

이슈페이퍼

KEEI ISSUE PAPER

이슈페이퍼 22-01

에너지전환 정책의 성과 및 향후 추진방향 연구

김지효·김현제



KOREA



ENERGY



ECONOMICS



INSTITUTE



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

이슈페이퍼 22-01

**에너지전환 정책의 성과 및
향후 추진방향 연구**

김지효 · 김현제

1. 연구의 필요성 및 목적

□ 연구의 필요성

- 국가 온실가스 배출량의 85% 이상을 차지하는 에너지 부문은 2050 탄소중립 달성의 핵심으로, 탄소중립 추진을 위해서는 에너지전환의 가속화 필요
 - 에너지전환은 “발전믹스의 변화를 넘어, 전체 에너지 믹스 최적화와 저효율 소비구조 개선, 에너지산업 육성 등을 포괄하는 에너지전반의 혁신”¹⁾
 - 우리나라 정부는 2017년 10월 「에너지전환 로드맵」을 발표하면서 본격적으로 에너지전환 정책을 추진하기 시작함
- 에너지전환을 성공적으로 달성하기 위해서는 성과와 문제점에 대한 주기적인 분석을 통해 정책을 개선하는 과정이 필요함
 - 우리나라는 주요국 대비 에너지전환 정책의 연혁이 상당히 짧은 편으로, 수십 년의 시간이 필요한 에너지전환의 성격을 고려할 때 현 단계에서 에너지전환 정책의 성공 여부를 평가하기에는 선부름
 - 정책 추진 5년차를 맞이하여, 지금까지 에너지전환 정책의 성과를 다각도로 분석하여 정책 재정비를 위한 시사점을 도출하는 중간 점검이 필요함

□ 연구의 목적

- 연구 목적은 우리나라의 에너지전환 정책의 추진성과를 정량적·정성적 관점에서 진단하여 지속적인 전환 동력을 마련하기 위한 정책 방향을 제안하는 것임
 - 지금까지의 선행연구는 특정 에너지원이나 특정 부문에 초점을 맞춰 에너지전환 정책의 성과를 진단하거나 예측하는데 그쳤으며, 파편적인 사실에 기초하여 공과(功過)를 따지는 논쟁이 끊임없이 이어지고 있는 상황임

1) 대한민국 정책브리핑 홈페이지(최종접속일: 2021.9.5.)

-
- 본 연구는 이러한 한계를 극복하기 위해 우리나라 에너지전환 정책의 전반적인 성과를 정량적·정성적 관점에서 체계적으로 살펴보고자 함

○ 본 연구는 다음의 질문을 탐구하는데 중점을 두었음

- ① 에너지전환 정책은 제시된 목표를 충실히 달성하고 있는가?
- ② 우리나라 에너지전환은 주요국 대비 어느 정도의 수준까지 진전되었는가?
- ③ 에너지전환 정책의 추진은 실제적인 전환에 제대로 기여하고 있는가?
- ④ 에너지전환 정책은 일자리 등 국민경제에 긍정적 파급효과를 유발하는가?

2. 연구내용

□ (제2장) 에너지전환 정책 현황과 실적

- 우리나라의 에너지전환 정책 추진 현황을 개관하고, 그 과정에서 제시된 일련의 정량적 목표들이 잘 달성되고 있는지 살펴봄
 - 「에너지전환 로드맵」 이후 발표된 정부 계획 및 전략을 분석하여 정책의 성과를 점검 및 평가하기 위한 이행지표를 선정하고, 이를 중심으로 에너지전환을 위해 적절한 수준의 노력이 진행되고 있는지 일차적으로 살펴봄
- 짧은 정책 추진기간에도 불구하고, 재생에너지 발전의 확대와 석탄화력 발전의 축소 등 발전믹스 전환에 대해서는 자체적으로 설정된 목표를 준수하게 달성하였다고 판단됨
 - 발전믹스 결정과정에 있어 정부 및 공기업의 역할과 국내 산업 특징을 고려할 때, 발전믹스 전환은 정책의 효과가 가장 빠르게 나타날 수 있는 영역
- 그러나 지금까지의 에너지전환 정책이 공급 분야를 중심으로 주로 규제 및 지원에 근거하여 정부 주도로 진행되었다는 한계가 있음

