

PwC UK Energy Survey 2025

영국의 성장 동력 ‘에너지 전환’, 그리고 한국에 대한 시사점



삼일회계법인



Contents

01 영국의 성장 동력 ‘에너지 전환’ - PwC UK Energy Survey 2025

02 한국에 대한 시사점

기업을 위한 메시지: 에너지비용 절감을 위한 수요측면의 시사점

기업을 위한 메시지: 에너지비용 절감을 위한 공급측면의 시사점

정부를 위한 메시지: 영국 에너지 수요관리에서 배우다

01

영국의 성장 동력 ‘에너지 전환’

PwC UK Energy Survey 2025



서문

‘영국은 경제 성장 목표를 달성하기에 충분한 에너지를 확보할 수 있을까?’ 이 질문은 주요 기업들의 핵심 관심사이지만, 동시에 점점 더 답하기 어려워지는 질문입니다.

에너지원을 화석 연료에서 저탄소 에너지로 전환하는 과정에서, 가격 변동성과 지정학적 불안정성으로 인해 영국 및 글로벌 에너지 체계의 취약성이 드러났습니다. 영국은 2030년까지 청정에너지를 공급하기 위해 탄소중립 목표 달성을 가속화하고 있습니다.

올해 에너지 수요 조사 결과에 따르면 전력 수요 역시 전환기에 접어들었습니다. 과거 장기간 지속되었던 감소 추세에서 벗어나(영국의 총 전력 소비량은 2005년 이후 22% 감소), 이제는 자동화, 인공지능(AI), 전기화(electrification) 등이 이끄는 기술 발전이 전력 수요 증가를 다시 촉진시키고 있습니다.

새로운 기술 도입이 에너지 수요를 증가시키면서 탄소 중립 목표 달성이 더욱 어려워지고 있는 상황입니다. PwC의 제28차 ‘연례 영국 CEO 설문조사’에 따르면, 영국 CEO의 61%가 AI, 생성형 AI(GenAI), 클라우드, 데이터 및 분석 등 기술에 투자하고 있으며, 이를 통해 변화를 주도하고 조직의 민첩성(agility)을 강화하며 새로운 성장 기회를 모색하고 있다고 답했습니다. 영국 정부의 산업 전략과 ‘인공지능(AI) 혁신 전략(AI Opportunities Action Plan)’에서 기술은 생산성 향상과 경제 성장을 촉진하는 핵심 요소로 자리잡고 있습니다. 영국 전력거래소 (NESO, National Electricity System Operator)도 전력망의 수용 능력을 확대해야 한다는 점을 인식하고 있으며, 특히 난방(주거용 열에너지) 과 수송 부문에서 전기 에너지 활용이 크게 늘어나면서 기존의 전력 수요 예측 방식의 변화가 불가피해졌습니다.

주요 영국 에너지 기업들과의 논의를 통하여, 기업들은 미래 수요 예측의 정확성, 비용 상승, 그리고 기술 활용이 전력 수요에 미치는 장기적 영향을 가늠하기 어려워 수요가 공급을 초과할 위험에 대해 상당한 불안감을 갖고 있음을 알 수 있었습니다.

지난해 에너지 설문조사에서는 영국 기업들의 대부분이 아직까지 전력 수요 관리를 위한 실질적인 조치를 취하지 않았음을 지적했습니다. 올해의 설문조사 결과에 따르면, 전력 수요를 적극적으로 관리하는 것이 그 어느 때보다 중요해졌다고 강조하고 있습니다. 안정적이고 지속 가능하며 경제적인 전력 공급은 당연한 것이 아니며, 그러한 의미에서 영국 청정에너지 산업 육성은 정부의 산업 전략에서 최우선 과제 중 하나로 다뤄지고 있습니다.

이를 해결하려면 민간 자본 및 프라이빗 크레딧(기업 대출)을 포함한 새로운 투자원 확보와 더불어, 공공 및 민간 부문 간의 혁신적인 협력이 필요합니다. 영국이 매력적인 투자처로의 입지를 유지하기 위해서는 기업의 성장 목표와 청정 에너지 목표 달성 간의 균형을 맞추는 논의가 필요합니다. 전체 시스템의 관점에서 바라본다면, 성공적인 에너지 전환을 달성하는 동시에 기술 주도 성장에 필요한 회복력과 유연성을 확보할 수 있는 실질적인 기회를 발견할 수 있을 것입니다.



**비키 파커
(Vicky Parker)**

PwC UK 에너지,
유틸리티 및 자원 리더



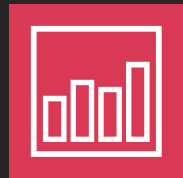
**맷 알라베스터
(Matt Alabaster)**

PwC UK 에너지,
유틸리티, 자원 및
인프라 거래 리더

01

AI와 기술 도입으로 인한 전력 수요 증가

비용 절감, 탄소 배출 저감, 에너지 회복력 강화는 지난 조사 이후 1년이 지나도 여전히 기업들의 핵심 과제로 자리하고 있으며, 에너지 가격 변동성으로 인한 부담도 지속되고 있습니다.



89%

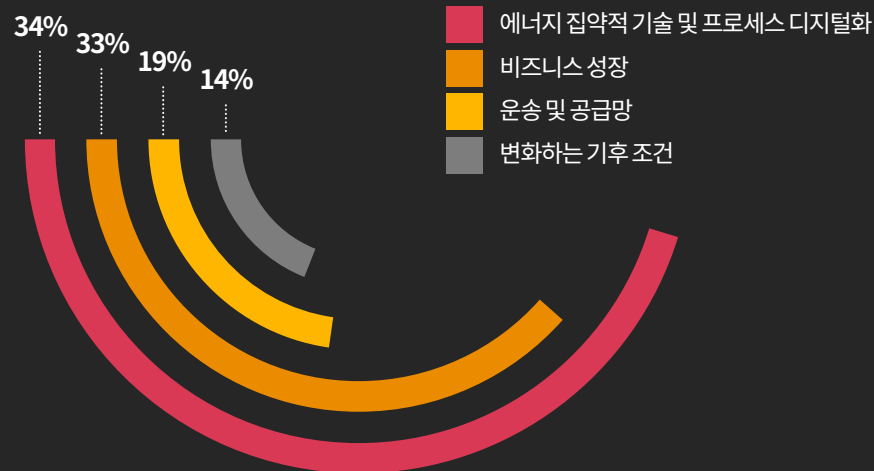
PwC UK 에너지 설문조사 2025에 따르면, 89%의 기업이 지난 12개월 동안 에너지 가격 변동성으로 인해 수익이 감소했다고 응답했습니다.

이는 제조업 분야에서 특히 두드러집니다. Make UK 2025 설문조사에 따르면, 영국 제조업체의 51%가 '에너지 비용'을 가장 큰 사업 리스크로 꼽았으며, 이는 지정학적 불안정성, 공급망 차질, 인력 확보 문제보다 더 중요한 요소로 인식됐습니다. 이번 PwC 에너지 설문조사는 기업들이 이제 증가하는 에너지 소비라는 또 다른 어려운 도전에 직면하고 있음을 보여줍니다.

기업의 생산성 향상 및 성장 추구 전략, 그리고 디지털화, 자동화, 전기 사용량 확대는 전반적인 에너지 소비를 증가시킬 것입니다. 이미 89%의 응답자가 지난 12개월 동안 영국의 전체 에너지 소비가 증가했다고 답변했으며, 그 중 5분의 1에 해당하는 응답자들은 에너지 소비가 10% 이상 증가했다고 밝혔습니다. 또한, 비슷한 비율의 기업들이 2025년에도 에너지 소비가 다시 증가할 것으로 예상하고 있습니다. 가장 일반적인 원인은 에너지를 다량 소비하는 신기술의 도입과 사업 확장입니다.

