

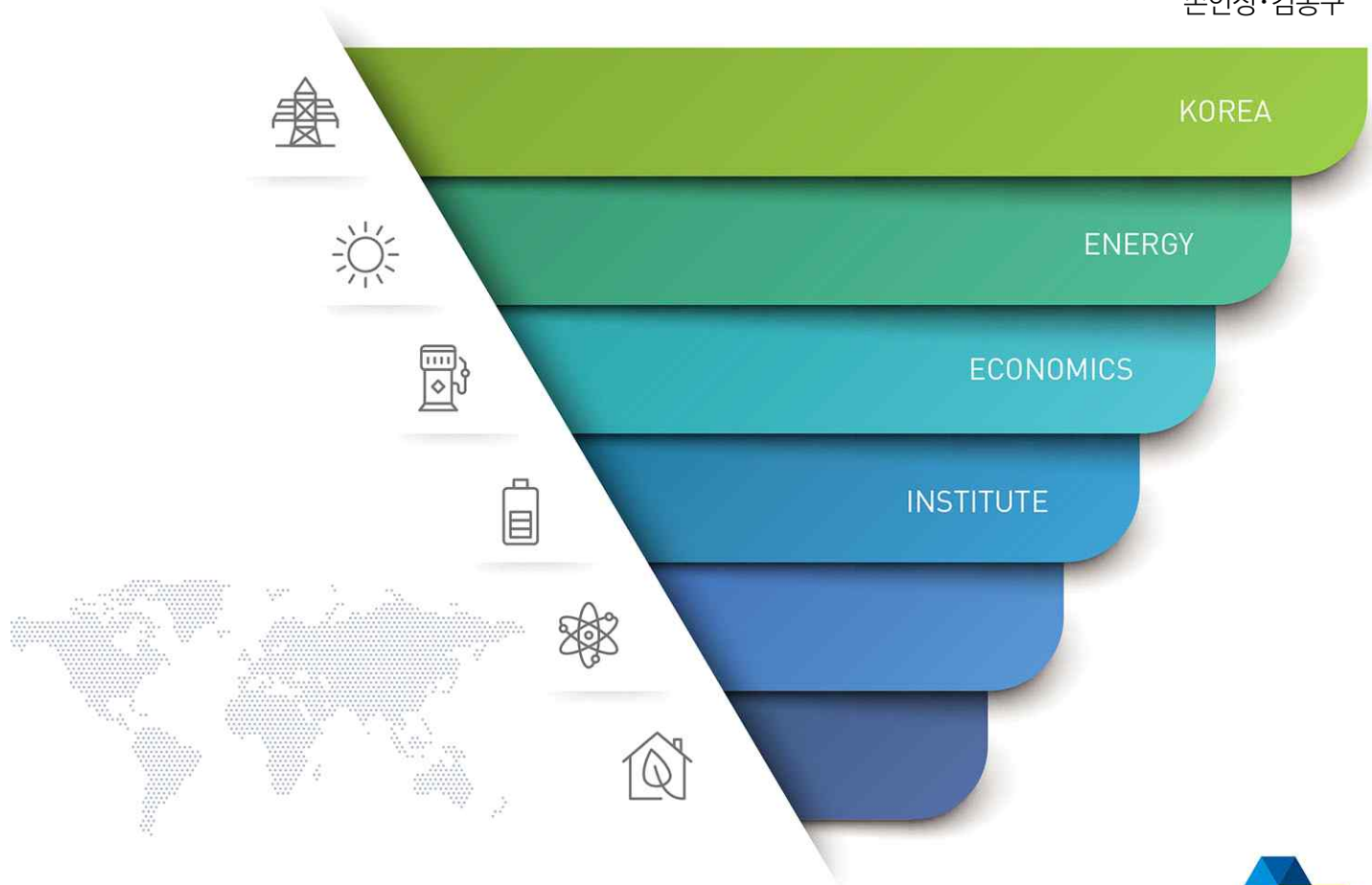
이슈페이퍼

KEEI ISSUE PAPER

이슈페이퍼 22-02

기후변화 대응을 위한 한국형 그린뉴딜의 방향성:
에너지 부문 온실가스 감축을 중심으로

손인성·김동구



이슈페이퍼 22-02

**기후변화 대응을 위한 한국형 그린뉴딜의
방향성: 에너지 부문 온실가스 감축을
중심으로**

손인성·김동구

1. 서론

□ 연구의 배경

- 2020년 7월 우리 정부는 2020년~2025년 기간 총 160조 원의 투자계획을 담은 한국판 뉴딜 종합계획을 공표함.
- 한국판 뉴딜 중 그린뉴딜 분야에 2020년~2025년 총 73.4조 원을 투자해 코로나19발 경제위기와 기후·환경위기를 동시에 극복하는 것을 목표로 설정함.
- 한편, 파리협정의 본격 이행에 따라 국내 온실가스 감축 노력이 국제사회에 투명하게 공개되어 평가받게 되므로 감축목표 달성을 위한 행동 강화가 절실함.
- 하지만 탈석탄, 재생에너지 확대, 에너지효율 개선 정책 등 지속적인 온실가스 감축 노력에도 우리나라의 온실가스 배출량은 계속 증가하고 있음.
- 탄소중립 사회로의 전환을 가속화해야 할 시점에 그린뉴딜을 통한 국가적 노력이 온실가스 감축에 미치는 효과를 극대화하기 위한 전략 연구가 시급함.

□ 연구 목적

- EU 그린딜과 한국판 그린뉴딜을 비교 분석하고 한국판 그린뉴딜 대표사업의 온실가스 감축 효과를 평가하여 한국판 그린뉴딜의 기후변화 대응효과를 제고하기 위한 보완 방향을 모색하는 것이 목적임.

2. EU 그린딜과 EU 에너지시스템 통합 전략

□ EU 그린딜