- 재생에너지 특성 상 다양한 개인 및 소규모 사업자의 참여를 확대하는 소규모 중심의 분산형 보급이 필요하나, 개인 및 소규모 사업자 참여에 있어 정부 의존도는 더욱 심화되고 있는 것으로 보임
- 이러한 한계는 앞으로의 에너지전환 정책은 정부 주도를 탈피, 국민의 에너지소비 생활과 공급 여건을 전환시켜 민간에서의 자발적 참여를 유인해야 한다는 과제를 갖고 있음을 보여줌

□ (제3장) IEA 에너지전환 지표 분석

- 국제에너지기구(International Energy Agency, IEA)의 에너지전환 지표 (energy transition indicators)를 사용하여 에너지전환 정책 시행 전·후로 우리나라의 에너지전환 지표 추세에 어떠한 변화가 나타나는지 살펴보고, 우리나라와 주요국의 에너지전환의 정도와 속도를 비교함
 - 가장 최근 시점의 에너지전환 지표 수준과 2015년 이후 지표 변화율을 분석하여 전환의 수준과 속도를 파악함
 - 비교 대상 국가로 탄소중립 및 에너지전환 논의를 주도하고 있는 G7 국가를 선정하여, 우리나라가 주요국 수준까지 에너지전환을 진전시키기 위해 어떠한 노력이 필요한지 도출함
- 우리나라의 에너지전환 정책 추진 이후, 에너지 부문과 발전 및 열 생산 부문의 온실가스 배출량 증가 추세가 완화되었음. 이는 재생에너지 보급 확대와 석탄 발전량 감축으로 대변되는 발전믹스 전환의 성과로 판단됨
 - 2019년의 전력 및 열 생산의 탄소 집약도가 여전히 2000년에 비해 더 높은 수준을 유지하고 있기 때문에 발전믹스 전환을 지속하여 온실가스 배출량을 본격 감소세로 반전시켜야 할 것으로 보임

-
- 최종소비 대비 전력 비중은 2000~2018년 동안 5%p 이상 증가하여 동 기간의 전기화(electrification)는 온실가스 배출량을 도리어 증가시키는 데 기여하였을 것으로 판단됨. 이는 발전 부문의 탈탄소화 속도에 발맞춘 전기화 전략의 중요성을 보여줌
 - 2015년 이후 최종소비의 탄소 집약도와 에너지 원단위의 개선 속도는 빨라졌으나, 이는 에너지전환 정책의 성과라기보다는 외부적 요인에서 기인하였을 가능성이 높음. 따라서 에너지효율 향상을 위한 적극적인 정책적 노력이 요구됨
 - 우리나라에서 최종소비의 탄소 집약도의 주요한 결정 요인은 산업 분야에서 사용되는 비에너지 용도의 화석연료인데, 이 화석연료는 에너지전환 정책의 직접적 대상이라고 보기 어려움
 - 에너지 원단위의 개선도 현재로서는 효율 향상 외 기온, 산업생산 등 다른 요인의 영향이 더 크게 작용한 것으로 판단됨
 - 우리나라는 오래 전부터 에너지전환을 추진한 G7 가입국과 비교하여 에너지 전환의 수준과 속도가 모두 부족한 편으로, 탄소중립 달성을 위해서는 주요국보다 에너지전환의 가속화가 필요한 상황임
 - 대부분의 주요국은 2000년 이후 에너지 부문 온실가스 배출량이 감소 추세를 보인 반면, 우리나라는 2019년 에너지 부문 온실가스 배출량이 2000년 대비 35.7% 증가하였음
 - 전력·열 생산의 탄소 집약도도 2019년 일본 다음으로 2번째로 높았음. 최종 소비의 탄소 집약도, 에너지 원단위도 주요국 대비 높은 편이며, 개선 속도도 느린 편임

