

한국 에너지 대전환의 일자리 창출 효과 분석

로버트 폴린, 자넷 워스-림, 쇼빅 차크라보르티,
그레고르 세미에누크, 윤자영

By Robert Pollin, Jeannette Wicks-Lim, Shouvik Chakraborty,
Gregor Semieniuk, and Jayoung Yoon



개요

이번 연구는 한국 정부의 그린뉴딜 프로그램, 그리고 정부 기관을 비롯해 여러 연구자들이 내놓은 연구 결과를 바탕으로 한국에서 실행 가능한 기후 안정화 방안을 살펴보기 위해 수행되었다.

그린뉴딜 목표 달성. 한국판 뉴딜 정책의 핵심목표는 2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 감축하고, 2050년에는 국내 순배출량을 0(넷제로)으로 만드는 것이다. 한국은 이러한 감축 목표를 이루고도 견조한 경제 성장세를 유지하고, 무엇보다 대량의 새로운 일자리를 창출할 수 있을 것이다.

화석연료의 단계적 퇴출. 한국이 이산화탄소 배출량 감축 목표를 달성하기 위해 최우선적으로 석유와 석탄, 천연가스 등 화석연료를 이용한 에너지 생산을 단계적으로 폐지해야 한다. 한국 경제는 에너지 소비의 84%를 석탄, 석유, 천연가스와 같은 화석연료에 의존하고 있으며 대부분 해외에서 수입된다. 따라서 이러한 에너지 수입도 화석연료 퇴출이 진행되면 단계적으로 사라질 것이다.

청정 에너지 인프라 구축. 한국판 뉴딜의 과제 중 하나는 새로운 에너지 인프라 구축이다. 그 성공여부는 에너지 효율성 제고와 청정 재생에너지원에 대한 투자에 달려 있다. 목표 달성을 위해서는 2022~2030년 국내총생산(GDP)의 3.6%, 2031~2050년에는 GDP 1.4% 규모의 투자가 필요하다.

대규모 일자리 창출. 에너지 효율성 제고와 재생에너지 확대에 투자하고 국내에서 생산한 재생에너지로 화석연료 수입을 대체할 경우, 2022~2030년 한 해 81~86만 개, 2031~2050년에는 한해에 90만~120만 개의 고용이 창출될 것으로 예상된다. 현재 전체 노동인구의 3~4%에 해당하는 규모다. 이러한 신규 일자리는 노동시장의 모든 분야에서 임금 및 교육 수준에 따라 다양하게 창출될 것이다. 대규모 일자리 확대에 따른 임금, 복지, 근무 환경 등의 개선도 기대된다.

화석연료 퇴출로 인한 일자리 감소 효과 미미. 화석연료의 단계적 폐지는 천연가스 유통 부문이나 주유소, 가스충전소의 일자리와 같은 화석연료 기반 산업 노동자의 고용 감소로 이어질 수 있다. 또 한국의 대규모 자동차 산업이 기름으로 움직이는 내연기관차 생산에서 온실가스를 내뿜지 않는 전기차나 수소연료전지차 생산으로 전환하는 과정에서 관련 일자리가 사라질 수 있다. 한국은 원전 산업도 단계적으로 축소해 나가기로 계획하고 있기 때문에 이에 따른 일자리 감소도 겪게 될 것이다. 하지만 자발적 은퇴자를 제외한다면, 일자리를 잃고 재취업이 필요한 인력은 2022~2030년 해마다 평균 9,000명 안팎일 것으로 예상된다. 내연기관차 생산이 중단되는 2031~2035년(국제추세 고려한 탈내연기관 로드맵 가정)에는 연간 실직자 수가 14,500명까지 늘어 정점을 기록할 것으로 예상되지만, 2036~2050년에는 일자리 감소 추세가 둔화돼 화석연료 및 원자력 사업 부문에서만 연간 약 3,000개의 일자리가 줄어들 것으로 보인다.

녹색 경제 전환에 금융 지원. 한국 정부는 청정 에너지 분야에 대규모 투자를 촉진하기 위해 적극적으로 금융 계획을 추진해 왔다. 이러한 프로그램을 확대하기 위한 공공 수익원으로 다음과 같은 세 가지를 고려할 수 있다. 1) 화석연료에 대한 정부 보조금을 청정 에너지 분야로 전환 2) 국방비의 일부를 청정 에너지 예산으로 전환 3) 탄소세법 시행하는 방법이다. 탄소세로 발생하는 수익은 대부분 국민에게 다시 분배되지만, 청정 에너지 투자에 상당한 자금을 확보할 수 있을 것이다. 공공 부문 외에도 강력한 유인책으로 추가적인 민간 투자를 끌어들이 수 있다. 녹색채권(그린본드), 탄소배출권, 각종 규제 수단이 그러한 유인책이다.

연구결과 요약

이번 연구는 한국 정부의 그린뉴딜 프로그램, 그리고 정부 기관을 비롯해 여러 연구자들이 내놓은 연구 결과를 바탕으로 한국에서 실행 가능한 기후 안정화 방안을 살펴보기 위해 실행되었다. 보고서에서 제안되어 있는 정책을 실행한다면 한국은 그린뉴딜의 두 가지 핵심목표를 달성할 수 있을 것이다. 기후안정화를 위해서 기후안정화를 위해서 2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 이상 감축하고, 2050년에는 국내 순배출량 0(넷제로)을 달성해야 한다. 한국의 온실가스 총배출량에서 이산화탄소(CO₂)가 차지하는 비중은 93%에 이른다.¹ 한국은 2050년까지 탄소중립을 이루는 것은 가능하며 온실가스 배출량을 감축하면서도 경제 성장을 유지하고, 특히 새로운 일자리를 대규모로 창출할 수 있다.