- 2019년 EU 집행위원회(이하 'EU 집행위')는 2050년 탄소중립 달성을 목표로 환경, 경제 등 각 분야의 운영 방향을 제시하는 EU 그린딜을 발표함.

-
- EU 그린딜은 2030년·2050년 온실가스 감축목표 강화, 적정가격의 청정에너지 안정적 공급, 청정·순환경제로 산업 전환 등을 주요 방향으로 설정함.
 - EU 집행위는 2020년 3월부터 EU 그린딜에 따른 분야별 세부이행 전략을 순차적으로 발표하기 시작하여, 7월에는 EU 에너지시스템 통합 전략을 발표함.

□ EU 에너지시스템 통합 전략

- EU 에너지시스템 통합 전략은 비용 효과적으로 탄소중립을 달성하기 위해 에너지원 및 부문이 개별 계획과 인프라 하에서 운영되는 기존 방식에서 모두 연결되어 종합 계획·운영되는 시스템으로의 전환을 추구함.
- EU가 제시한 통합 에너지시스템은 보다 효율적인 순환 시스템, 전력화 확대 및 청정 발전시스템, 비전력 부문 청정연료 공급이 주요 특징이며, 구체적으로 다음의 여섯 가지 액션플랜을 제시함.
- 첫 번째 액션플랜은 에너지 효율 우선 원칙 중심의 순환적 에너지 시스템 구축임.
 - EU는 에너지 효율 우선 원칙을 시스템 통합의 핵심으로 설정하고, 이를 실제 적용하기 위한 지침과 추가 정책 수립의 필요성을 제안함.
 - 또한, 재생에너지지침 등의 개정으로 폐열/폐자원 에너지의 재사용을 촉진하고, 바이오 폐기물 등의 활용에 인센티브를 제공하며, 순환 에너지 공동체 형성을 위한 역량 강화에 지원을 추진함.
- 두 번째 액션플랜은 재생에너지 발전에 기반한 에너지 수요부문의 전력화 가속임.
 - 산업, 건물, 수송 등 최종 소비부문에서 전력화를 촉진하고, 증가된 전력 수요는 재생에너지 발전을 통해 충당하는 것이 주요 내용임.