□ (제4장) 에너지전환 정책의 AHP 평가

- 다기준 의사결정 분석 방법론인 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 적용하여 에너지전환 정책 추진 결과로 실제적인 에너지전환의 이행도를 평가하고 개선방향을 도출함
 - 에너지전환 정책 추진의 역사가 매우 짧은 우리나라의 현실을 감안할 때 정량적 지표 중심의 분석만으로는 정책의 성과와 한계에 대해 제대로 파악하기 어려움
 - AHP 기법을 활용하여 에너지전환의 이행도를 다각도로 평가할 수 있는 체계를 구성하고, 20명의 국내 전문가를 대상으로 2차례에 걸친 설문조사를 시행(1차조사: 이행도 평가항목별 중요도 산출, 2차조사: 이행도 평가)
 - 분석결과를 종합하여 에너지전환 정책 추진 결과에 따른 전환의 이행도에 대한 전문가들의 평가의견을 체계적으로 종합하고 도출하고, 이를 토대로 앞으로의 에너지전환 정책 방향을 탐색함
- (에너지전환 평가항목별 중요도) 에너지전환 이행도 평가 시 에너지가격체계의 개선이 가장 중요하고, 다음으로 에너지시스템의 분산화, 탈규제화 및 유연성/복원력을 향상시키기 위한 적절한 정책목표의 설정과 규제 개선이 중요
 - 에너지전환을 진전시키기 위해 전기요금을 비롯한 각종 요금체계를 개편하고, 에너지산업/시장 관련된 규제를 개선하며, 재생에너지 보급 속도에 맞춰 분산형 전원, 계통 보강, 산업/시장 구조개편 등의 정책목표를 적절히 설정하는 것이 중요함
- (에너지전환 이행도) 응답자는 지금까지의 에너지전환 정책을 통해 대부분의 평가항목이 '개선'되었다고 평가하였으나, '가격체계 개선'은 도리어 '악화'되었다고 평가하였음

- 이는 2020년 12월 연료비 연동비 도입 전까지 별다른 조정 없이 운영되었던 전기요금 체계 및 연료비 연동제 적용의 2차례 유보에 대한 문제의식에서 비롯된 것으로 보임
- 수요 부문의 에너지전환은 다른 부문(공급, 시스템)에 비해 개선의 확실 정도가 낮게 평가되어, 앞으로의 에너지전환을 위해서는 수요 측면의 정책 중요성이 크다고 판단됨

□ (제5장) 에너지전환 정책의 고용 영향

- 2015~2019년의 산업연관표를 기초로 태양광, 풍력, 원자력, 석탄화력 및 가스복합화력 발전의 고용 영향을 비교하여 발전 부문 에너지전환 정책의 고용 영향을 살펴봄
 - 발전원의 가치사슬 분석 결과와 산업연관표 분할 결과 간 결합을 통해 정교하게 식별된 산업연관관계에 기초하여 발전원별 직접 고용 및 고용유발효과를 비교함
 - 가치사슬을 자본투자(capital expenditure, CAPEX)와 운영투자(operating expenditure, OPEX)로 분리하여 투자 성격별 고용의 영향 비교
 - 발전믹스의 전환에 따른 고용의 변화를 예상하고, 고용을 확대하기 위한 정책 방향을 도출함
- 재생에너지 보급 확대를 추진한 에너지전환 정책에 힘입어 2018년 이후로 태양광 발전과 풍력 발전의 직접 및 주요 1차 연결 산업의 고용이 대폭 증가
 - 전통 발전원으로 분류되는 원자력, 석탄화력 및 가스복합화력 발전의 직접 고용 및 주요 1차 연결 산업의 고용은 증감을 반복하였으나 특정한 경향성이 발견되지 않음

- 발전소 운영의 직접 고용효과는 원자력, 석탄, 가스복합 발전이 태양광과 풍력보다 높으나, 고용유발효과(계수)는 태양광, 풍력 발전이 높은 것으로 나타남. 이는 전력 생산에 연료를 사용하지 않고 상대적으로 국내 제조업과 연결 강도가 높은 재생에너지 산업의 특성이 반영된 결과라고 판단됨
 - 단, 발전원별 직접 및 주요 1차 연결 산업의 고용인원 규모를 살펴보면 여전히 원자력·석탄화력·가스복합화력 발전 등 전통 발전원의 고용인원이 태양광·풍력 발전원의 고용인원에 비해 훨씬 큰 편임
- 태양광·풍력 발전은 전통 발전원에 비해 제조업 부문의 CAPEX 투자를 확대하여 유발하는 고용의 비중이 높은 편이나, 원자력·석탄화력·가스복합화력 발전은 OPEX 투자의 비중이 높은 것으로 분석됨
 - 태양광 발전은 ‘폴리실리콘’, ‘전력변환장치’ 부문에 유발하는 고용의 비중이 높으며, 풍력발전은 ‘타워, 블레이드’, ‘단조부품, 너셀부품’ 부문에 유발하는 고용의 비중이 높음
 - 연료 외에도 서비스 부문, 특히 “전문, 과학 및 기술 서비스”, “사업관련 서비스”, “시장조사 및 경영지원 서비스” 비용의 비중이 높은 편임
- 연도별 분석 결과, 연도별로 신설용량이나 발전 비중 등 변화 가능한 요인들로 인하여 약간의 차이가 발생하나, 발전원 내에서의 고용효과는 비교적 안정적으로 유지되는 것으로 분석되었음
 - 발전 부문의 에너지전환 정책에 의한 발전원 내 고용구조의 변화나, 국내의 관련 가치사슬이 변화하여 나타나는 고용 변화는 아직 발견되지 않았다고 할 수 있음