한국의 청정 에너지 전환 프로젝트

한국이 이산화탄소 배출량 감축 목표를 달성하기 위해서는 석유와 석탄, 천연가스 등 화석연료를 이용한 에너지 생산을 단계적으로 폐지해야 한다. 에너지를 생산하는 과정에서 화석연료 연소로 발생하는 온실가스인 이산화탄소, 메탄가스, 이산화질소 배출량은 전 세계적으로 온실가스 배출량의 75-80%를 차지한다.² 한국에서 소비되는 에너지의 84%는 석탄, 석유, 천연가스와 같은 화석연료로 생산되며 거의 대부분을 수입에 의존하고 있다.³

한국 정부는 기존의 화석연료 기반 에너지 인프라를 2050년까지 단계적으로 폐지함과 동시에 새로운 에너지시스템 구축에 대규모 투자를 단행해야 한다. 그리고 투자는 에너지 효율성 제고 및 재생에너지원 확대를 중심으로 이뤄져야 한다.

청정 에너지 투자를 통한 대규모 고용창출

이번 연구에서 한국이 탄소 중립 목표를 달성하기 위해 에너지 효율 제고 및 재생에너지원 개발에 투자할 경우, 2022~2030년 81만~86만 개의 일자리, 그리고 2031~2050년 90만~120만 개의 일자리를 창출할 수 있을 것으로 예상되었다. 이는 취업자와 미취업자, 불완전취업자를 포함한 전체 경제활동 인구 2,840만명의 3~4%에 해당되는 규모다. 국내에서 생산한 청정 에너지로 대체해 화석연료 수입을 중단한다면 대규모 신규 일자리가 만들어 질 것으로 기대된다. 이러한 신규 일자리는 다양한 교육 수준과 연봉 수준을 갖게 되며 궁극적으로 임금, 복지, 근무 환경 등 일자리의 질을 향상하는 데 기여할 것이다.

화석연료 퇴출로 인한 일자리 감소 효과 크지 않아

화석연료의 단계적 폐지는 천연가스 유통이나 주유소, 가스충전소의 일자리와 같은 화석연료 기반 산업 노동자들의 고용 감소로 이어질 수 있다. 또 한국의 대규모 자동차 산업이 기름으로 움직이는 내연기관차 생산에서 온실가스를 내뿜지 않는 전기차나 수소연료전지차 생산으로 전환하는 과정에서 관련 일자리가 사라질 수 있다. 이는 배출량 '제로(0)'인 자동차보다 내연기관차를 생산하는 데 더 많은 인력이 필요하기 때문이다.

하지만 이로 인한 고용 축소 효과는 상대적으로 작다. 자발적 은퇴자를 제외한다면, 화석연료 및 자동차 산업에서

줄어드는 일자리 수는 2022~2030년 한 해 평균 9,000명 수준으로 예측된다. 고용 축소는 2031~2035년 자동차 생산 부문에서 매년 11,500개의 일자리가 줄어들면서 정점을 이룰 것으로 보인다. 2035년 내연기관차 생산이 중단되는 데 따른 것이다. 같은 기간 화석연료 및 원자력 발전 부문에서도 매년 약 3,000개의 일자리가 줄어들어, 5년동안 해마다 총 14,500명의 고용 감소가 일어날 것으로 예상된다. 하지만 2036~2050년에는 고용 축소가 화석연료 및 원자력 발전 부문에서만 1년에 3,000명 규모로 일어날 것이다. 정부는 화석연료의 퇴출로 일자리를 잃을 화석연료, 원자력 발전 및 내연기관차 생산 부문 노동자들을 위해 전직 지원 방안을 마련해야 한다. 빠르게 확대되는 재생에너지 분야는 이들에게 많은 일자리를 제공할 수 있는 분야 중 하나다.

<표 S.1>과 <표 S.2>는 2022~2030년 재생 에너지로의 전환에 따른 일자리 감소 및 신규 일자리 창출을 요약한 것이다.

<표 S.1> 2022~2030년 연평균 일자리 창출 전망	•에너지 효율 및 재생에너지 투자 •조립 사업 •화석연료 수입 단계적 중단	
	일자리 창출 규모 (고용/생산 지수 고정 시)	연간 노동생산성 1.5% 증가 반영 일자리 창출 규모 (중간연도인 2026년 기준)
에너지 효율 및 재생에너지 투자: 연간 78조 원	789,780	743,450
조립사업 투자: 연간 6,310억 원	11,930	11,230
화석연료 수입 단계적 중단: 에너지 수입대체 효과 연간 6조 3,000억 원	59,454	55,970
총 일자리 창출 규모	861,164	810,650
2020년 한국 경제활동인구 (2,840만명) 대비 총 일자리 창출 규모	3.0%	2.9%

<표 S.2> 2022~2030년 연평균 일자리 감소 전망	• 화석연료 에너지 단계적 폐지 • 내연기관차에서 배출량 '제로(0)' 자동차 생산으로 전환 • 원자력 발전 부문 종사자 일자리 변동 없음
화석연료 부문 전체 종사자	3,354
- 주유소 종사자	1,298
- 기타 화석연료 부문 종사자	2,056

