적 월경권 가격 이슈를 넘어 건강과 인권 관점에서 다뤄져야 할 생리대 문제	2026.04.02.	허민숙·한진옥
제406호	EU 「1회용 플라스틱 지침」 이행결정과 국내 재생원료 의무사용 제도의 정비 과제	2026.04.01.	김경민
제405호	재외선거인 등의 참정권 보장을 위한 비대면 투표 도입 방안 OECD 주요국 사례분석을 통한 도입 쟁점 및 시사점	2026.04.01.	김현아·송진미
제404호	대북특사 파견 사례 분석과 정책적 고려사항	2026.04.01.	정경윤·이승열
제403호	산업-통상 넥서스 3대 축:산업정책 안보화, 공급망 블록화, 시장접근 조건화 2026년 주목해야 할 미국·중국·EU 3대 경제권의 산업-통상 주요 쟁점과 한국의 대응 과제	2026.03.30.	최정윤
제402호	시각장애인 학생·교원의 교과용 도서 접근권 보장을 위한 입법과제 「초·중등교육법」의 개정과 함께 정부의 교과서 공급체계 전면 개선 필요	2026.03.26.	김범주·백지연
제401호	기본부터 다시 갖춰야할 정보보호 체계 2025년 사이버 침해사고 유형 분석 및 제도 개선과제	2026.03.26.	강은수·박소영
제400호	직업계 고등학교 외국인 유학생 관련 입법 및 정책 과제 유학생 유치와 아동인권 보호 사이의 균형 필요	2026.03.15.	조인식
제399호	그린란드 이슈와 미-유럽 관계 전망 미 거래주의 외교 정책으로 인한 국제질서 다극화와 시사점	2026.03.10.	심성은
제398호	미연방대법원의 IEPPA(국제비상경제권한법) 판결과 정책적 고려사항	2026.03.05.	정민정



국민을 지키는
미래로 나아가는 **국회**



신재생에너지 설비 폐기물의 전주기 관리 체계로의 전환

태양광·풍력·ESS의 폐기물 발생 전망과 제도개선 방향



국회입법조사처
NATIONAL ASSEMBLY RESEARCH SERVICE

07233 서울시 영등포구 의사당대로 1 국회입법조사처 02-6788-4510

발행처 | 국회입법조사처 발행인 | 이관후 국회입법조사처장

저자 | 김경민 사회문화조사실 환경노동팀 입법조사관, 공학 박사
02-6788-4732 kmkim@assembly.go.kr



발간등록번호 31-9735043-001623-14
ISSN 2586-565X