3. 에너지전환 정책에의 시사점

- 첫째, 에너지전환 정책은 그 정의에 맞게 대상이 확대되어야 함
 - 발전믹스 전환 중심의 기존 정책에서 탈피, 에너지의 생산, 전달, 소비를 아우르는 시스템 전반을 전환시키기 위한 정책적 노력이 경주되어야 함
 - 특히, 현 시점에는 에너지효율을 향상시켜 에너지소비를 줄이는 것이 가장 중요하므로, 에너지효율의 실질적 향상과 수요관리 강화에 최대한의 정책 자원을 집중하는 것이 중요함
- 둘째, 기업과 소비자가 에너지전환의 주체가 되어야 함
 - 정부 주도의 에너지전환은 투입할 수 있는 자원과 수단에 한계가 있음. 최종 소비의 탄소 집약도를 개선하기 위해서는 산업 공정의 탈탄소화와 자가용 신재생에너지 소비가 중요하며, 에너지 원단위를 개선하기 위해서는 에너지 소비주체의 노력이 반드시 수반되어야 함
 - 유틸리티급 재생에너지 발전에는 한계가 있어 분산형 전원의 보급이 확대되어야 하는데, 이러한 분산형 전원의 보급은 개별 사업자 및 이용자의 참여 확대를 요구함
 - 따라서 앞으로의 에너지전환은 기업과 소비자의 에너지사용 여건과 방식을 전환시키는 방식으로 추진되어야 할 것임. 이와 관련하여, AHP 분석 결과 에너지 가격체계와 에너지산업/시장 관련 규제의 개선이 에너지전환을 위해서 특히 중요하다는 결과가 도출되었음
 - 따라서 앞으로의 에너지전환 정책의 추진 과정에서 가격신호 기능의 회복과 환경성을 고려한 에너지수급 여건을 조성하기 위한 산업/시장 관련 규제의 개선이 가장 시급하고 중요한 과제라고 볼 수 있음

- 셋째, 에너지전환 과정에서 고용을 증가시키기 위해서는 태양광·풍력 등 재생 에너지 발전원의 국내 산업연관관계를 유지·강화하는 것이 중요함
 - 재생에너지 확대 과정에서 고용을 증가시키기 위해서는 재생에너지 발전의 가치사슬에서 제조업 등 국내 산업이 차지하는 비중이 확대되어야 함
 - 전통 발전원의 축소 과정에서 발전소의 직접 고용뿐만 아니라 각종 서비스 업을 중심으로 OPEX 투자 관련 산업의 고용도 감소할 것으로 예상됨.
 - 이렇게 위축이 예상되는 산업에 종사하는 노동자들의 직무 전환, 새로운 훈련 과정, 지역 이동 과정에서 적절한 보상 등 정의로운 전환과 지원책에 대한 고민이 필요함
- 넷째, 우리나라의 에너지전환 속도는 지금까지에 비해 더 빨라져야 하는 것은 물론이고 주요국에 비해서도 더 빨라질 필요가 있음
 - 주요국과 우리나라는 에너지전환을 둘러싼 맥락이 다르기 때문에 에너지전환의 정도와 속도는 당연히 다를 수밖에 없음. 따라서 주요국과 우리나라의 에너지전환 정도를 동일선상에서 비교하는 것은 지양해야 함
 - 그러나 전 세계가 2050년 탄소중립 달성을 통한 지구온도 상승폭 1.5℃ 이내 억제라는 목표를 공유하는 상황을 감안할 때, 에너지전환의 가속화는 필수불가결함
 - 에너지전환의 가속화는 가용한 모든 자원을 총동원하도록 요구하며, 급격한 경제·사회적 변화를 요구하게 되므로, 국가와 사회의 체질을 변화시키기 위한 전방위적 접근이 필요함