

2050 장기저탄소발전전략(LEDs)의 주요국 추진 동향

노동운 에너지경제연구원 선임연구위원(dwroh@keei.re.kr)



1. 서론

2015년 12월 제21차 기후변화협약당사국총회(COP21)에서 파리협정이 체결되었다. 파리협정의 장기 온도상승 목표는 산업화 이전(1850-1900년) 대비 2°C 상승을 넘어 1.5°C 상승을 지향하는 것이다. 장기온도목표를 달성하기 위해 모든 당사국은 5년 단위로 온실가스 감축목표를 포함한 자발적 기여(NDC)를 제출해야 한다. 파리협정이 체결된 2015년에 대부분의 국가가 제1차 자발적 기여(INDC)를 유엔에 제출했으며, 2020년 말까지 기존의 자발적 기여를 갱신하도록 되어 있다.

제2차 자발적 기여를 제출할 때에는 진전의 원칙을 적용하여 이전 목표에 비해 보다 의욕적인 온실가스 감축 목표를 제출해야 한다. 제1차 자발적 기여는 대부분 향후 10년 이후(2030년)의 감축목표를 제시했으며 일부 국가는 5년(2025년)의 감축목표를 제시했다. 또한 2020년까지 모든 당사국들이 장기저탄소발전전략(LEDs)을 유엔에 제출하도록 강력하게 권고하고 있다. 많은 국가가 장기저탄소발전전략을 유엔에 제출할 것으로 기대된다.

2019년 제25차 기후변화협약당사국총회(COP25)를 계기로 파리협정의 장기목표 달성에 기여한다는 차원에서 2050년까지 탄소중립을 달성하겠다는 국가별 선언이 이어지고 있다. 우리나라도 10월 28일에 2050년까지의 탄소중립을 선언했으며, 일본과 중국도 각각 2050년과 2060년까지의 탄소중립 달성을 선언했다. 장기저탄소발전전략과 탄소중립, 그리고 자발적 기여(NDC)는 상호 밀접한 관계를 갖고 있다.

2. 주요 국가의 장기저탄소발전전략 수립 동향

가. 장기저탄소발전전략 제출 현황

유엔 기후변화협약(UNFCCC) 사무국에 장기저탄소발전전략을 제출한 국가는 2020년 12월 11일 현재 20개 국가에 이르고 있다. 선진국(부속서 I 국가)은 노르웨이, 핀란드, 슬로바키아, EU, 포르투갈, 일본, 우크라이나, 영국, 체코, 프랑스, 미국, 독일, 캐나다 등 13개 국가가 제출했다. 개도국(비부속서 I 국가)은 남아공, 싱가포르, 코스타리카, 피지, 마셜군도, 베닌, 멕시코 등 7개 국가가 장기저탄소발전전략을 제출했다. 2019년 말부터 최근까지 많은 국가들이 2050년까지 탄소중립을 달성한다는 선언을 했는데 장기저탄소발전전략에 탄소중립이 포함되지 않은 국가가 많다. 올 연말이 제출 시한이라는 점까지 고려하면 내년 초까지 많은 국가들이 장기저탄소발전전략을 제출 및 갱신할 것으로 예상된다.



나. 주요 선진국의 장기저탄소발전전략 내용

EU는 2020년 3월에 2050년까지 기후중립(climate neutral)을 달성하는 장기저탄소발전전략을 유엔에 제출했다. EU 집행위원회의 탄소중립 비전 설정(2018.11), EU 의회의 탄소중립 결의안 채택(2019.3), European Green Deal 결의안 채택(2020.1)을 통해서 탄소중립을 추진한 것이다. 또한 EU는 UN Climate Action Summit(2019. 9. 23., 뉴욕)과 Climate Ambition Alliance(2019. 12. 11., 마드리드)에서 탄소중립을 대외적으로 선언했다. EU 집행위원회는 회원국들에게 탄소중립을 법제화하는 강제력을 부여할 최초의 유럽기후법안(European Climate Law)을 2020년 3월 4일에 의회에 제출했다. 2030년 온실가스 감축목표를 40%에서 55%로 상향 조정하기로 결정했으며, 2021년 6월까지 2030년 감축목표를 달성하기 위해 모든 정책을 재검토하고 2030-2050년 감축 로드맵을 제시할 계획이다. 탄소중립을 달성하여 경제성장과 새로운 일자리를 창출하며, 공정 전환기금(Just Transition Fund)을 조성하여 1,000억 유로(2021~2030년 기간에 1조 유로 투자)를 투자할 계획이다. 탄소누출을 방지하면서 EU의 대외 경쟁력을 유지하기 위해 탄소국경조정세를 도입할 계획이다.

