i-KIET 산업경제이슈

제218호 2026-18

발행일 2026년 5월 7일 | **발행인** 권남훈 | **편집인** 이두희 | **발행처** 산업연구원

에너지 안보 시대, '삼중 노출 구조' 한국 산업의 녹색전환 리스크 대응

이상원 연구위원

- **에너지 안보 충격은 녹색전환을 중단시키지 않지만, 유연한 전환 경로 조정을 유도**
  - 최근 지정학적 리스크 확대에 따른 에너지 가격 변동성 심화는 기존 전환 경로의 재점검 필요성을 제기
  - 2022년 EU는 재생에너지 확대 기조를 견지하면서도 화석연료 활용과 수요 절감을 병행해 충격을 흡수
  - 전환 과정에서 에너지 시스템 취약성을 완화하는 '회복력 있는 전환 경로' 설계가 핵심과제로 부각
- **한국 산업은 '삼중 노출 구조'로 인해 에너지 안보 충격이 산업 리스크로 전이되는 취약 구조**
  - 높은 에너지 수입 의존도·제조업 비중·산업 에너지소비의 '삼중 노출 구조'는 외부 충격 발생 시 산업계의 생산비와 수익성에 즉각적인 타격을 초래
  - 구조적 취약성은 에너지 충격이 산업 경쟁력 약화와 전환 투자 위축의 악순환으로 이어질 우려를 가중
- **에너지 충격은 '비용 상승-수익성 악화-투자 위축' 전이 경로를 통해 산업부문 녹색전환을 제약**
  - 에너지 가격 상승과 변동성 확대는 생산비 증가로 이어지며, 특히 에너지 다소비 산업의 비용 부담이 확대
  - 2022년 유가·LNG 가격 충격 시기, 철강·석유화학기업 수익성 악화를 통해 비용 충격의 산업 전이를 확인
  - 수익성 악화에 따른 투자 여력 감소는 저탄소 설비·기술 전환을 저해하는 전환기적 병목현상으로 작용
- **지속 가능한 녹색전환을 위해 단기 충격 흡수와 장기 구조 개편 결합의 정책 대응이 필요**
  - 주요국과 같이 녹색전환 기조는 견지하되, 한국의 구조적 특성을 반영한 차별화된 대응이 필수
  - '단기 비용 안정화-중기 투자 여력 확보-장기 산업구조 고도화'가 결합된 정책 패키지 마련이 핵심
  - 정부의 'K-GX 전략'은 단순한 감축목표 중심이 아닌 '리스크 대응형 전환 전략'으로 설계될 필요

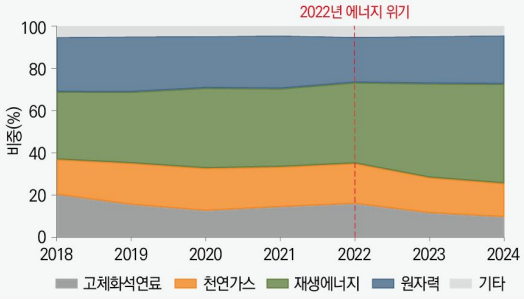
핵심 주제어: 에너지 안보, 산업 녹색전환, 삼중 노출 구조

에너지 안보 충격과 녹색전환

- **글로벌 에너지 리스크 재확대에 따른 녹색전환 경로의 재점검 필요성**
  - 최근 미국-이란 긴장 고조에 따른 중동 에너지 공급 차질은 가격 상승과 시장 변동성을 확대하며 2022년 에너지 충격의 재현 가능성을 시사
  - 이러한 외부 충격이 녹색전환 경로에 미치는 영향을 분석하고, 에너지 시스템의 복원력에 대한 재검토가 필요
- **화석연료를 활용한 보완과 선제적 수요관리의 병행: EU의 에너지 위기 대응 사례**
  - EU는 재생에너지 확대라는 구조적 기조를 유지하면서도, 단기적으로는 화석연료를 통한 공급 안정과 수요 절감을 병행해 충격을 흡수[1]
  - 2022년 에너지 위기 당시 EU 내 고체 화석연료 비중이 일시적으로 반등한 사례는 전환 과정에서의 시스템 안정성을 위해 여전히 화석연료의 보완적 역할이 불가피함을 시사[2](〈그림 1〉 (a) 참조)
  - 에너지 위기 이후 최종에너지 소비의 감소는 가격 상승과 공급 불안정에 대응한 고강도 수요 조정과 에너지 절약이 효과적으로 이루어졌음을 의미[3](〈그림 1〉 (b) 참조)