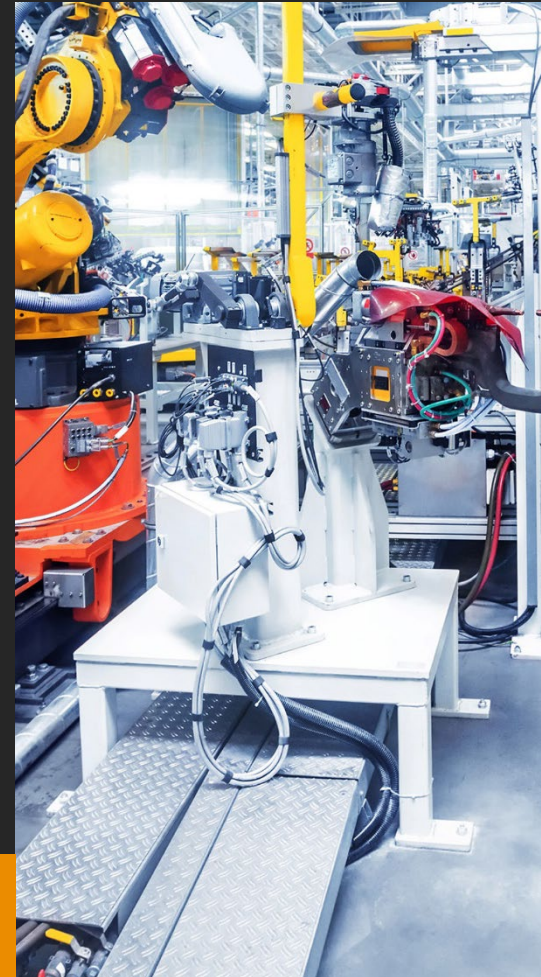
2025년 에너지 소비 증가 요인은 무엇인가?

Q: 귀사의 에너지 소비 증가를 주도할 가장 중요한 요인은 무엇이라고 생각하십니까?
(향후 12개월 동안의 에너지 소비 증가 요인에 대한 1순위 응답 기준, %)



출처: PwC UK 에너지 설문조사 2025

기술 발전이 에너지 수요 증가의 핵심 요인으로 꼽힌 것은 에너지 시장이 새로운 전환기에 진입했음을 시사합니다. 장기간 지속되어 왔던 에너지 소비 감소 추세에서 벗어나, 이제는 인공지능, 자동화, 그리고 전기에너지 사용 확대 등으로 인해 수요가 오히려 확대되는 모습입니다.



이러한 추세는 영국 전력거래소(NESO)가 발표한 Clean Power 2030 보고서의 내용과 일치합니다. 해당 보고서에 따르면, 2024년부터 2030년까지 영국의 산업 및 상업용(운송 제외) 전력 수요는 약 10% 증가할 것으로 예상됩니다. 이는 정부의 에너지 효율 조치로 인한 4테라와트시(TWh) 감소가 반영된 수치임에도 불구하고 증가한 수치입니다. NESO는 데이터 센터의 전력 소비가 2030년까지 4배 증가할 것으로 예측한 바 있습니다.

영국 정부는 '인공지능(AI) 혁신 전략(AI Opportunities Action Plan)'을 통해 전력 수요의 증가를 강조하고 있으며, AI 도입과 활용을 촉진하기 위해 전력망 접근성이 강화된 '인공지능 특구(AI Growth Zones)'를 조성할 계획입니다.

“

디지털화와 전기 사용 확대가 급속하게 진행됨에 따라, 역사적으로 지속되어 온 전력 소비 감소세가 반전될 것으로 예상됩니다. 과거에는 안정적인 에너지 수급, 탄소배출, 비용이라는 '에너지 삼중 딜레마(Energy Trilemma)'가 있었지만, 이제는 기술 발전에 따라 비즈니스의 성장을 받쳐주기 위한 '전력 공급량, 그 자체의 충분한 확보'가 새로운 과제로 더해졌습니다.

비키 파커 (Vicky Parker), PwC UK 에너지, 유틸리티 및 자원 리더

또한, 정부는 기술 수요를 보다 잘 파악하기 위해 'AI 에너지 위원회(AI Energy Council)'를 설립할 예정입니다. 이러한 접근방식은 '영국 2030 청정에너지 전략(Clean Power 2030)' 이행을 위해 개선된 '전력계통(grid) 연계 계획'과 맥을 같이 해야 합니다. 참고로 이미 신규 발전소들의 전력망(grid) 연계가 상당히 지연되고 있으며, 2025년 1월 29일부터는 전력망의 신규 연계가 잠정 중단된 상황입니다.

따라서 주요 기술 기업들이 '전력 구매 계약(PPAs, Power Purchase Agreements)'을 통해 직접 전력을 확보하려는 것은 충분히 이해할 수 있습니다. 이러한 개별 계약은 안정적이고 신뢰할 수 있는 전력 공급에 대한 필요성을 반영하며, 기업들이 자체적인 수요를 충족하는 데 중요한 역할을 합니다.



02

넷제로(Net Zero): 멀어지는 목표

영국은 탈탄소화를 위한 명확한 목표를 설정했습니다. 2030년까지 청정 전력 도입, 그리고 1990년 대비 총 탄소 배출량을 68% 감축하는 것이 핵심 목표입니다. 이러한 목표는 영국 내 기업들의 사업 운영의 기반이 되고 있습니다.

증가하는 에너지 소비로 인해 넷제로 달성이 점점 더 어려워지고 있으나, 기업들의 노력은 지속되고 있습니다. 2030년까지 탄소중립을 이루겠다는 응답 기업 비율이 작년 조사 때 28%에서 47%로 거의 두 배 가까이 증가했습니다. 또한 80% 이상의 기업이 향후 12개월 내에 에너지 관리 투자를 늘릴 계획이며, 그중 4분의 1 이상이 투자를 10% 이상 확대할 것으로 예상했습니다.

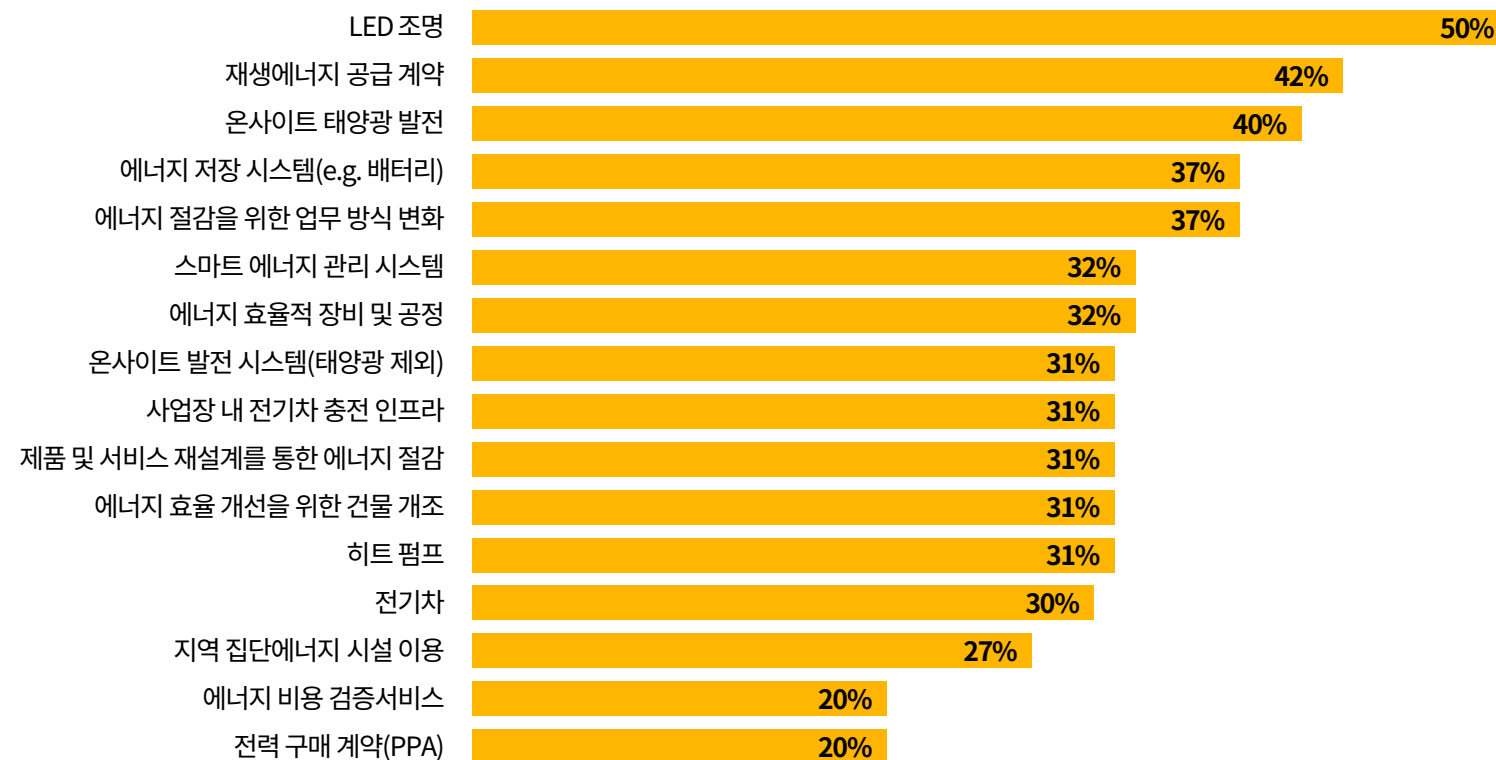
기업들은 올해 에너지 관리의 최우선 목표로 탄소배출 감축을 꼽고 있습니다. 26%가 넘는 기업이 이를 1순위 과제로 지목했으며, 단위비용 절감이나 소비량 감소보다 우선순위에 있습니다. 그리고 이러한 추세는 고객, 투자자, 사회 전반의 요구에서 기인했다기 보다는 규제나 에너지 안보에서 더욱 큰 영향을 받고 있습니다.