자동차 생산 부문 종사자	5,222
전체 평균 일자리 감소	8,576
2020년 한국 경제활동인구 대비 일자리 감소 비율 (경제활동인구: 2,840만명)	0.03%

정부의 탄소중립 목표

이번 연구에서 제안하는 기후 안정화 방안은 한국 정부의 그린뉴딜 프로젝트, 그리고 정부 기관을 비롯해 여러 연구자들이 작성한 여러 연구 결과를 바탕으로 한다. 2020~2021년 사이, 한국 정부는 2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 감축하고, 2050년까지 국내 순배출량을 0(넷제로)으로 만들겠다고 발표하거나 보고서를 통해 밝혔다. 이렇게 발표된 공식 목표가 이번 연구의 출발점이다.⁴

한국 정부는 2020년 12월 발간한 <지속가능한 녹색사회 실현을 위한> 대한민국 2050 탄소중립 전략> 보고서에서 “2050년 대한민국 비전”을 다음과 같이 설정했다.⁵

우리나라는 장기저탄소발전전략으로서 2050년 탄소중립을 목표로 나아갈 것이다. 이를 위해 한국판 뉴딜에 그린과 디지털 기술을 접목하여 시너지 효과를 발휘하고 기후기술 혁신을 위한 과감한 투자와 지원으로 2050년 탄소중립을 위해 노력할 것이다. 기후위기 대응을 위해선 우리나라 뿐만 아니라 전 지구적인 노력과 참여가 중요하다. 국제사회 모두가 2050 탄소중립을 위해 공동의 노력을 펼칠 수 있도록 우리나라가 선도적인 역할을 할 것이다.

문재인 대통령은 2021년 11월 개최된 제26차 유엔 기후변화협약 당사국총회 (COP26)에서 2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 감축하고, 2050년에는 ‘순배출량 0(넷제로)’를 달성하겠다는 야심찬 목표를 발표했다. 문 대통령은 COP26 기조연설에서 “쉽지 않은 일이지만, 한국 국민들은 바로 지금이 행동할 때라고 결정했다. 한국은 2050 탄소중립을 법제화하고, 이를 달성하기 위한 계획을 발표했다”고 말했다.⁶

2030년까지 CO₂ 배출량을 40% 이상 감축하고, 2050년에는 ‘순배출량 0(넷제로)’를 달성하겠다는 목표는 정부가 2020년 12월 발간한 <지속가능한 녹색사회 실현을 위한> 대한민국 2050 탄소중립 전략> 보고서에 나와 있다. 이후 산업통상자원부와 에너지경제연구원은 국제에너지기구와 공동으로 기후 안정화 방안을 구체화했다. 이번 연구에서는 2020년 11월 발간된 <대한민국 2020 에너지정책 국가보고서> 및 2021년 12월 발간된 <넷제로를 위한 한국의 전력시장 개선>의 내용이 포함되었다.⁷

대한민국 탄소중립 프로젝트에 관한 최근 연구

최근 독립적인 연구자들과 비정부 기구가 진행한 여러 연구는 한국이 2050년까지 넷제로를 달성할 수 있는 방법과 전망을 상세히 다루고 있다.⁸

물론 각 연구에서 사용된 연구 및 분석 방법은 서로 다르다. 하지만 모든 연구 결과의 핵심과 제안은 큰 틀에서 공통점을 갖고 있으며 최근 대한민국 정부가 발표한 보고서의 내용과도 일맥상통한다.

모든 연구에서 공통적으로 한국이 다른 나라들처럼 석유, 석탄, 천연가스 같은 화석연료를 이용한 에너지 생산을 중단하는 것을 최우선 목표로 삼아야 한다고 지적한다. 여기에 더해 화석연료에 기반한 에너지 체계를 대안적인

청정 에너지 체계로 전환해야 한다고 주장한다. 이는 건물을 운영하는 방법에서부터 교통체계, 정보기술, 산업기기 등을 포함한 경제의 모든 부문에서 에너지 효율성을 획기적으로 개선하기 위해 대대적인 투자를 해야 한다는 뜻이다. 동시에 재생에너지에 대한 대규모 투자도 이뤄져야 한다. 현재 한국의 재생에너지 시장은 태양광이 주도하고 있으며, 풍력이 두 번째로 높은 비중을 차지한다. 그리고 비록 소소한 규모이지만 수력, 조력, 지열, 그리고 화석연료보다 유해물질 발생이 적은 바이오에너지를 이용한 재생에너지 보급이 이뤄지고 있다.

나무를 태워 얻는 에너지나 옥수수 에탄올은 온실가스 배출량이 많아, 화석연료를 태우는 것에 비해 감축 효과가 크지 않다. 한국 경제의 재생에너지 의존도가 커짐에 따라 전기의 형태로 공급되는 에너지의 비중이 증가하게 된다. 전력화는 재생에너지 자원을 가장 효율적으로 전달할 수 있는 방법이기 때문이다.