- 차세대 EU(Next Generation EU) 등을 통한 재생에너지 보급 지원, 건물부문 리노베이션 웨이브(Renovation Wave)를 통한 탈탄소화 촉진, 수송부문 전기차 보급 활성화, 산업부문 전력화를 위한 기술개발 지원 등을 추진함.
- 세 번째 액션플랜은 탈탄소가 어려운 부문에 대한 재생가능 저탄소 연료 보급임.
 - 산업공정, 항공·해운 등 직접 전력화와 재생가능한 열 사용이 어려운 부문에 바이오연료, 수소 등 지속가능한 저탄소 연료의 보급을 촉진하는 내용임.
 - 재생가능한 저탄소 연료의 최소 비중 또는 할당량 설정, 전주기 온실가스 배출량에 기반한 저탄소 연료 인증 시스템 개발, 탄소 포집·활용 및 저장(CCUS) 활성화 기반 구축 등을 추진함.
- 네 번째 액션플랜은 탈탄소와 분산자원에 적합한 에너지시장 구축임.
 - 에너지 캐리어 가격이 모든 관련 비용을 적절히 반영해 소비자가 가장 효율적이고 저렴한 탈탄소 옵션을 선택하도록 유도하는 시장의 구축이 주 내용임.
 - 전기에 부과하는 높은 세금/부담금을 해결하고 모든 에너지 캐리어의 요금 중 비 에너지 부문을 일관된 기준으로 책정할 수 있는 지침 마련을 추진함.
 - 저장된 전기 및 그린수소 생산 촉진을 위한 세제 개선, EU 배출권거래제(EU ETS) 확대, 화석연료 직접 보조금 단계적 폐지, 재생가능한 가스 연료의 시장 진입 촉진을 위한 규제 개선 등을 추진함.
- 다섯 번째 액션플랜은 에너지 인프라 통합임.
 - 에너지 인프라 계획 수립 시 새롭고 종합적인 접근 방식을 채택해 다양한 에너지 캐리어의 통합을 촉진하고, 신규 인프라 개발과 기존 인프라 용도 변경 간의 적절한 선택을 유도하는 것이 주요 내용임.
 - 지역 냉난방 시스템 개선 투자 촉진, 기존 가스 네트워크의 수소 혼합 사용, 수소 및 이산화탄소 전용 대규모 저장 및 수송 인프라 구축, 범유럽 에너지 네트워크(TEN-E)와 범유럽 교통 네트워크(TEN-T) 개정 등을 추진함.

-
- 마지막 여섯 번째 액션플랜은 에너지 시스템 디지털화와 혁신 프레임워크 구축임.
 - 디지털화는 에너지 캐리어의 역동적이고 상호 연결된 흐름을 가능하게 하고 다양한 시장이 서로 연결되도록 촉진함.
 - 연구·혁신은 통합 에너지 시스템의 시너지를 창출·활용하는 핵심요소이기에 미성숙된 기술의 시장진입 촉진과 성숙된 혁신기술의 대규모 실증사업을 지원함.

□ 건물부문 리노베이션 웨이브

- 2020년 5월 EU 집행위는 코로나19로 인한 경기침체에 대응코자 유럽회복계획을 발표했으며, 계획의 주요 정책 수단인 EU 그린딜은 그린딜 이니셔티브를 통해 구체적 사업계획을 제시함.
- 그린딜 이니셔티브에 포함된 리노베이션 웨이브는 건물부문 에너지효율을 개선하고 에너지 빈곤 가구와 지역 등을 위해 에너지가격의 적정성(affordability)을 향상시키는 것을 목적으로 함.
- 동 정책은 2030년까지 연간 리노베이션 비율을 두 배로 증가시키기 위해 에너지 빈곤 개선, 공공부문 에너지효율 개선, 냉난방시스템의 탈탄소화에 집중함.

3. 한국판 그린뉴딜과 에너지 부문 세부과제 현황

□ 한국판 그린뉴딜 추진현황

- 2020년 7월 정부가 발표한 한국판 뉴딜은 “추격형 경제에서 선도형 경제로, 탄소의존 경제에서 저탄소 경제로, 불평등 사회에서 포용사회로 도약”이라는

비전을 설정하고, 디지털 뉴딜, 그린뉴딜, 안전망 강화 3가지 정책 방향을 제시함.

- 저탄소 경제로의 경제·사회구조 개편을 위한 그린뉴딜은 3개 분야 총 8개 과제에 2025년까지 총 사업비 73.4조 원(국비 42.7조 원)을 투자할 계획임.
 - 3개 분야는 ① 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환(3개 과제), ② 저탄소·분산형 에너지 확산(3개 과제), ③ 녹색산업 혁신 생태계 구축(2개 과제)으로 구성됨.
- 2021년 7월 정부는 한국판 뉴딜 2.0 추진계획을 발표하며 그린뉴딜에는 기존 3개 분야에 탄소중립 추진기반 구축을 신규분야로 추가하였고 기존 과제의 세부추진계획 범위를 확대하고 보강함.