영국 기업들은 에너지 소비량과 탄소배출량을 동시에 관리하기 위한 조치들을 적극적으로 이행해나가고 있습니다. 절반이 넘는 기업이 LED 조명을 완전 도입했다고 밝혔으며, 해당 기업의 42%가 재생에너지 공급 계약을 맺었고, 40%는 사업장에 태양광 발전설비를 구축했습니다.

에너지 효율성 개선 현황

Q: 귀사의 에너지 사용 및 효율성 개선과 관련하여 다음의 조치를 어느 정도 도입했습니까?

(‘가능한 한 적극적으로 시행함’이라고 응답한 기업 비율)



출처: PwC UK 에너지 설문조사 2025

그러나 이러한 사례들은 변혁적인 것이라기보다는 점진적인 변화에 해당하며, 대규모 혁신보다는 단기 성과를 내기 위한 조치에 가까운 경우가 많습니다. 이는 제한된 자본 투자나 투자 회수 기간이 짧고 관리 가능한 경우에 해당하는 경우가 많습니다.

현재 ‘전력 구매 계약(PPA, Power Purchase Agreement)’을 체결한 응답자는 단 29%에 불과합니다. 향후 기업 PPA 수요는 탄소중립 목표 달성이 임박함에 따라 증가할 것으로 예상되지만, 신규 발전소의 전력망 연계 지연으로 인해 공급이 수요를 따라가지 못할 수 있습니다. 기존 전력망의 혼잡으로 새로운 발전소를 전력계통에 연결하는 데 상당한 시간이 소요되고 있기 때문입니다.

에너지 소비가 많은 제조업 기업들은 에너지 관리 조치를 가속화해야 했습니다. 또한, 글로벌 사업 운영 시, 에너지 비용이 경쟁력에 미치는 영향도 신중하게 고려해야 했습니다. 이렇듯 에너지 사용자들이 에너지를 어떻게 소비, 측정, 통제할지 심도 있게 고민하는 것이 점점 더 중요해지고 있습니다. 영국 산업이 생산성 높은 저탄소 경제 동력으로 거듭나기 위해서는 수요관리형 에너지 솔루션에 대한 접근성과 실제 적용을 크게 확대해야 합니다. 나아가 이러한 에너지 솔루션에 대한 투자 효과와 경제적 타당성을 명확하게 이해하는 것이 필수적입니다.



03

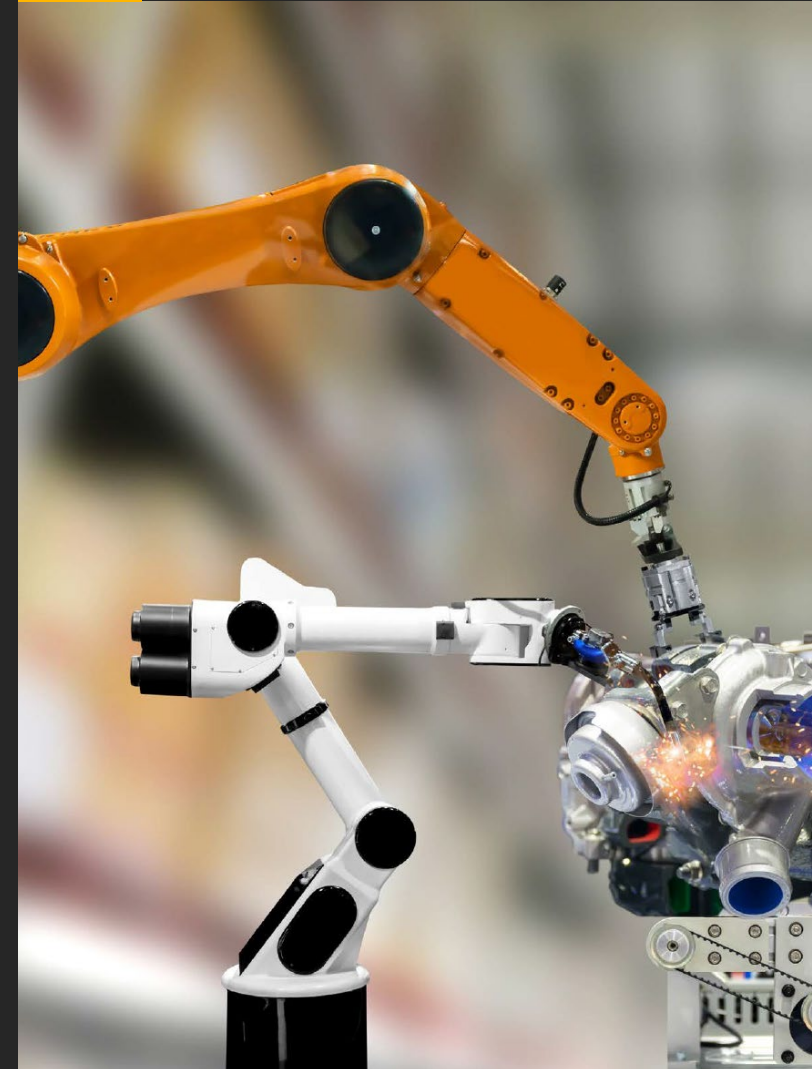
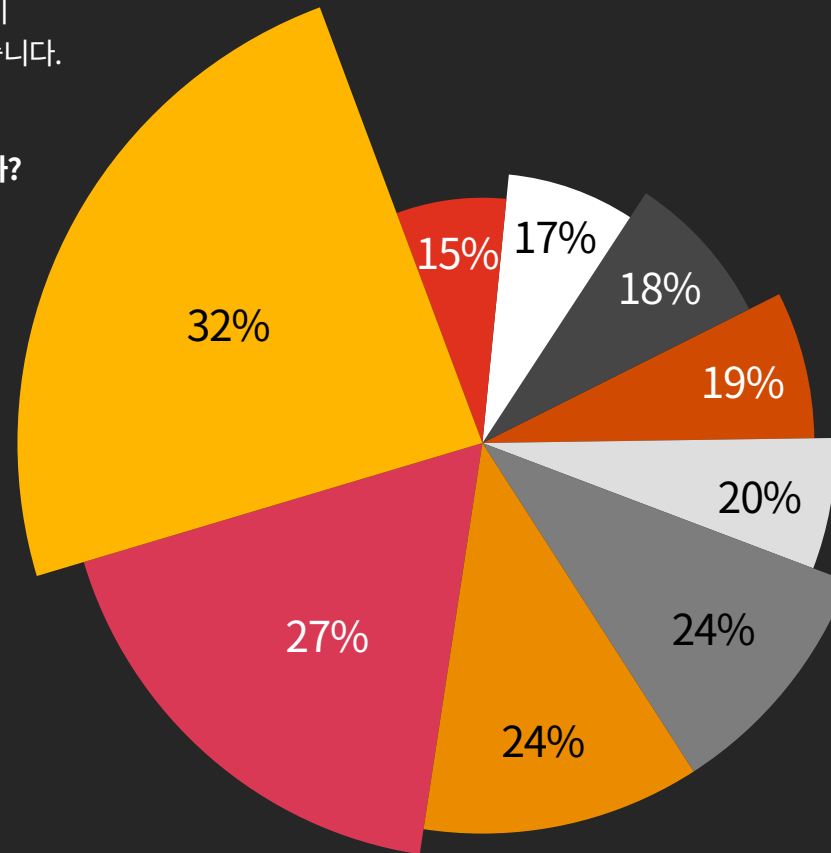
자금 부족: 누가 부담할 것인가?