한국의 재생에너지 잠재력

한국의 청정 에너지 인프라 개발 역량 평가에 있어서는 한국에너지공단의 <2020 신·재생에너지 백서>를 주목할 만하다. 백서에 따르면 재생에너지 공급을 확대할 수 있는 한국의 '기술적 잠재량'은 2020년 한국에서 소비된 1차에너지 총량의 12배에 달한다. 한국에너지공단은 기술적 잠재력과 실질적으로 확보가능한 정부 지원을 감안해 가격 경쟁력 있는 수준에서 공급할 수 있는 재생에너지의 추정량, 즉 '시장 잠재량' 또한 제시했다. 시장 잠재량은 기술적 잠재량의 약 7%에 불과한 수준이다. 하지만 2050년까지 에너지 효율 개선을 함께 추진한다면, 2050년 국내 총 에너지 수요의 100%를 재생에너지로 공급할 수 있다. 한국에너지공단은 시장 잠재량의 74%를 태양광에너지가, 18%를 풍력 에너지가 공급할 것으로 내다봤다. 나머지 8%도 기타 재생에너지원으로 보급하는 것이 가능하다고 평가했다.

에너지 효율성 제고 및 재생에너지에 대한 투자 규모

이 보고서에서 제시하는 기후 안정화 방안을 바탕으로 한국 경제를 지탱할 재생에너지 인프라 구축을 위해 필요한 에너지 효율성 제고 및 재생 에너지원 개발 투자 규모를 추정할 수 있다. 보고서에 담긴 방안은 한국 경제가 2050년까지 연평균 2.5%의 견조한 성장을 보일 것으로 가정하고 있는데, 이는 탄소중립 달성을 위해 생활수준 저하를 감수할 필요가 없음을 의미한다. 실제로 화석 연료 기반의 에너지 인프라에서 청정 에너지 인프라로 전환하면, 소비자는 더 싼 값에 에너지를 사용할 수 있게 될 것이다. 에너지 효율을 개선하면 냉난방 등 가정용 전기 사용량 및 자동차 운전을 위해 필요한 에너지량이 감소하기 때문이다. 또한, 뒤에 자세히 설명하겠지만, 재생에너지의 발전 원가는 석탄이나 천연가스와 같은 화석연료를 이용한 발전 원가보다 평균적으로 낮다.

이 연구에서는 에너지 효율 및 재생에너지 투자 프로그램을 두 기간으로 나눠서 살펴봤다. 첫 번째 분석 기간은 2022~2030년이며, 한국이 어떻게 CO₂ 배출량을 2018년 대비 45% 감축할 수 있는지를 제시한다. 45%는 2030년까지 배출량을 40% 이상 감축하겠다는 한국 정부의 발표를 기반으로 상향한 목표다. 두 번째 분석 기간은 2031~2050년으로, 한국이 2050년까지 탄소중립을 달성할 수 있는 방법을 살펴본다.

본 연구는 각각의 기간에 청정 에너지 인프라 구축을 위해 필요한 전체 예상 비용 또한 제시했다. 에너지 효율성 제고 및 재생에너지에 대한 투자를 고려할 때, 2022~2030년 발생할 연평균 투자비는 국내총생산(GDP)의 3.6% 수준인 78조원으로 예상된다. 2031~2050년 필요한 연평균 투자비는 첫 번째 기간에 비해 크게 줄어드는 국내총생산(GDP)의 1.4% 수준일 것으로 예상되며, 금액으로 환산 시 매년 44조원 규모다.

두 번째 기간에 투자금액 감소가 예상되는 이유는 크게 두 가지다. 우선, 한국 정부는 2022~2030년 배출량을 40% 이상 감축하겠다는 목표를 세웠다. 이에 따라 이번 보고서는 목표치를 45%로 정했고, 시간은 약 9년밖에

남아있지 않다. 그 안에 2018년 수준의 배출량(6억 3,100만 톤)을 3억 5,000만 톤으로 감축해야 한다.⁹

반면 두 번째 기간(2031~2050년)은 목표 달성 때까지 20년의 시간 여유가 있고, 감축목표도 2030년의 3억 5,000만 톤을 0으로 만드는 것이다. 따라서 2031~2050년의 전환 과정은 보다 점진적일 것으로 예상된다. 또한, 청정 에너지 인프라 구축을 위한 투자비용이 2050년까지 가파르게 감소할 것으로 예상된다. 전 세계 재생에너지 시장에서 태양광 에너지 비용은 2010년 대비 80% 이상 저렴해졌다. 보수적으로 계산해도 한국의 재생에너지 비용은 2022~2050년 매년 1.5% 줄어든 것으로 예상된다.

조림사업

이 보고서는 한국 정부 뉴딜정책의 또 다른 두 가지 요소도 고려한다. 첫째는 정부의 조림사업이다. 정부는 2050년까지 27억 그루의 나무를 심어 CO₂ 흡수량을 증대할 계획이다. 문재인 대통령은 2021년 11월 COP26회의에서 “나무는 살아있는 온실가스 흡수원으로, 나무를 키우고 산림을 되살리는 일은 기후위기 대응의 중요한 해결책”이라고 강조했다. 산림청은 조림사업 진행 방법을 제시하고 있다. 하지만, 뒤에 자세히 살펴보겠지만, 산림청의 조림 계획이나 유사한 규모의 다른 조치가 2050년 탄소중립 목표 달성에 기여하는 역할은 상당히 미미할 것으로 예상된다. 다시 말해, 배출량 감축을 위해서는 기존의 화석연료 기반 인프라를 청정 에너지 인프라로 전환하는 것이 절대적으로 중요하다.