□ 한국판 그린뉴딜의 에너지 부문 세부과제 현황

- 한국판 그린뉴딜의 에너지 부문 세부과제를 살펴보면, 저탄소·분산형 에너지 확산' 분야의 3개 과제와 도시·공간·생활 인프라 녹색전환 분야의 '국민생활과 밀접한 공공시설 제로에너지화' 과제가 눈에 띈다.
- 저탄소·분산형 에너지 확산은 R&D와 설비 투자를 통해 지속가능한 신재생에너지를 사회 전반에 확산하여 미래 에너지 패러다임으로의 전환을 준비하는 것이 목적이며 3개 과제로 구성됨.
 - 첫 번째 과제인 '에너지관리 효율화, 지능형 스마트 그리드 구축'은 전력망 계통체계 정비와 에너지시장 구축 기반 마련을 위한 과제로 분산형 시스템 확대, 건물에너지진단 DB 구축, 전선 지중화로 구분됨.
 - 두 번째 과제인 '신재생에너지 확산 기반 구축 및 공정한 전환 지원'은 신재생에너지 핵심 R&D를 추진하고 신재생에너지 보급 확산 기반 마련을 위한 과제로 R&D·실증 사업, 용자·보급지원, 공정 전환으로 구분됨.

- 세 번째 과제인 ‘전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대’는 전기·수소차 보급과 노후 경유차·선박의 친환경 전환을 위한 과제로 전기·수소차 보급 가속화, 노후 차량·선박의 친환경 전환, 그린 모빌리티 핵심 R&D로 구분됨.
- 국민생활과 밀접한 공공시설 제로에너지화는 그린리모델링과 그린 스마트 스쿨로 구분되는데, 그 중 그린리모델링이 에너지 부문과 관련성이 높음.
- 그린리모델링은 민간 건물의 에너지 효율 향상을 유도하기 위해 공공 건물에서 태양광 설치, 친환경 단열재 교체 등을 통해 선제적으로 제로에너지화를 추진하는 과제임.
- 그린리모델링의 주요 사업은 노후 공공임대주택 그린리모델링과 공공건축물 그린리모델링이며, 추가로 민간 건물의 성능개선 추진을 촉진하기 위해 경제적 지원을 제공하는 그린리모델링 활성화(민간건축)도 포함됨.

4. 한국판 그린뉴딜의 보완 방향

□ EU 에너지시스템 통합 전략과 한국판 그린뉴딜의 비교

- EU는 첫 번째 액션플랜으로 에너지 효율 우선 원칙 중심의 순환적 에너지 시스템 구축을 제시한 반면, 한국판 그린뉴딜은 에너지 수요관리 핵심기술 개발 사업(R&D)을 추진하나 에너지 효율산업 활성화 방안에 대한 고려는 미흡함.
- EU의 두 번째 액션플랜은 재생에너지 발전에 기반한 에너지 수요부문의 전력화 가속이며, 한국판 그린뉴딜도 재생에너지 보급을 중요하게 다루지만 상대적으로 수요부문별로 전력화를 지원하기 위한 사업이 부족함.
- EU의 세 번째 액션플랜은 탈탄소가 어려운 부문에 대한 재생가능 저탄소 연료 보급이며, 한국판 그린뉴딜도 차량·선박의 친환경 전환, 산업부문 업종별

특화 감축기술 개발 지원을 포함하나 항공부문 연료 전환에 대해서는 고려가 미흡함.