응답자의 약 1/3(32%)은 에너지 솔루션의 높은 초기 투자비용이 에너지 목표 달성을 가로막는 가장 큰 장애물 중 하나라고 답했습니다.

에너지 목표 달성의 주요 장애물

Q: 귀사의 에너지 목표 달성에 있어 가장 큰 장애물은 무엇입니까?
(1순위 및 2순위 응답을 합산한 기업 비율 기준)

- 솔루션의 높은 초기 투자비용
- 환경 규제 준수 의무
- 에너지로 인한 탄소 배출량을 명확히 파악하기 어려움
- 장기 전력 계약으로 인한 유동성 부족
- 즉각적인 효과를 낼 수 있는 솔루션 부족
- 조직 내 에너지 전문 지식 부족
- 운영의 어려움 (운영 방식을 변경하는 것에 대한 어려움)
- 에너지 지출 및 사용량에 대한 가시성 부족
- 경영진 차원의 에너지 이해 부족



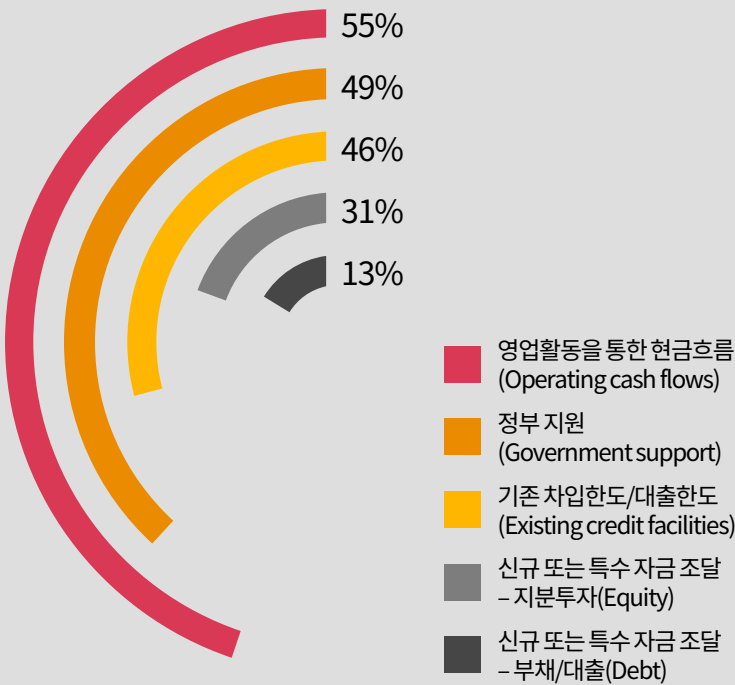
에너지 목표 달성을 위해 많은 영국 기업들이 자체 자금 조달에 의존하고 있습니다. 지난 1년간 에너지 관련 투자를 위하여, 59%는 자체 현금(operating cash flows)을, 50%은 자체 대출(existing credit facilities)을 활용하였다고 답변하였습니다. 이러한 답변을 보면, 기업들이 초기 투자비용이 적으면서 단기 수익을 기대할 수 있는 솔루션 도입을 선호해왔던 이유를 알 수 있습니다.

2025년에도 이러한 방법들이 에너지 목표 달성의 주요 재원이 될 것으로 예상됩니다. 그러나 정부 지원을 요청하는 기업(49%)이 점점 늘어나고 있으며, 이 중 약 1/3은 이러한 정부 지원이 필수적이라고 보고 있습니다. 하지만 정부의 직접적인 재정 지원은 제한적일 것으로 예상되며, 결국은 새로운 자금 조달원이 필요하게 될 것입니다.

벤처 캐피탈, 사모펀드(PE), 인프라 펀드, 프라이빗크레딧 등 다양한 민간 투자자들은 청정 에너지 전환을 위한 자금 지원에 적극적입니다. 청정 에너지 생산, 송배전 및 저장 인프라에는 많은 자금이 유입되고 있습니다. 하지만 수요 측면의 시장은 아직 민간 자본 투자 환경이 충분히 갖춰지지 않은 상태입니다. 수요관리에 대한 기술 자체는 잘 알려져있지만, 정부의 개입 없이는 경제적 타당성을 확보하기 어렵습니다. 한편 신기술의 경우 큰 잠재력이 있지만 실현가능성을 테스트하기 위해서는 상당한 모험이 필요한데, 대부분의 민간 투자자들은 그만한 위험을 감수하려고 하지 않고 있습니다.

출처: PwC UK 에너지 설문조사 2025

향후 에너지 투자 자원
Q: 귀사는 향후 12개월 동안 에너지 목표 달성을 위해 어떤 자금원을 활용할 계획입니까? (응답 기업 비율 기준)



새로운 에너지 기술 생태계가 성장하기 위해서는 ‘(정부의) 지원’이 필요합니다. 그래야 신규 솔루션들이 더 신속하게 경제적 타당성과 실현가능성을 확보할 수 있습니다.

정부 지원 정책이 대규모 청정에너지 발전 분야의 성장을 촉진시킨 사례에서 보듯이, 이제는 수요관리 분야로 민간자본을 유인할 수 있는 ‘명확한 정책적 방향성’이 필요한 시점입니다.

영국의 새로운 산업 전략(Industrial Strategy)은 청정 기술을 우선순위로 설정하고 있으며, 이는 장기적인 안정성과 투자 확대를 위한 기회가 될 것입니다. 이를 통해 수요와 공급 측면을 동시에 균형있게 발전시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있을 것입니다.



공공 부문 하이라이트 (Public sector spotlight)

공공 부문 응답자들은 민간부문 보다 에너지 소비 절감에 더 집중하는 경향이 있습니다. 36%의 공공 기관이 에너지 소비 절감을 최우선 목표로 꼽았으며, 이는 민간 부문(20%)보다 훨씬 높은 수치입니다. 그러나 목표 달성률은 민간 부문보다 낮은 편입니다.

공공 부문도 민간 부문과 동일한 장애물로 인해 진전을 이루지 못하는 경우가 많습니다. 예를 들어, 36%의 공공 기관이 높은 자본 비용을 가장 큰 장애물 중 하나로 꼽았으며, 이는 민간 부문(32%)보다 더 높은 수치입니다.

그러나 공공 부문은 특정 기업들만이 겪는 장벽도 존재합니다. 36%는 조직 내 에너지 전문 지식 부족을 문제로 꼽았으며, 이는 민간 부문(19%)보다 훨씬 높은 수치입니다. 38%는 즉각적인 효과를 낼 수 있는 해결책 부족을 지적했으며, 이는 민간 부문(20%)보다 두 배 가까이 높은 비율입니다.



04 비용, 탄소, 성장의 균형 맞추기

자금 부족과 지원 정책의 어려움이 있음에도 불구하고, 기업들은 기업의 경쟁력과 실적이 감소하지 않는 선에서 에너지 사용과 탄소 배출 관리를 더욱 강화해 나가야 합니다.

단기적인 투자 회수 전략 보다는, 기업들은 제품, 서비스, 내부 프로세스를 재구성하여 에너지 효율을 극대화하는 방안을 고려해야 합니다. 이는 탄소 감축 목표를 달성하면서도 기업들의 성장과 수익성을 유지하는 방법입니다만 현재 경제 상황과 에너지 사용 증가를 고려할 때, 쉽지 않을 것입니다.