원전의 단계적 폐지

두 번째는 문재인 정부의 원자력 에너지 단계적 폐지 방안이다. 현재 원자력은 한국의 전체 1차 에너지 공급량의 16%를 차지한다. 문재인 대통령은 2017년 취임 시 탈원전 정책을 발표했으나 2017년 이후 원자력 에너지 소비량은 전혀 줄어들지 않았다. 하지만 최근 발표된 다수의 연구는 2085년까지 원자력 에너지가 단계적으로 폐지되는 수순을 밟을 것으로 전망하고 있다. 이 보고서에 담긴 방안 및 현 정부가 발표한 목표에 따르면, 한국은 2030년까지 현재의 원자력 비중을 유지하되 2031~2050년 원자력의 규모를 점진적으로 감축한다는 계획이다. 물론 이러한 원자력 비중 축소는 원전 관련 종사자들의 실업으로 이어질 수 있다. 자발적 은퇴자를 제외하면, 원전 축소로 인해 일자리를 잃는 원자력 부문 노동자는 매년 400명 규모일 것으로 예상된다.

고용 기회 확대에 의한 고용의 질 개선

본 연구에서는 청정 에너지 투자 프로젝트를 통해 창출되는 일자리 규모를 예측하기 위해 정부의 인력 수요 예측 통계 자료를 참고했다. 구체적으로는 정부의 산업연관표를 이용했으며 이를 통해 투자로 인한 일자리 창출 효과를 분석할 수 있다. 예를 들어 10억원을 대중교통 수단 확충이나 공동체의 태양광 에너지 설비 투자에 쓸 경우 일자리가 얼마나 늘어나는지 예측할 수 있다. 이 보고서는 같은 계산법으로 정부가 계획한 조림사업, 그리고 화석연료 수입의 단계적 폐지 및 국내 생산 재생에너지로 대체 시 나타날 일자리 창출 효과를 분석했다.

연구진은 또한 정부의 고용노동 통계 자료를 이용해 청정 에너지 전환이 창출할 일자리 전반의 임금 및 복지 수준을 분석했다. 이 자료는 현재 청정 에너지 분야 노동자들의 평균 학력 및 여성 비율 등의 특성을 분석하는 데도 사용됐다. 이제부터 살펴보겠지만, 현재 한국의 청정 에너지 전환과 관련한 모든 산업 분야의 여성 노동자 비율은 20% 미만으로 낮다. 하지만, 청정 에너지 전환이 본격화되면 새로운 일자리가 대폭 확대돼 관련 노동자들의 임금 및 복지 수준이 개선되고, 여성 고용 비율도 늘 것으로 기대된다.

녹색 경제 전환 투자금 조달 방안

한국 정부는 청정 에너지 분야에 대규모 투자를 촉진하기 위해 녹색채권과 탄소가격제를 포함한 다양한 금융 계획을 추진해 왔다. 특히, 탄소가격제 유형 중 배출권거래제(ETS)를 도입한 데 이어 화석연료 사용에 대한 직접세인 탄소세 도입을 고려하고 있다. 또한 화석연료 보조금도 폐지할 예정이다. 이 세 가지 정책(배출권거래제(ETS), 탄소세, 화석연료 보조금 폐지)을 통해 재생에너지에 대한 정부의 투자금을 조달할 수 있다. 이렇게 마련된 자금은 청정 에너지 프로젝트에 대한 공공의 직접 투자나 민간 투자에 대한 보조금으로 사용할 수 있다. 단, 투자 규모는 지금까지 정부가 제시한 것보다 훨씬 커야 할 것이다.

정부가 어떤 방식으로 필요한 자금을 조달할 수 있는지 예를 들어서 보여주기 위해 본 연구에서는 정부가 2022~2030년 연평균 GDP의 3.6%인 78조원을 조달하고, 2031~2050년에는 연평균 GDP의 1.4%인 44조원을 조달하는 것을 가정해 분석을 진행했다. 예를 들어 다음의 세 가지 자금 조달원을 활용할 수 있다. 1)화석연료 보조금 1조 6,000억 원을 재생에너지에 투자금으로 전환 2)국방 예산 가운데 5조 5,000억 원을 재생에너지에 투자 3)탄소세를 통해 확보된 27조 2,000억 원 중 6조 8,000억 원을 재생에너지 투자 재원으로 확보하는 방법이다. 탄소세로 조성된 자원 중 20조 4,000억 원은 국민들에게 환급한다.

세 가지 재원을 통해 조성된 자원의 총액은 매해 13조 9,000억 원에 달하며, 이를 통해 2022~2030년 소요되는 연평균 투자금 78조 원의 18%를 조달할 수 있다. 나머지 64조 원은 민간 부문에서 조달해야 할 것이다. 민간 투자를 유인하는 수단은 녹색채권 보조금 제도, 탄소 배출 부담금, 고효율 및 재생에너지 장려, 또는 화석연료 소비 감축에 관한 규제 등이 적용 가능하다.

이상의 내용을 종합할 때 한국판 그린 뉴딜의 핵심인 2050년 탄소중립은 달성 가능한 목표라고 판단된다. 한국은 2050년까지 탄소중립을 추진하는 동시에 견조한 경제 성장을 유지할 수 있으며, 국민의 평균적인 생활수준 또한 지속적으로 향상시킬 수 있을 것이다. 특히, 그린뉴딜 프로그램을 통해 청정 에너지에 대한 투자를 지속한다면 2022~2030년 기간에 80만 개 이상, 그리고 2031~2050년 기간에 100만 개의 일자리를 다양한 분야에서 만들 수 있을 것이다.