- EU의 네 번째 액션플랜은 탈탄소와 분산자원에 적합한 에너지시장 구축이나, 한국판 그린뉴딜은 에너지시장과 관련된 제도 개편은 다루지 않음.
- EU의 다섯 번째 액션플랜은 에너지 인프라 통합이나, 한국판 그린뉴딜은 아직 에너지원 간 통합에 대한 고려가 미흡함.
- EU의 여섯 번째 액션플랜은 에너지 시스템 디지털화 및 혁신 프레임워크 구축이며, 한국판 그린뉴딜도 디지털 기술과 재생에너지 발전 간의 결합을 위한 기술개발 사업은 진행하나 에너지 캐리어 간 연계를 다루지 않음.
- 개별 에너지원, 특히 재생에너지의 기술개발과 보급 지원 관련 내용은 한국판 그린뉴딜에서도 충분히 다루지나, 에너지원 간 연계 및 에너지 수급 부문 간 연계 관련 내용은 한국판 그린뉴딜에서는 전혀 다루어지고 있지 않음.

□ 한국판 그린뉴딜 보완 방향

- 한국형 미래 에너지시스템에 대한 비전을 먼저 설정하고 비전 달성을 위한 추진과제와 장애요인 극복 방안을 제시해야 함.
 - EU는 장기간 사회·경제 전반에 걸친 심층 분석을 토대로 EU 현실에 부합하는 EU 에너지시스템의 비전과 달성 전략을 제시할 수 있었음.
 - 한국판 그린뉴딜은 기존 정책과 사업의 단순 확대 및 재편에 불과하다는 비판을 받고 있고 에너지시스템 통합 관련 내용도 전무한데 이는 한국형 미래 에너지시스템에 대한 비전 설정이 미흡하기 때문임.
 - 에너지경제연구원(2020e)이 미래 에너지시스템의 비전으로 제시한 그린에너지 통합시스템의 개념 등을 참고해 한국형 그린뉴딜도 개선되어야 함.

-
- 에너지 변환을 기반으로 한 에너지원 및 부문 간 연계 방안을 강화해야 함.
 - EU 통합 에너지시스템의 큰 축은 에너지원 및 부문 간 연계를 통해 재생에너지의 변동성을 완화하기 위한 유연성 자원을 구축하는 것임.
 - 한국판 그린뉴딜도 그린수소 생산을 비롯해 P2G, P2H, V2G 등 다양한 에너지원 및 부문 간 연계를 보다 강화해 변동성이 심한 재생에너지 발전이 대규모로 전력망에 투입될 경우에 발생할 문제에 대비해야 함.
 - 전력화가 쉽지 않은 부문에 수소 및 재생 가능한 저탄소 연료의 활용범위 확대 방안을 고려해야 함.
 - EU는 전력화가 쉽지 않은 산업공정과 항공·해운 부문에는 수소 및 재생 가능한 저탄소 연료(바이오 연료 등)의 보급을 통해 탈탄소화를 이행할 계획임.
 - 한국판 그린뉴딜도 민관합동으로 수소 등을 활용해 산업부문의 친환경 공정 개발 및 상용화를 추진하고 수송부문의 친환경 연료 사용을 추진할 필요가 있음.
 - 온실가스 관련 비용을 각 에너지원의 가격에 적절히 반영시키기 위한 제도적 개편을 추진해야 함.
 - EU는 각 에너지 캐리어의 온실가스 관련 비용을 에너지 가격에 적절하게 반영시켜 소비자가 가장 효율적이고 저렴한 탈탄소 옵션을 선택하도록 유도하는 시장 구축을 추진함.
 - 한국판 그린뉴딜도 에너지 세제, 배출권거래제 등의 개편을 통해 기업들이 배출량에 부합하는 감축 비용을 부담하도록 하는 것을 고려할 필요가 있음.
 - 한편, 전력 생산 시 발생하는 온실가스에 대한 비용을 전력 가격에 반영하는 것이 전력의 효율적 소비를 유도하는 데 효과적이므로 소매 전력요금 중 기후·환경요금을 발전부문 배출권 비용을 반영해 매년 조정해야함.

- 사업 수행의 장애요인을 확인하고 해결하기 위해 세부 사업별 상세 내용, 진행 상황, 실적 등을 투명하게 공개하고 주기적으로 사업 실적을 점검해야 함.
- 한국판 뉴딜 실무지원단이 운영하는 한국판 뉴딜 홈페이지를 통해 초기 세부 과제가 공개되었지만, 진행상황과 실적을 추적할 수 없는 상황임.
- 그린뉴딜을 통해 어떠한 세부 사업이, 얼마의 예산으로, 어떻게 진행되는지 투명하게 공개하고 사업의 주기적 점검을 통해 그린 뉴딜의 효과성을 제고해야 함.