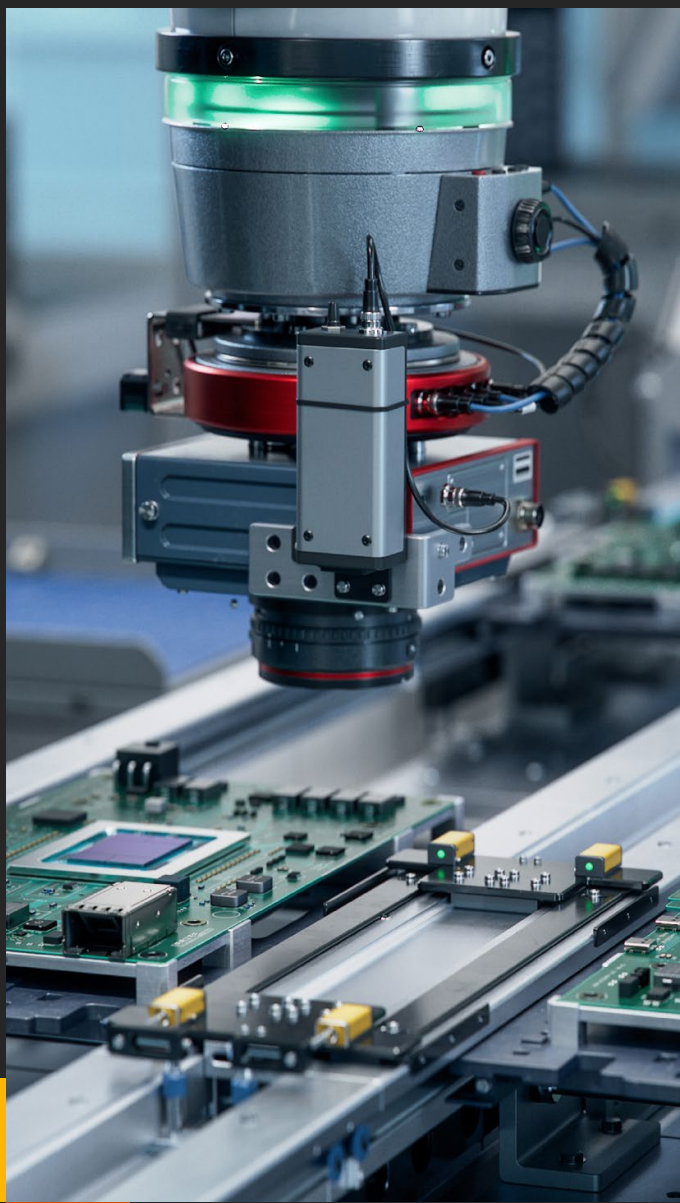
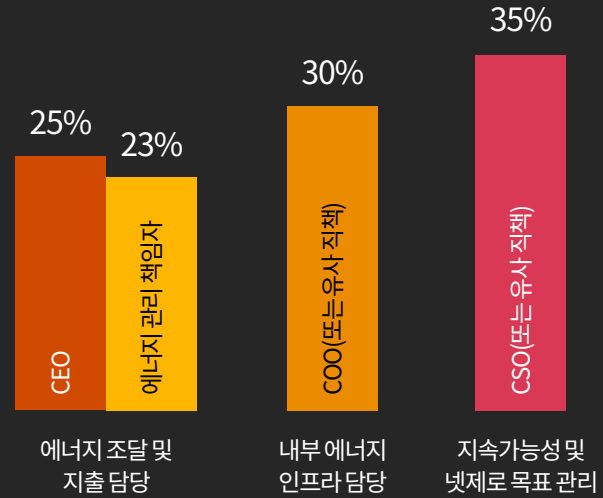
이러한 변화는 시간이 오래 걸리더라도, 자본집약적인 솔루션이나, 조직 차원에서 깊은 변화를 필요로 하지만 아직 미흡한 상태입니다. 실제로 영국 기업의 1/3만이 제품 및 서비스의 에너지 소비를 줄이도록 재설계했다고 응답했습니다.

에너지 계획 운영은 조직 내 고위 경영진(C-suite) 간에 분산되어 있는 경우가 많습니다. 조사 결과, 대표이사(CEO), 에너지 관리 책임자, 최고 운영책임자(COO), 최고 전략책임자(CSO) 등 다양한 리더들이 각각 다른 역할을 맡고 있었습니다.

에너지 및 탄소 감축을 위한 의사결정 권한을 단일 책임 체계로 통합하면 비용 절감은 물론, 에너지 및 탄소 사용의 일관된 관리와 더 나은 비즈니스 의사결정이 가능할 것입니다.

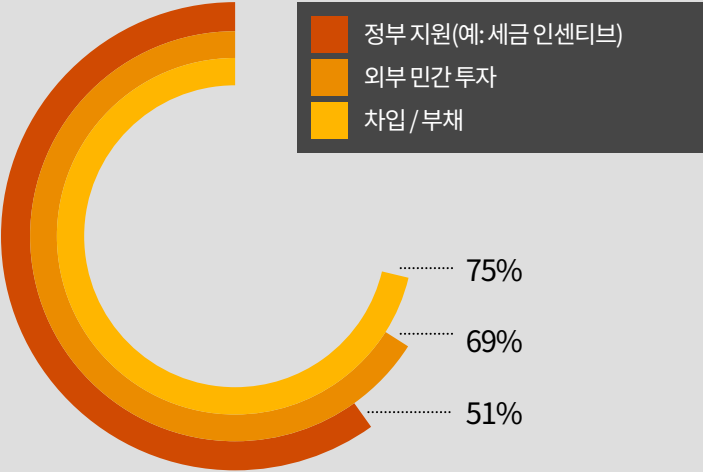
에너지 안전에 대한 분산된 책임

Q: 귀사에서는 다음 영역에 대한 주요 책임자가 누구입니까?
(응답 기업 비율 기준)



현재까지 정부의 주요 초점은 에너지 공급의 탈탄소화를 촉진하는 데 있으며, 이를 위해 규제 및 인센티브 메커니즘을 도입하여 장기적인 수익 흐름과 투자 수익의 가시성을 높이고자 하고 있습니다.

에너지 관리: 기업들은 어디에서 지원을 받고자 하는가?
Q. 다음 요소들이 향후 12개월 동안 귀사의 에너지 목표 달성 능력에 얼마나 중요한가요?
(‘필수적’ 및 ‘매우 중요함’이라고 응답한 기업의 비율)



만약 수요 측면에 대한 재정 지원과 반영이 이루어진다면, 영국과 그 신생 에너지 서비스 산업에는 엄청난 기회가 있을 것입니다.

에너지, 엔지니어링 및 금융 전문 지식을 결합한 서비스 제공업자들은 영국 기업들의 탈탄소화를 지원하고, 경제 전반의 생산성을 높이며, 새로운 수출 시장을 개척하는 수요 기반 비즈니스 모델을 개발하는 데 도움을 줄 수 있습니다.





투자자의 관점

우리는 올해 에너지 설문조사의 결과를 벤처 캐피탈, 사모펀드, 인프라 펀드를 포함한 다양한 투자 전략을 가진 민간 자본 투자자 그룹과 함께 검토했습니다.

민간 자본은 영국의 산업 전략 및 청정 에너지 목표를 실현하는데 중요한 전략적 자금원이 될 수 있습니다. 그러나 그들은 투자처를 선택할 수 있는 권한이 있기 때문에 영국 외의 시장 및 에너지 외의 산업에도 적용될 수 있습니다.

투자자들은 수요 측면의 에너지 솔루션(demand-side energy solution)에 투자하는 것이 현재 여러 가지 이유로 어려운 상황이라고 밝혔습니다.

- **제한된 예산:** 영국 기업들은 비용 증가와 경제 성장 둔화를 포함한 여러 가지 어려움에 직면해 있습니다. 이러한 상황에서 자본 지출은 철저히 관리되어야 하며, 투자 유치를 위해서는 높은 기준이 요구됩니다.
- **빠른 확장에 대한 장벽:** 대기업에 복잡한 솔루션을 판매하는 과정은 시간이 오래 소요되는 과정이 될 수 있으며, 구매 주체가 명확하지 않은 경우도 많습니다.
- **분산된 공급망:** 다양한 기업들이 개별적인 솔루션을 제공하고 있지만, 전국적인 규모로 포괄적인 서비스를 제공할 수 있는 기업은 거의 없습니다.