핵심 내용

1. 2050 탄소중립을 위한 한국판 그린 뉴딜

한국은 2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 감축하고, 2050년까지 국내 순배출량을 0(넷제로)으로 만들겠다는 목표를 설정했다.

- ◎ “국가 전반의 녹색 전환을 위한” 2050년 탄소중립 5대 “기본 방향”은 다음과 같다.
 - 깨끗하게 생산된 전기와 수소의 활용 확대
 - 혁신적인 에너지 효율 향상
 - 탄소 흡수/제거 등 미래기술의 상용화
 - 순환경제 확대로 산업의 지속가능성 제고
 - 탄소 흡수 수단 강화
- ◎ 2020년 11월 국제에너지기구(IEA)와 산업통상자원부는 공동 연구를 통해 다음 세 가지 목표를 설정했다.
 - 도시·공간·생활 인프라의 녹색 전환
 - 저탄소·분산형 에너지 확산
 - 녹색산업 혁신 생태계 구축
- ◎ 정부의 뉴딜 정책은 여러 개별 연구에서 한국의 2050년 탄소중립을 위해 제시된 방안과 대체로 일치한다.
- ◎ 이번 연구는 여러 기존 연구 및 제안을 통해 제시된 모델 및 예측 방법을 바탕으로 목표 달성을 위한 방안을 제안한다.

2. 2022~2030년 재생에너지 투자 계획

2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 45% 감축하기 위해서는 에너지 효율 제고 및 재생 에너지에 대규모 투자를 단행해야 한다.

- ◎ 에너지 효율
 - 건물 에너지 효율 제고, 전력망 개선, 산업장비 및 대중 교통의 에너지 효율 개선, 탄소제로 자동차 확대
- ◎ 재생 에너지
 - 태양광 및 풍력 에너지를 주 에너지원이 되도록 전환
 - 저탄소 바이오에너지, 조력, 소규모 수력 및 지열 에너지를 보조 에너지원으로 활용
 - 전력화를 통한 재생에너지 이용 효율 최대화 가능
- ◎ 탄소 흡수 강화를 위한 추가 숲 조성
- ◎ 에너지 효율 전망
 - 한국 경제의 에너지 집약도 저감 - 예: GDP대비 전력소비량을 2030년까지 31%로 낮출 필요성
 - 에너지 효율 개선에 필요한 비용 추정
 - 상위 추정치: 에너지 절감 Q-BTU(1,000조 BTU·영국 열량 단위)당 35조원
 - “리바운드 효과”
 - 에너지 효율 향상 및 비용 감소로 에너지 소비 10% 증가 예상

· 리바운드 효과는 산업 부문에 집중되며, 제조 원가를 낮춰 수출 경쟁력을 강화

◎ 재생에너지 전망

- 한국에너지공단, 국내 재생에너지의 “기술적 잠재량” 및 “시장 잠재량” 산출
 - “기술적 잠재량”은 2020년 1차 에너지 소비총량의 12배 수준
 - “시장 잠재량”은 2020년 1차 에너지 소비총량과 거의 동등한 수준
- 한국에너지공단은 태양광 및 풍력이 한국의 재생에너지 “시장 잠재량”의 92%를 공급할 것으로 전망
- 재생에너지로 생산된 전기의 전 세계 평균 생산 비용은 화력발전 전기 생산 비용과 같거나 낮은 수준
- ‘한국 내 재생에너지 공급 확대에 필요한 비용’
 - 상위 추정치: Q-BTU당 213조원

◎ 2030년까지 온실가스 배출량 45% 감축

- 한국 GDP 연평균 2.5% 상승할 것으로 예상
- 에너지 효율 제고를 위해 2030년까지 에너지 집약도를 31% 줄이는 것을 목표로 매년 14조원 투자
- 2030년까지 재생에너지 공급을 2.7 Q-BTU로 확대하기 위해 64조원 투자
- 재생에너지 투자 프로젝트 전반
 - 매년 78조원 투자
 - 매년 GDP의 3.6% 투자
 - 2030년까지 탄소배출량을 2018년 대비 45% 감축 (2018년 6억 3,100만톤에서 2030년 3억 5,000만톤으로 감축)
- 2030년까지 원자력 에너지 생산량 15% 감축

3. 2022~2030년 재생에너지 투자 및 조림사업을 통한 일자리 창출

◎ 에너지 효율 및 재생에너지에 대한 투자를 통한 일자리 창출

- 2022~2030년 매년 78조원을 투자해 일자리 약 79만개 창출 예상

◎ 조림사업을 통한 일자리 창출

- 2050년까지 27억 그루 식재 계획
 - 연평균 9,300만 그루 식재
- 조림사업 투자액 매년 6,310억원 수준
- 2022~2030년 조림사업을 통해 일자리 약 1만 2,000개 창출 예상