5. 신재생에너지 보급지원과 그린리모델링의 감축 잠재량 및 개선방안

□ 신재생에너지 보급지원의 감축 잠재량

- 신재생에너지 보급지원을 통해 2020~2025년 기간에 태양광 1,372.2MW, 태양열 26.0만㎡, 지열 314.1MW, 연료전지 26.4MW, 풍력 0.8MW, 목재펠릿 34.2MW가 보급될 것으로 분석됨.
- 동 분석은 신재생에너지 보급지원 사업 중 재생에너지 설비 보급을 위한 사업인 주택지원, 건물지원, 융복합지원, 지역지원을 중심으로 수행됨.
- 신재생에너지 보급지원을 통해 2020~2025년 기간에 보급될 신재생에너지 설비의 2025년 온실가스 감축량은 약 103.8만 톤CO₂eq로 분석됨.
- 동 기간 보급될 발전 설비의 2025년 발전량은 1,704GWh로 분석되었고 그로 인한 온실가스 감축량은 약 78.3만 톤CO₂eq로 평가됨.
- 동 기간 보급될 열생산 설비의 2025년 화석연료 대체량은 95,654toe로 분석되었고 그로 인한 온실가스 감축량은 약 25.5만 톤CO₂eq로 평가됨.

□ 그린리모델링의 감축 잠재량

- 그린리모델링은 2020~2025년에 기간 공공임대주택 119,706호와 공공건축물 5,500건을 대상으로 진행될 것으로 분석됨.
- 그린리모델링을 통해 2020~2025년 기간에 개선될 건물의 2025년 온실가스 감축량은 약 30.6만 톤CO₂eq로 분석됨.
 - 노후 공공임대주택 그린리모델링으로 인한 2025년 온실가스 감축량은 약 16.8만 톤CO₂eq로 평가됨.
 - 공공건축물 그린리모델링으로 인한 2025년 온실가스 감축량은 약 13.8만 톤CO₂eq로 평가됨.

□ NDC 관점에서 신재생에너지 보급지원과 그린리모델링의 감축잠재량 평가

- 2021년 10월 국무회의에서 상향하는 것으로 심의·의결된 2030년 국가 온실가스 감축목표(NDC, 2018년 배출량 대비 40% 감축)의 관점에서 본 연구에서 분석된 신재생에너지 보급지원과 그린리모델링의 온실가스 감축잠재량을 평가함.
- 신재생에너지 보급지원을 통해 보급된 발전 설비의 2025년 온실가스 감축량은 약 78.3만 톤CO₂eq로 NDC 상향안에 따른 2025년 전환부문 감축량 7,810만 톤CO₂eq의 약 1.0%에 불과함.
 - 동 사업의 온실가스 감축 기여도가 낮은 것은 사업 대상이 발전사업자가 아닌 자가 사용자이기 때문이며, 전환부문 온실가스를 대폭 감축하기 위해서는 대규모 화석연료 발전소의 온실가스 감축이 필수라는 것을 시사함.
 - 한편, 산업부(2021c)에 따르면 신재생에너지 보급지원은 재생에너지의 자가 소비 확대를 통해 전력망에 대한 과잉투자를 회피하고, 발전원의 분산으로 에너지 시스템의 안정성 제고에 기여할 수 있기 때문에 큰 의미를 가짐.

- 신재생에너지 보급지원으로 보급된 열생산 설비와 노후 공공임대주택 및 공공 건축물 그린리모델링을 통한 2025년 온실가스 감축량은 약 35.1만 톤CO₂eq로 NDC 상향안에 따른 2025년 건물부문 감축량 1,080만 톤CO₂eq의 3.3% 수준임.
- 한편, 노후 공공임대주택은 취약계층의 주거 환경 개선을 통해 삶의 질을 높인다는 측면에서 온실가스 감축에 대한 기여와 상관없이 큰 의미를 가짐.