이러한 문제들은 결국 닭이 먼저냐, 달걀이 먼저냐 하는 상황을 만들어 내고 있습니다. 공급망이 확장하려면 충분한 수요가 있어야 하지만, 고객들은 일관되고 반복 가능한 솔루션을 제공할 수 있는 보다 포괄적인 공급업체를 원하고 있습니다. 영국은 에너지 공급 측면에서 성공적인 모델을 구축한 바 있지만, 민간 자본이 대규모로 투자하기 위해서는 적절한 조건이 갖춰졌을 때에 가능합니다.

필요한 조건은 무엇인가? 우선, 투자자들은 시장이 어떻게 성장할 것인지에 대한 확신을 가져야 대규모 투자가 이루어질 수 있습니다. 또한, 자본이 재투자될 수 있다는 신뢰도 필요합니다. 더불어, 수요 측 솔루션의 경제성이 개선되어야 하며, 이를 위해서는 더 효율적이고 혁신적인 솔루션과 하드웨어 비용 절감을 위한 투자가 필요합니다.



이 부문에 투자할 막대한 자본이 존재하지만, 이를 실질적으로 유치하려면 공공 및 민간 부문의 협력이 필요하며 이를 바탕으로 새로운 공급업체 생태계가 구축되고, 더 효율적이며 친환경적인 경제가 조성될 것입니다.

Matt Alabaster, PwC UK 에너지, 유틸리티, 자원 및 인프라 거래 부문 리더

결론

영국은 오랫동안 넷 제로(Net Zero) 목표 달성의 선두주자로서 에너지 공급 측면에 집중해 왔습니다. 민간 부문의 투자를 위한 적합한 환경을 조성함으로써, 영국은 G7 국가 중 가장 빠른 속도로 전력 부문의 탈탄소화를 이루었습니다.

우리의 연구에 따르면, 이제 이러한 리더십을 더욱 확장하기 위해 전체 시스템 관점에서 접근할 필요가 있습니다. 우리는 전환기에 와 있습니다. 20년 간의 감소세를 벗어나 전력 수요가 다시 증가할 것으로 예상되고 있습니다. 이에 따라 모든 이해관계자들은 에너지 시스템 전반에 동일한 수준의 관심을 기울여야 할 책임이 있습니다. 이를 위해 공급 측면과 수요 측면의 개혁이 어떤 결과를 가져올 수 있는지 평가해야 하며, 현재 주로 공급 측면의 변화만으로 달성할 수 있는 수준과 비교하여 검토해야 합니다.

이는 국가의 탄소중립 목표 달성뿐만 아니라, 글로벌 시장에서 국가 경제의 경쟁력을 유지하는 것도 중요합니다. 따라서 향후 에너지 정책을 결정할 때에는 경제성장 전망과 비용 부담의 수준, 변화의 적절한 속도 등 다양한 요소를 균형 있게 고려해야 할 것입니다.

탄소중립 달성을 위해서는 공급과 수요 양면에 걸쳐 기업과 개인 소비자를 아우르는 전방위적 해결책이 필요합니다. 어떤 시나리오에서도 중요한 것은 경제적으로 매력적인 투자 환경을 조성하는 것입니다. 이를 위해 민간 부문의 자본이 넷 제로 목표를 지원할 수 있도록 적절한 지원이 필요하며, 공공 부문과 협력할 수 있는 기반이 마련되어야 합니다.

영국 정부의 '2030년 청정에너지 실행계획(Clean Power 2030 Action Plan)'은 영국이 글로벌 넷 제로 리더가 되는 것을 목표로 하고 있습니다. 그러나 이는 영국이 직면한 경제적 현실과 균형을 맞춰야 하며, 경제 성장을 촉진할 수 있는 다양한 정책적 수단이 함께 마련되어야 합니다.

Methodology

2024년 11월, PwC는 영국 내 800개 조직의 에너지 관련 의사결정에 참여하는 경영진을 대상으로 설문조사를 실시했습니다. 이 설문조사는 에너지 관련 도전 과제와 목표, 주요 에너지 관리 조치 채택 현황, 그리고 에너지 투자 자금 조달 방식에 관한 내용으로 구성되었습니다.



02

한국에 대한 시사점



01

기업을 위한 메시지: 에너지비용 절감을 위한 수요측면의 시사점



PwC컨설팅
김대현파트너

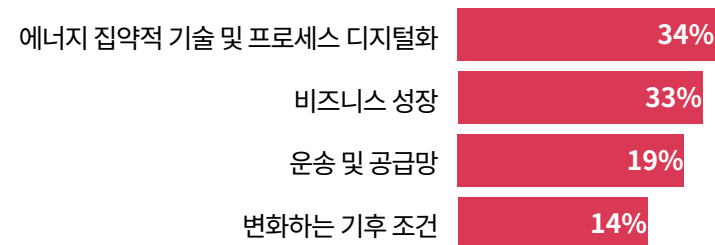
기업의 이중고: 에너지 수요를 증가시키는 AI, 글로벌 탄소중립 가속화

최근 글로벌 기업 경쟁력은 인공지능(AI), 자동화 및 전기화(Electrification) 등이 이끄는 기술 발전이 주도하고 있습니다. PwC '제28차 연례 영국 CEO 설문조사'에 따르면, 영국 CEO의 61%가 AI, 생성형 AI(GenAI), 클라우드, 데이터 및 분석 등의 기술에 투자하고 이를 통한 변화주도, 새로운 성장기회를 모색하고 있다고 답했습니다. 그러나 이런 새로운 기술 도입이 에너지 수요를 증가시켜 기업의 비용 부담을 증가시킴과 동시에 탄소중립 목표 달성을 더욱 어렵게 하고 있는 상황입니다. 영국 전력거래소(NESO, National Electricity System Operator)는 난방(주거용 열에너지), 수송 부문에서 전기 에너지 활용이 크게 늘어나면서 기존의 전력 수요 예측 방식의 변화가 불가피해지고 있습니다. 이로 인해 기업들은 수요 예측의 정확성, 비용 상승, 기술 활용이 전력 수요에 미치는 장기적 영향을 가늠하기 어려워하고 있고, 수요가 공급을 초과할 위험에 상당한 불안감을 갖고 있습니다.

에너지 소비 증가와 기업의 효율적 관리 전략: 영국과 한국의 대응 비교

UK 기업의 핵심과제는 여전히 비용절감, 탄소 배출 저감, 에너지 회복력 강화이며 에너지 가격 변동성으로 인한 부담도 가중되고 있습니다. 특히, 기업의 생산성 향상, 성장 추구 전략 및 디지털화, 자동화, 전기화는 전반적인 에너지 소비를 증가시키고 있으며, 응답자의 89%가 지난 12개월 동안 전체 에너지 소비가 증가했다고 답했고, 그 중 5분의 1에 해당하는 기업에서 에너지 소비가 10% 이상 증가했다고 밝혔습니다.

에너지 소비 증가의 주요 원인



이렇듯, 에너지 소비 증가는 많은 제조업 기업들의 에너지 관리 조치를 가속화하고 있으며, 어떻게 에너지 소비하고, 측정하고, 통제할 것인가가 중요해지고 있습니다.

반면, 한국은 2005년 제정된 ‘에너지 이용 합리화법’에 따라 연간 2000 toe 이상의 에너지를 소비하는 기업에 대해 5년 주기의 에너지 진단을 의무화 해왔습니다. 그러나 이 제도는 주로 ‘고효율 설비 교체’, ‘유틸리티 공급 저감’ 등 공급 설비 중심의 점진적 효율화에 초점이 맞춰져 왔습니다. 초기 투자비 증가와 신기술 도입 시 기대효과의 불확실성 등의 부담으로 인해 기업들은 근원적인 효율개선 보다는 실적 위주의 단기 개선에 주력하고 있습니다.