◎ 화석연료 수입의 단계적 폐지를 통한 일자리 창출

- 에너지원 대체를 통해 화석연료 수입액 연평균 6.3조원 감소
- 2022~2030년 매년 약 6만개의 일자리 창출 예상

◎ 2022~2030년 재생에너지 및 조림사업, 화석연료 수입의 단계적 폐지를 통한 일자리 창출

- 2022~2030년 총 86만 개 일자리 창출 예상
 - 노동생산성 유지/증대 여부에 따라 고용창출 효과 변동

※ 일자리의 질 및 노동자 특성

에너지 효율 제고 및 재생에너지 분야

- ◎ 에너지 효율 및 재생에너지 분야 노동자들의 복리후생비를 포함한 임금 수준은 3,110만원

(바이오에너지)에서 4,360만원(제로배출 자동차) 사이에 분포

- ◎ 상용직 비율은 30%(빌딩 에너지 효율화)에서 91%(제로배출 자동차) 사이에 분포
- ◎ 노동자 학력 수준
 - 고졸 이하: 산업효율 개선 분야(34%), 빌딩에너지 효율 개선 분야(65%)
 - 대졸 이상: 빌딩에너지 효율 개선 분야(26%), 산업효율 개선 분야(53%)
- ◎ 여성 노동자 비율: 빌딩에너지 효율 개선 분야(8%), 전력망 개선 및 바이오 에너지 분야(25%)

산림 부문

- ◎ 평균 연봉: 2,930만원
 - ◎ 상용직 비율: 43%
 - ◎ 노동자 학력수준
 - 고졸 이하: 59%
 - 대졸 이상: 28%
 - ◎ 여성 노동자 비율: 24%
- 일자리 확대는 임금과 복리후생 및 여성 고용 비율 개선 등에 기여할 것으로 예상된다.

4. 2022~2030년 화석연료, 원자력 에너지 단계적 폐지 및 내연기관차 생산 축소

화석연료 및 관련 분야 고용 관련

- ◎ 국내 화석연료 분야 총 노동자 수는 14만 명 정도임
- ◎ 주요 고용 분야:
 - 주유소: 45%
 - 화석연료 전기공급원 23%
 - 액체연료 도매: 10%
 - 가스 유통: 10%

화석연료 에너지 및 관련 분야 일자리의 질 및 종사자 특성

- ◎ 주유소
 - 평균 연봉: 2,540만원, 상용직 비율: 41%
 - 고졸 이하(63%), 대졸 이상(22%)
 - 여성 노동자 비율: 19%
- ◎ 기타 화석연료 부문
 - 평균 연봉: 4,780만원, 상용직 비율: 85%
 - 고졸 미만(35%), 대졸 이상(49%)
 - 여성 노동자 비율: 14%

2022~2030년 화석연료 및 관련 분야 일자리 감소

- ◎ 자발적 은퇴자를 고려하면, 연평균 약 3,400개의 일자리 감소 예상

2022~2030년 원자력 발전 분야 일자리 감소

- ◎ 원자력 분야 일자리의 약 15% 감소
- ◎ 자발적 은퇴자를 고려할 경우 일자리 감소는 없을 것으로 예상

자동차 생산 분야 고용

- ◎ 현재 자동차 생산 분야 노동자 수는 37만 명 수준으로 추정
- ◎ 내연기관차에서 배출량 '제로(0)' 자동차 생산으로 전환하면서 일자리가 감소할 것으로 전망. 2030년 내연기관차 생산량은 현재보다 60% 감소하고, 2035년에는 생산이 전면 중단될 것으로 가정
- ◎ 2022~2030년 내연기관차 부문에서 매년 5,200개의 일자리 감소 예상
- ◎ 내연기관차에서 친환경차로의 전환 과정에서 일자리 감소 예상
- ◎ 자발적 은퇴자 수 대비 일자리 감소 규모는 작을 것으로 예상
- ◎ 2022~2030년 자동차 생산 분야에서 일자리 감소는 없을 것으로 예상

2022~2030년 화석연료의 단계적 폐지에 따른 일자리 감소

- ◎ 자발적 은퇴자를 제외하면, 매년 약 8,600개의 일자리 감소 예상
- ◎ 매년 일자리를 잃은 노동자들을 위한 정의로운 전환 정책 필요
 - 고용 보장
 - 임금 보험
 - 재교육 지원
 - 재배치 지원
 - 연금 보장

5. 2031~2050년 넷제로 달성

넷제로 달성위한 2031~2050년 투자 프로그램

- ◎ 한국 GDP, 매년 2.5% 성장하는 것으로 가정
- ◎ 2050년까지 에너지 집약도를 45% 낮추기 위해 에너지 효율성 개선에 매년 10조원 투자
- ◎ 2050년까지 재생에너지 공급량을 3.9 Q-BTU로 확대하기 위해 매년 35조원 투자
- ◎ 재생에너지 투자 프로젝트 전반
 - 매년 44조원 투자, GDP의 1.4% 수준
 - 2030년 연간 탄소배출량 3억5,000만톤에서 2050년에는 넷제로 달성

- ◎ 2031~2050년 원자력 에너지 비중, 현(2020) 수준에서 55% 감축

일자리 창출

- ◎ 재생에너지 및 조립사업 투자를 통한 일자리 창출
 - 2031~2050년 기간 약 36만~48만 개의 신규 일자리 창출 예상
- ◎ 화석연료 수입의 단계적 폐지를 통한 일자리 창출
 - 2031~2050년 기간 약 51만~67만개의 신규 일자리 창출 예상
- ◎ 총 일자리 창출 규모:
 - 2031~2050년 기간 약 90만~120만 개의 신규 일자리 창출 예상