〈그림 1〉 공급 안정과 수요 절감의 병행: EU의 에너지 위기 대응 사례

(a) 전력믹스 변화



(b) 최종에너지 소비 변화



자료: Eurostat 데이터(2018~2024년 기간 연도별 통계)를 활용하여 산업연구원 작성.
주: (a)는 전력 생산 기준의 에너지원별 구성 비중을, (b)는 최종에너지 소비 구조를 나타낸 것으로 분석 대상과 범위가 상이함에 유의할 필요.

- **전환기 에너지 시스템 취약성 극복을 위한 전략 방향**
  - 에너지 시스템 취약성은 화석연료 체계가 축소되고 재생에너지 체계가 구축되는 사이의 공백에서 발생하는 필연적 현상이며, 지정학적 리스크와 결합될 때 그 영향이 증폭
  - 이러한 현상은 탈탄소를 위한 전환 과정에서 오히려 에너지 불안정성과 비용 부담이 증가하는 '녹색전환의 역설(Green paradox)'로 설명이 가능
  - 따라서 녹색전환의 핵심은 단순한 속도 경쟁이 아니라, 외부 충격에도 시스템 안정성을 유지하며 전환을 지속할 수 있는 '회복력 있는 전환 경로(Resilient transition pathway)' 설계가 관건

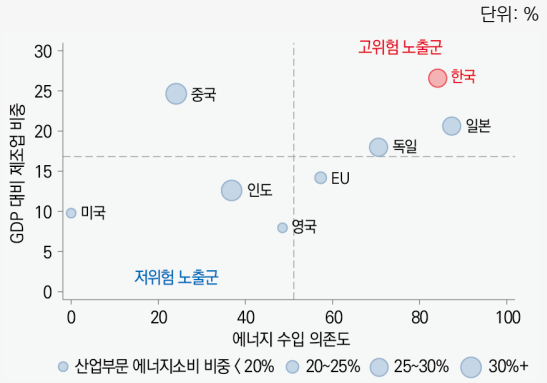
에너지 충격의 산업 리스크 전이

- **에너지 안보 리스크에 취약한 한국 산업의 '삼중 노출 구조'**
  - 한국은 에너지 수입 의존도, GDP 대비 제조업 비중, 산업부문 에너지소비가 모두 높은 '삼중 노출 구조'를 지니고 있으며, 이는 외부 충격이 산업계의 생산비와 수익성에 즉각적이고 직접적인 타격을 주는 주요 요인(〈그림 2〉 참조)

---

1 EU 전력믹스의 재생에너지 비중은 2018년 32%에서 2024년 47%로 15%포인트 증가.
2 고체 화석연료 비중 변화는 2020년 12.6%(저점) → 2022년 15.9%(반등) → 2024년 9.6%(재하락).
3 총 최종에너지소비는 2018년 약 9억 4,480만 toe에서 2024년 약 8억 7,790만 toe로 감소하였고, 화석연료(고체 화석연료+천연가스+석유제품) 소비는 2018년 약 5억 7,040만 toe에서 2024년 약 5억 1,350만 toe로 감소.