에너지 수요 측면에서 한국기업의 새로운 선택 가능성

2021년 평균 105.5원/kWh 수준이었던 산업용 전기요금은 2025년 현재 182.7원/kWh 수준까지 상승했습니다. 이러한 가격 수준에서는 유틸리티 공급 개선, 설비 교체에 머무르지 않고 공급 – 생산을 연결하는 사업장 전체 관점에서의 에너지 소비 패턴을 분석할 필요가 있습니다. 이를 위해서는 사업장의 에너지 소비 흐름을 정확하게 모니터링하고 개선 시 효과를 시뮬레이션 할 수 있어야 하며, 전력, 스팀(열), 연료뿐만 아니라 설비 – 공중 – 공정 – 사업장에 이르는 데이터 체계가 만들어져야 합니다. 또한, 사업장 전체 관점에서의 에너지 소비 최적화를 위해서는 에너지 안전에 대한 분산된 책임을 일원화해야 합니다.

수요 측면의 에너지 솔루션 적용

에너지 네트워크: 사업장의 에너지 공급에서 수요까지 에너지 원별 (전력, 열, 연료 등) 흐름을 한눈에 볼 수 있도록 구성 → virtual sensor 기반 계측 데이터 최적화

수치해석 기반 Dynamic Simulation: CFD (전산유체역학)^[1]의 적극적 활용을 통한 현장 개선점 도출 및 에너지 소비 loss의 근본원인 해결책 도출

Factory Wide Optimization: 사업장 전체 (생산계획 – 설비운영 / 공급 – 수요 밸런스) 에너지 흐름을 생산성 증대 관점에서 최적화하고 Digital Twin(디지털트윈)^[2]으로 현장 변경사항에 대한 실시간 Simulation

이러한 방식의 수요 측면의 에너지 솔루션은 자동화, 전기화 및 AI 도입을 통한 생산성 증대를 도모하는 기업일수록 빠르게 적용해야 하는 과제입니다. 에너지 비용이 변동성에 대응하면서 제품 생산 수율/양품율 증대까지 이룩하기 위해서는 부분적인 개선으로는 도달할 수 없는 한계에 봉착한 상황입니다. 특히, 국내 기업들의 과거 노력을 뛰어 넘어 패러다임을 변화시킬 수 있는 신기술 도입을 분석하고 평가하기 위해서라도 현장의 에너지 흐름을 한눈에 파악할 수 있도록 설비 – 공정 데이터 및 실시간 운영 데이터, 에너지원별 흐름 데이터를 연계할 수 있도록 중/장기적 계획을 수립하여 단계적으로 적용해 나가야 합니다.

[1] CFD (전산유체역학, Computational Fluid Dynamics): 유체의 흐름을 수치적으로 해석하여 공정 최적화 등에 활용하는 기술

[2] Digital Twin (디지털 트윈): 실제 시스템을 디지털로 복제한 가상 모델로, 운영 시뮬레이션 및 효율 개선에 사용됨

02

기업을 위한 메시지: 에너지비용 절감을 위한 공급측면의 시사점



삼일PwC
임지산 파트너

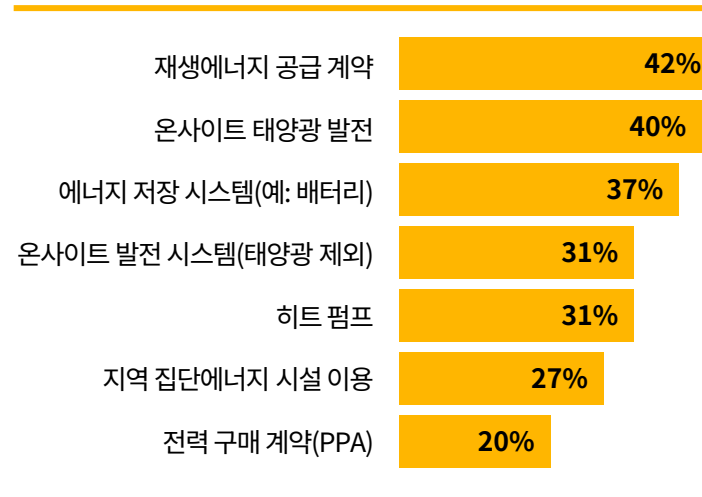
기업에서의 에너지비용 리스크의 확대

최근 글로벌 에너지 시장의 불안정성이 심화되면서 기업들이 직면한 에너지 비용 리스크도 크게 증가하고 있습니다. PwC UK의 에너지 설문조사 2025에 따르면, 응답 기업의 89%가 지난 12개월 동안 에너지 가격 변동으로 인해 수익이 감소했다고 답했습니다. Make UK Executive Survey 2025에서도 영국 제조업체의 51%가 '에너지 비용'을 가장 큰 사업 리스크로 꼽았습니다.

한국의 상황도 이와 크게 다르지 않습니다. 2022년부터 2024년까지 산업용 전기요금은 7차례에 걸쳐 인상되며 총 68.7% 상승했습니다. 이는 반도체, 디스플레이, 철강, 석유화학, 자동차 등 에너지 다소비 산업 중심의 기업들에게 직접적인 영향을 미치고 있으며, 일부 기업에서는 에너지 비용 절감이 기업의 생존에 직결되는 핵심 경영 위험으로 대두되고 있습니다.

UK 기업의 공급측면에서의 에너지 효율성 개선 노력

PwC UK 에너지 설문조사 2025에 따르면, 영국 기업들은 에너지 사용 및 효율성 개선을 위해 다양한 공급 측면의 전략을 활발히 추진하고 있습니다. 대표적인 도입 사례는 다음과 같습니다.



반면, 한국은 아직 일부 RE100^[3] 추진 기업을 중심으로 지붕형 태양광, 재생에너지 PPA 등이 시도되고 있지만, 전반적인 확산 수준은 낮은 편입니다. 이는 에너지 관련 규제 환경의 경직성, 그리고 그동안 한전이 독점적으로 공급하는 전기가 다른 에너지 이용 개선 수단보다 경쟁력이 있었기 때문으로 볼 수 있습니다.

[3] RE100 (Renewable Energy 100%): 기업이 사용하는 전력의 100%를 재생에너지로 전환하겠다는 글로벌 이니셔티브

에너지 공급측면에서의 한국기업의 새로운 선택 가능성

2021년 평균 105.5원/kWh 수준이었던 산업용 전기요금은 2025년 현재 182.7원/kWh 수준까지 상승했습니다. 이처럼 에너지 가격이 급등한 환경에서는 과거에는 경제성이 낮다고 판단되었던 다양한 공급 측면의 개선 수단들(재생에너지 PPA^[4], 연료전지, ESS^[5], ORC(폐열발전)^[6])의 실현 가능성이 높아질 것으로 예상됩니다.

또한, 전기 공급처를 근본적으로 변경하는 방안도 고려해볼 필요가 있습니다. 한국의 전원 구성(높은 원전 및 석탄발전 비중)이나 전력계통 상황(한전의 독점 구조) 등을 고려할 때, 극히 예외적인 상황을 제외하고는 한전의 전기요금보다 경제적인 방식으로 전기를 공급받기 어려웠습니다. 그러나 높아진 한전의 전기요금과 정부의 분산에너지 정책이 맞물려 새로운 가능성이 열리고 있습니다.

- **전력시장 직접구매:** 전력거래소로부터 시간대별 전력시장 가격으로 전기를 직접 구입하고, 한전으로부터 송배전망을 임대하여 사용
- **자가발전기 건설:** 대규모 전력 소비기업(최소 100MW 이상)이 LNG를 해외에서 직접 구매하여 전력을 생산/소비하고, 잉여전력은 전력시장에 판매
- **분산에너지사업 및 구역전기사업:** 정부 허가를 받은 특정 지역의 에너지 공급 사업자로부터 전력 구입

이러한 전기공급방식의 변경은 에너지 비용을 획기적으로 절감할 수 있는 기회를 제공합니다. 다만, 에너지 비용의 변동 가능성이 상대적으로 높기 때문에 리스크에 대한 신중한 검토가 필요합니다.

한국 기업들은 이러한 새로운 선택지들을 적극적으로 검토하고, 자사의 상황에 맞는 최적의 에너지 공급 전략을 수립함으로써 에너지 비용 절감과 경쟁력 강화를 동시에 추구할 수 있을 것입니다.