□ 신재생에너지 자가발전·소비 확대와 그린리모델링 촉진 방안

- 재생에너지 자가발전과 소비 확대를 위해서는 재생에너지 발전 설비 투자로 인한 편익이 투자자에게 귀속되도록 제도 보완이 필요함.
- 재생에너지 자가발전 설비가 설치된 건물의 소유자와 입주자 간 비용·편익 배분, 재생에너지 자가발전·소비로 인한 대규모 발전시설 및 송전선로 투자 회피 편익 배분 등 재생에너지 자가발전 투자를 촉진할 제도가 필요함.
- 재생에너지 자가발전에 대한 추가 편익 제공을 위해 소비된 재생에너지 자가 발전량에 신재생에너지생산인증서(REP)를 발행해 주거나 송배전 요금제도를 도입하는 방안의 고려가 필요함.
- 개별 건물 소유자는 재생에너지 발전/소비량을 취합해 대행사업자를 통해 REP를 신청하나, 국고/지방 보조금을 받은 경우 해당 비율만큼을 제외함.
- 대행사업자는 신청 받은 실적에 따라 REP를 발급받아 의무공급자에게 판매하고, 건물 소유자의 신청량에 따라 REP 판매수익을 정산해줌.
- 송배전요금제 도입 시, 재생에너지 자가 발전 및 소비는 전력요금뿐만 아니라 송배전 요금까지 절감시켜줌.

- 민간부문의 그린리모델링 확대를 위해 에너지효율향상 의무화제도(EERS)와 그린리모델링을 연계해 건물 소유자에게 그린리모델링에 따른 편익이 귀속되도록 제도 보완이 필요함.
- 그린리모델링 사업을 통한 에너지 절감량을 EERS에서 사용할 수 있도록 하거나, 에너지 공급자에게 절감목표의 일정 비율을 그린리모델링으로 달성토록 설계하는 방안도 고려해볼 필요가 있음.

6. 결론 및 시사점

- EU 에너지시스템 통합 전략에 제시된 6가지 액션플랜과 한국판 그린뉴딜의 세부 내용을 비교한 결과, 한국형 미래 에너지시스템 비전 수립, 투명한 정보 공개와 사후 관리 등의 시사점을 도출함([그림 1] 참조).
- 신재생에너지 보급지원 사업과 그린리모델링 사업의 온실가스 감축 잠재량을 분석한 결과는 <표 1>과 같고, 전환부문과 건물부문 감축목표에 대한 기여도가 높지 않아서 개선 방안 마련이 필요함.

〈표 1〉 신재생에너지 보급지원과 그린리모델링의 감축잠재량 (2020~2025년)

(단위: 천 톤CO₂eq)

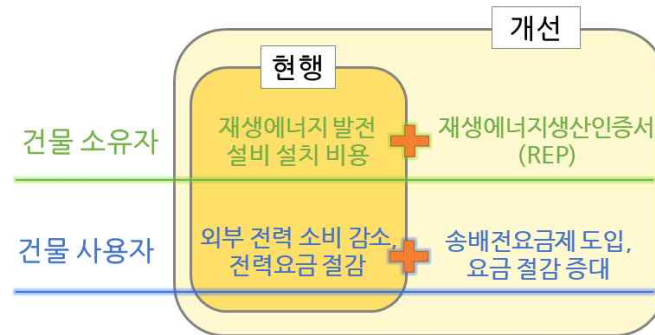
사업	구분	감축량
신재생에너지 보급지원 사업	발전 설비	782.7
	열생산 설비	255.3
그린리모델링	노후 공공임대주택	167.6
	공공건축물	137.9

자료: 저자 작성

- 재생에너지 자가발전·소비에 추가 인센티브를 제공하기 위해 건물 소유자 또는 설비 투자자에게 신재생에너지생산인증서(REP)를 발급해주는 방안과 송배전요금제의 도입을 고려할 필요가 있음([그림 1] 참조).

- 그린리모델링 확대를 위해 그린리모델링 사업을 에너지효율향상 의무화제도 (EERS)와 연계시키는 방안도 고려해 볼 수 있음.

[그림 1] 신재생에너지 자가발전·소비 확대를 위한 인센티브 제공 방안



자료: 저자 작성

- 탄소중립 달성을 위해서는 에너지 시스템의 전환이 필수적이며 많은 투자가 필요한데, 그린뉴딜이 이러한 측면에서 탄소중립 달성에 기여할 수 있음.
- 정책당국, 이해관계자, 전문가, 일반 시민과의 적극적인 소통을 통해 지속적으로 사업 이행을 점검하고 보완하는 것이 필요함.