〈그림 2〉 한국 산업의 '삼중 노출 구조'



〈표 1〉 에너지 수입 의존도, 제조업 및 산업 에너지소비 비중

단위: %

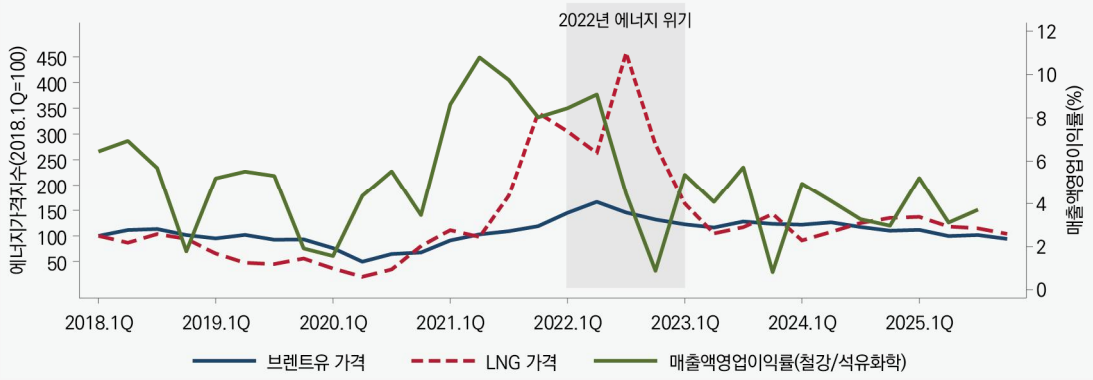
	에너지 수입 의존도	제조업 비중	산업 에너지소비 비중
한국	84.2	26.6	26.4
EU	57.3	14.3	23.1
미국	0	9.8	17.8
중국	24.0	24.7	48.4
일본	87.4	20.6	29.0
독일	70.6	18.0	25.6
영국	48.5	8.0	18.0
인도	36.8	12.6	39.7

자료: IEA, World Bank 데이터(2024년 기준 통계)를 활용하여 산업연구원 작성.
주: 1) 에너지 수입 의존도는 국가 총에너지 공급량 중 순에너지 수입량 비중을 의미하며, 미국은 수입량보다 수출량이 많아 0%로 표시.
2) 중국, 일본, 인도의 에너지 수입 의존도 수치는 2023년 기준.

- 특히 이러한 구조에서는 에너지 가격 변동이 단순한 비용 상승을 넘어 산업 경쟁력 훼손과 전환 투자 위축의 악순환으로 이어질 우려가 크며, 한국 특유의 구조적 노출도를 반영한 리스크 대응 체계 구축이 시급

- **에너지 시스템 취약성은 가격 경로를 매개로 산업부문의 직접적인 비용 부담을 가중시키는 핵심 기제**
  - 에너지 가격의 급격한 상승과 변동성은 에너지 의존도가 높은 산업의 생산비 증가로 직결되며, 녹색전환 과도기에 놓인 기업들이 외부 충격에 노출될 경우 구조적 취약성이 더욱 심화될 가능성을 시사
  - 실제로 2022년 유가 및 LNG 가격의 변동성 확대 시기, 국내 철강·석유화학 기업의 영업이익률이 하락하는 흐름이 관찰되며, 에너지 비용 부담이 기업 성과에 영향을 미칠 가능성을 뒷받침[4](〈그림 3〉 참조)

〈그림 3〉 에너지 가격 충격에 따른 기업 수익성 하락



자료: Federal Reserve Economic Data, 한국은행 기업경영분석 데이터(2018~2025년 기간 분기별 통계)를 활용하여 산업연구원 작성.

- **'수익성 악화–투자 위축' 연쇄 고리를 통한 산업부문 녹색전환의 구조적 리스크로 작용**
  - 에너지 가격 충격은 단순한 비용 문제를 넘어 산업 경쟁력 전반에 영향을 미치는 구조적 리스크로 작용
  - 영업이익의 감소는 신규 설비투자나 저탄소 기술 전환을 위한 자금 조달 여력을 위축시키며, 장기적으로는 녹색전환을 위한 투자 자체를 제약하는 부작용을 초래

4 기업 수익성은 대외 경제 변수에 복합적인 영향을 받으나, 에너지 집약적 산업 구조상 에너지 가격의 급격한 변동이 경영 실적 하락의 결정요인으로 작용할 수 있음에 주목할 필요.