[4] PPA (Power Purchase Agreement): 발전사업자와 전력수요자간의 장기 전력 구매 계약

[5] ESS (Energy Storage System, 에너지 저장 시스템): 전력을 저장해두었다가 필요할 때 사용할 수 있도록 하는 시스템

[6] ORC (Organic Rankine Cycle): 산업공정 등에서 발생하는 저온의 폐열을 활용해 전력을 생산하는 폐열발전 기술



03

정부를 위한 메시지: 영국 에너지 수요관리에서 배우다



삼일PwC
김병일파트너

한국 에너지 전환정책의 현황과 문제점: 공급 중심적 투자구조

한국 정부는 탄소중립 및 에너지 전환 목표 달성을 위해 재생에너지 확대, 원자력 발전 활용, 수소경제 활성화 등 공급 측면에 많은 재정적 지원과 투자를 진행해 왔습니다. 반면, 에너지 수요관리 측면에서의 정책과 지원은 상대적으로 미흡한 상태이며, 이는 국내 에너지 효율 개선이 제한적으로 추진되고 있는 현실에서도 드러나고 있습니다. 수요측면에서의 지원정책 부재로 인해 기업들은 에너지효율 향상이나 수요절감에 적극적으로 나서지 못하고 있으며, 수요관리를 위한 제도적 장치가 부족해 기업들의 투자 유인이 약한 상황입니다.

한국 기업의 수요관리 분야 취약성 진단: 정책 및 투자유인 부족

영국은 에너지 수요관리를 활성화하기 위해 다각도의 정책 수단을 동원하고 있습니다. 예를 들어, 에너지 기업 의무화 제도 (Energy Company Obligation, ECO)^[7], 공공부문 탈탄소화 지원 프로그램 (Public Sector Decarbonisation Scheme, PSDS)^[8], 보일러 교체 지원금 (Boiler Upgrade Scheme, BUS)^[9], 스마트 전력 송출 보장제 (Smart Export Guarantee, SEG)^[10] 등이 있습니다. 이러한 제도들은 정부의 명확한 목표 설정과 강력한 재정 지원을 바탕으로 효과적으로 작동하고 있습니다.

반면, 한국은 가정·공공·산업 분야의 에너지 수요관리 정책 및 재정지원이 부족해 기업의 자발적인 참여를 이끌어내기 어려운 상황입니다. 이로 인해 민간기업들이 자발적인 에너지 효율화를 추진하기 어려우며, 특히, 저탄소 기술(히트펌프, 효율화설비 등) 등에 대한 단기적인 투자비용 부담 리스크가 크다는 인식이 확산되어 적극적인 투자의사 결정을 내리기 어렵습니다.

[7] ECO (Energy Company Obligation): 영국 내 에너지 기업에 에너지 효율 향상 지원 의무를 부여하는 제도
[8] PSDS (Public Sector Decarbonisation Scheme, 공공부문 탈탄소화 지원 프로그램): 영국 정부가 추진하는 대표적인 에너지효율화 관련 보조금 제도 중 하나로, 공공부문 에너지 효율성 향상과 저탄소화를 촉진 (예: 냉난방 시스템 교체, LED 조명 및 EMS 구축 등)
[9] BUS (Boiler Upgrade Scheme, 보일러 교체 지원금): 기존 화석연료 기반 난방 시스템을 저탄소 난방 시스템으로 교체하는 가정과 소규모 비상업용 건물 소유자에게 지원하는 보조금
[10] SEG (Smart Export Guarantee, 스마트 전력 송출 보장제): 소규모 재생에너지 발전자가 생산한 잉여 전력을 판매할 수 있도록 지원하는 제도

특히, 대표적인 에너지 효율 향상을 위한 정부지원사업인, ESCO^[11] 사업을 위한 핵심재원인 ‘에너지이용 합리화자금’^[12]이 동결된 상황에서 자금조달, 사업성과보증 등의 제도적 한계가 드러나고 있어, 안정적인 제도적 지원과 예산 확보가 시급한 상황이라 볼 수 있습니다.

수요관리 중심 에너지 전환 정책의 추진 방향 제언

한국 정부는 이제 공급 중심적 정책에서 벗어나, 에너지 수요관리와 효율화 분야에도 균형 잡힌 투자를 해야 합니다. 특히 영국 사례에서 보는 바와 같이 기업과 가정에서 수요 측면의 에너지 효율화를 위한 구체적 목표와 명확한 기준을 제시하고, 정부의 적극적 재정지원 정책이 수반되어야만 실질적인 효과를 얻을 수 있을 것입니다.

지원강화 필요분야(안): 강화

기업 대상 에너지 절약 투자 촉진을 위한 투자보조 및 금융지원 확대

영국의 ‘산업 에너지 전환기금’ 등을 참고하여 투자보조금 및 저리융자 확대 필요

공공부문 대상의 에너지 효율화 보조금 지원

영국의 PSDS(Public Sector Decarbonization Scheme)와 같은 보조금 지원제도 도입, 공공부문(학교, 병원, 지방정부 등)의 저탄소 기술을 도입하도록 인센티브 제공

에너지 효율 개선 설비 교체 지원금의 확대

가정 및 상업 건물 내 단열 및 난방 개선사업, 히트펌프 등 저탄소 기술 전환 보조금 지원 강화

이처럼 공급일변도의 정책에서 벗어나, 에너지 수요관리와 효율화 분야에도 균형적 투자가 필요합니다. 특히, 영국의 사례와 같이 기업과 가정에서 수요 측면의 에너지 효율화를 위한 구체적 목표와 명확한 기준을 제시하고 정부의 적극적 재정지원 정책이 수반되어야만 실질적인 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료됩니다.

아울러, 에너지 수요관리 분야를 국가적 정책으로 명확히 설정하고, 이를 구체적인 목표 및 지원 제도와 결합하여 추진한다면 기업의 투자활성화와 국민참여 증가라는 선순환 구조를 창출해낼 수 있을 것으로 사료됩니다. 아울러, 정부와 기업이 함께 現 수요관리 분야의 취약성을 보완할 수 있다면 2050 탄소중립 목표라는 장기적 전략목표도 성공적으로 실현될 수 있을 것입니다.



[11] ESCO (Energy Service Company, 에너지절약전문기업)사업: 에너지절약전문기업이 에너지시설에 투자하고 이에 따른 에너지절감액으로 투자비를 회수하는 사업 (한국에너지공단, <https://www.energy.or.kr/>)

[12] ('24) 에너지이용합리화자금: 2,870억원→('25) 2,910억원 (한국에너지공단, <https://www.energy.or.kr/>)

Contact us

Sustainability Platform Leader

강찬영 Partner
steven.c.kang@pwc.com
02-709-4788

Asia Pacific Sustainability SME

Lachy Haynes Partner
lachy.haynes@au.pwc.com

Energy Transition

서용태 Partner
Deals
yong-tae.seo@pwc.com
02-3781-2340

한정탁 Partner
Deals
jungtak.han@pwc.com
02-3781-0165

김홍현 Partner
Tax
hong-hyeon.kim@pwc.com
02-709-3320

소주현 Partner
Tax
so.juhyun@pwc.com
02-709-8248

김병일 Partner
Public Sector
byoung-il.kim@pwc.com
02-709-7079

유옥동 Partner
Public Sector
ok-dong.yu@pwc.com
02-3781-0128

이정규 Partner
Public Sector
jake.lee@pwc.com
02-3781-0129

임지산 Partner
Energy Transtion
ji-san.ym@pwc.com
02-3781-9236

유원석 Partner
PwC Consulting
02-709-4718
won-seok.yoo@pwc.com

김대현 Partner
PwC Consulting
02-709-0679
daehyun.kim@pwc.com

www.samil.com

삼일회계법인의 간행물은 일반적인 정보제공 및 지식전달을 위하여 제작된 것으로, 구체적인 회계이슈나 세무이슈 등에 대한 삼일회계법인의 의견이 아님을 유념하여 주시기 바랍니다.
본 간행물의 정보를 이용하여 문제가 발생하는 경우 삼일회계법인은 어떠한 법적 책임도 지지 아니하며, 본 간행물의 정보와 관련하여 의사결정이 필요한 경우에는, 반드시 삼일회계법인 전문가의 자문 또는 조언을 받으시기 바랍니다.

S/N: 2504W-RP-047

© 2025 Samil PricewaterhouseCoopers. All rights reserved. "PricewaterhouseCoopers" refers to Samil PricewaterhouseCoopers or, as the context requires, the PricewaterhouseCoopers global network or other member firms of the network, each of which is a separate and independent legal entity.