화석연료의 단계적 폐지로 인한 일자리 감소

- ◎ 화석연료 및 원자력 에너지 부문에서 2031~2050년 매년 약 3,000개의 일자리 감소 예상
- ◎ 내연기관차 생산에서 온실가스 배출량이 '제로(0)'인 자동차 생산으로 전환하면서 2031~2035년 기간에 약 11,500명의 실직자 발생 예상됨. 2036~2050년 기간에는 내연기관차 생산 중단으로 인한 추가적인 실직자 발생은 없음
- ◎ 일자리를 잃게 될 모든 노동자들을 위한 정의로운 전환 정책 필요

2022~2030년 재생에너지 투자를 위한 자금 조달 방법 (안)

- ◎ 2022~2030년 매년 공공 및 민간 부문에서 78조원 투자 필요
- ◎ 공공투자 자원: 13조 9,000억원
 - 기존의 화석연료 보조금을 재생에너지 보조금으로 전환: 1조 6,000억원
 - 국방 예산의 10%를 재생에너지 투자금으로 전환: 5조 5,000억원
 - 탄소세를 통한 수익: 6조 8,000억원
 - 국민 대상 탄소세 환급금: 20조 4,000억원
- ◎ 민간 부문 투자 참여액: 64조 1,000억원
 - 민간 투자자 유인책
 - 녹색채권 보조금 지원
 - 화석연료 보조금 폐지
 - 탄소세
 - 재생에너지 공급의무화 제도 (Renewable Portfolio Standard, RPS)

그린뉴딜 정책 실현을 통한 2050년 탄소중립 실현

- ◎ 그린뉴딜 프로젝트는 다음 목표와 동시에 실현 가능
 - 지속적인 경제 성장
 - 다양한 경제 분야 및 직업군의 일자리 확대, 모든 직업군에서 여성 일자리 기회 확대

미주

1. <https://data.worldbank.org/indicator>.
2. 세계은행의 세계개발지표에 따르면, 2018년 총 459억 톤의 온실가스 배출량(모든 수치는 CO₂ 또는 CO₂-eq)은 다음과 같이 구성된다: 화석연료 연소로 인한 CO₂ 340억 톤(74.1%), 에너지 발전과 농업에서 나온 메탄 81억 톤(17.6%), 에너지, 산업, 농업 생산에서 발생한 아산화질소 30억 톤(6.5%), 그리고 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황의 부산물 배출. <https://data.worldbank.org/indicator> 참조.
3. Korea Energy Economics Institute, Monthly Korea Energy Trends, 2021-11, Appendix table on p. 26. 이 수치에는 석유화학 공급원료나 코킹용 석탄 같은 비에너지 부문의 화석연료 소비량은 포함되어 있지 않다. <http://www.keei.re.kr/keei/download/MET2111e.pdf>.
4. 한국 및 그 외 나라에서 전체 온실가스 배출의 주요 원천은 이산화탄소(CO₂)이다. 한국의 경우, 가장 최근 자료인 2018년 수치를 보면 이산화탄소가 전체 온실가스의 93%를 차지한다. 한국에서 배출되는 온실가스 중 그 다음으로 비중이 큰 것은 메탄과 아산화질소로, 2018년 기준 각각 4%, 2%를 차지한다. 한국 정부는 2030년까지 메탄 배출량을 30% 감축하겠다고 선언한 바 있다.
5. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_RKorea.pdf.
6. <https://www.korea.net/Government/Briefing-Room/Presidential-Speeches/view?articleId=205893>.
7. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ab5343c6-5220-4154-a88e-750de58b9c8c/ReformingKoreasElectricityMarketforNetZero.pdf>
8. See Hong (2017), Hong et al. (2019) Deloitte Economics Institute (2021) and Kwan et al (2021).
9. 2018년 수준의 배출량 6억 3,100만 톤이라는 수치는 다음 사이트에서 발췌했다. <https://data.worldbank.org/indicator> 다른 출처는 조금씩 다른 배출량 수치를 보고한다.

정치경제연구소 (PERI)

정치경제연구소(PERI)는 독창적인 연구를 통해 인간과 생태계의 웰빙을 증진합니다.

PERI의 현재와 미래, 지구에서의 우리의 삶을 개선할 실질적인 정책을 개발하는 것을 연구 활동의 목표로 삼습니다. 故 로버트 하일브로너(Robert Heilbroner) 교수는 PERI의 역할을 이렇게 말했습니다. “도덕으로부터 실용적인 과학을 도출하기 위해 노력한다.”

PERI는 1998년 매사추세츠 애머스트 대학교(University of Massachusetts Amherst)의 독립 기관으로 설립됐으며, 이 대학 경제학과와 긴밀히 연결되어 있습니다. PERI의 구성원들은 매사추세츠 대학의 교수진과 대학원생, 그리고 전 세계 경제학자들과 협업하고 있습니다. PERI는 그 동안 세계화, 실업, 금융 시장 불안정, 중앙은행 정책, 생활 임금과 양질의 노동, 평화, 개발, 그리고 지속가능한 환경 문제에 대한 연구 및 정책 개발을 선도해 왔습니다.

PERI.UMASS.EDU • EMAIL: PERI@PERI.UMASS.EDU • GORDON HALL,
418 N. PLEASANT ST., AMHERST, MA 01002 • TEL: 413-545-6355