- 에너지 안보 위기가 산업계 내부의 '비용 상승-수익성 악화-투자 위축' 경로를 따라 확산되는 과정은 에너지 시스템 취약성이 실제 산업 리스크로 전이되는 핵심 메커니즘으로 작용

에너지 안보 시대, 한국 산업의 녹색전환 리스크 대응 방향

- **에너지 안보 리스크에 대응한 정책 경로의 전략적 재설계**
  - 최근 주요국의 정책 변화는 탈탄소 목표 자체의 수정보다는 전환 과정에서 발생하는 고비용·고리스크를 관리하면서 산업 경쟁력을 실질적으로 유지하는 방향으로 재설계
  - 주요국은 에너지 비용 완화, 투자 지원 확대, 공급망 강화 등을 공통 목표로 정책을 추진하고 있으나, 이를 구현하는 정책 수단과 대응 방식에는 국가별 차이가 존재(〈표 2〉 참조)
    * EU는 수요관리와 에너지 믹스 조정을 통해 에너지 시스템 차원의 충격을 흡수한 반면, 미국은 세제 인센티브를 통한 민간 투자 유도와 산업 경쟁력 강화를 중심으로 정책이 전개
  - 주요국의 대응은 에너지 안보와 산업 경쟁력을 동시에 확보하는 '유연하고 전략적인 정책 패키지'가 녹색전환의 지속 가능성을 담보하는 필수 전제임을 시사

〈표 2〉 주요국의 에너지 안보 확보 및 산업 경쟁력 강화 정책

	EU	미국	일본
정책 기조	에너지 안보 + 탈탄소 가속화	에너지 안보 + 첨단제조업 부흥	에너지 안보 + 산업구조 전환
대표 정책	REPowerEU, 탄소중립산업법(NZIA)	IRA 조정, 초당적인프라법(BIL)	GX 추진 전략
비용 완화	에너지 가격 상한제, 직접 보조금 한시 완화	일부 보조금 조정, 에너지 가격 안정 정책	탄소가격제(단계적 도입) + 재정 지원 병행
투자 확대	재생에너지 계통 보강, 효율 개선 투자	민간 주도 핵심 인프라 투자	GX 이행 채권 기반 대규모 민관 투자
공급망 강화	핵심원자재법(CRMA), 수입선 다변화	공급망 리쇼어링 및 프렌드쇼어링 강화	수소·암모니아 및 핵심광물 공급망 구축

자료: European Commission, The White House, Ministry of Economy, Trade and Industry에서 발표한 정책자료를 활용하여 산업연구원 정리.

- **지속 가능한 녹색전환을 위해 단기 충격 흡수와 장기 구조 개편의 정책 대응 필요**
  - 궁극적으로 녹색전환은 에너지 안보 강화와 산업 경쟁력 유지를 위한 필수 과제이며, 한국 역시 이러한 전환 기조를 견지할 필요
  - 다만 주요국과의 동일한 정책 접근으로는 구조적 한계가 존재
  - 특히 전환 과정에서는 에너지 가격 변동성과 산업부문 부담이 확대될 수 있는 만큼, 이를 완화하기 위한 '단기 비용 안정화-중기 투자 여력 확보-장기 산업구조 고도화'로 이어지는 체계적 정책 패키지 마련이 핵심
    * 산업용 전기요금 합리화, 전환금융 실효성 확보, 탄소차액계약제도 도입, 고부가가치산업 전환 촉진 등
  - 2026년 상반기 수립 예정인 정부의 '한국형 녹색전환(K-GX) 전략'은 단순한 감축목표 중심 계획이 아니라, 에너지 가격 리스크 관리와 전환 투자 지원을 결합한 '리스크 대응형 전환 전략'으로 설계될 필요

저자
이상원 산업탄소중립연구실 연구위원 | slee@kiet.re.kr | 044-287-3281

KIET 산업연구원
30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 경제정책동
TEL 044-287-3114 | FAX 044-287-3333 | 홈페이지 www.kiet.re.kr

이 글은 산업연구원 홈페이지에서도 보실 수 있습니다.
이 글의 내용은 저자 개인의 견해로서 산업연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.