독일은 2017년 5월에 2050년까지 온실가스를 1990년 배출량 대비 80~95% 감축하고, 2030년까지는 1990년 대비 55% 감축하는 장기저탄소발전전략을 제출했다. 최근 2050년까지의 탄소중립을 선언했기 때문에 이를 반영한 저탄소 개발전략을 갱신하여 제출할 것으로 예상된다. 2050년 탄소중립 달성 주요 전략은 신재생에너지와 에너지효율에 대한 투자를 증대시켜, 기술 중립적이고 혁신 친화적인 접근법을 통해 국가경제를 현대화하는 것이다. 에너지부문에서는 에너지효율과 신재생에너지에 대한 투자를 증대시키며, 건물부문에서는 모든 건물의 탄소중립을 달성하기 위해 신재생에너지 난방에 대한 재정적 지원을 실시하고, 수송부문에서는 차량의 무탄소화를 추진할 계획이다. 산업부문에서는 폐열사용과 고효율 기술을 확보하고, 농업부문에서는 질소 사용을 감소시키며, 산림부문에서는 산림보존을 추진하고 기후친화적으로 세제를 개편할 계획이다.



영국은 2018년 4월에 2050년까지 1990년 배출량 대비 80%를 감축하는 장기저탄소 개발전략을 제출했는데, 최근 2050년까지의 탄소중립을 선언했기 때문에 저탄소개발전략을 수정할 것으로 예상된다. 영국은 온실가스 감축비용을 최소화하고 편익은 최대화하면서 온실가스 감축과 경제성장을 동시에 추구한다는 기본적인 원칙을 설정했다. 2050년까지의 부문별 세부 계획은 아직 수립하지 않은 상태인데 수정 저탄소개발전략에는 세부 전략이 포함될 것으로 예상된다.

프랑스는 2016년 12월에 2050년까지 1990년 배출량 대비 75%를 감축하는 장기저탄소발전전략을 제출했는데, 최근 2050년까지의 탄소중립을 선언했기 때문에 이를 반영하여 저탄소개발전략을 수정할 것으로 예상된다. 주요 전략은 1) 신재생에너지와 바이오연료 및 저탄소 자동차를 도입하여 경제의 탄소집약도를 개선하고, 2) 산업과 건물 및 수송부문의 에너지 효율을 개선하며, 3) 에코디자인과 자원순환을 통해 순환경제를 촉진할 계획이다. 모든 정책 결정 시 저탄소 정책을 고려하며, 에너지 전환에 대한 투자를 확대하고, 바이오기반 경제 여건을 조성하며, 저탄소 고효율 기술에 대한 연구개발을 확대할 계획이다. 에너지부문에서는 신재생발전을 확대하고 화력발전을 최대한 억제하며 에너지 효율을 개선하고 CCS를 도입하여 2050년까지 탈탄소를 달성할 계획이다. 수송부문에서는 2050년까지 2013년 배출

량 대비 70%를 감축할 계획이며, 이를 위해 연비 강화, 전기자동차 확대를 추진할 계획이다. 산업부문에서는 2050년까지 2013년 대비 최소 75% 감축목표 달성을 위해 효율개선과 연료대체 및 CCS 도입을 추진하며, 건물부문에서는 87% 감축목표 달성을 위해 신축건물 효율기준 강화와 에너지 소비 관리를 강화할 계획이다.

일본은 2019년 6월에 2050년까지 80%를 감축하는 장기저탄소 개발전략을 제출했는데, 최근 2050년까지의 탄소중립을 선언했기 때문에 이를 반영하여 저탄소개발전략을 수정할 것으로 예상된다. 에너지 생산에서는 신재생과 수소발전 및 분산형 전원을 확대하고 효율을 개선하며 화력발전을 축소하고 에너지 전환과 탈탄소를 달성할 계획이다. 산업부문에서는 수소환원제철과 원료전환을 통해 혁신적 기술의 탈탄소 제조기술을 적용할 계획이며, 수송부문에서는 전기자동차 확대를 통해 전 과정의 무탄소를 달성할 계획이다.

미국은 2016년 11월에 2050년까지 2005년 배출량 대비 80%를 감축하는 장기저탄소 개발전략을 제출했는데, 바이든 대통령 당선으로 인해 저탄소개발전략을 수정할 것으로 예상된다. 2050년 감축목표를 달성하기 위한 대책으로 크게 1) 저탄소 에너지 시스템 구축, 2) 탄소흡수, 3) non-CO₂ 감축을 추진할 계획이다. 저탄소 에너지 시스템을 달성하기 위한 주요 온실가스 감축수단은 에너지 효율 개선을 통한 에너지 수요 및 폐기물 발생 감소, 화력발전을 신재생과 원자력 및 CCS가 부착된 화력발전으로 대체하며, 에너지 소비부문의 화석연료 소비를 저탄소 전력으로 대체하는 것이다. 탄소흡수를 증진시키기 위해 향후 20-35년 동안 산림면적을 40~50백만 에이커 증대할 계획이다. non-CO₂ 감축을 위해 석유와 가스의 생산에 대한 보다 강력한 규제와 인센티브를 도입할 계획이다.

캐나다는 2016년 11월에 2050년까지 2005년 배출량 대비 80%를 감축하는 장기저탄소 개발전략을 제출했다. 현재 80%에 이르고 있는 전력의 탈탄소화를 완전 탈탄소로 전환할 계획이며, 에너지 소비부문의 화석연료를 전력으로 대체하며, 북미대륙의 전력망 연결, 에너지 효율 및 수요 측 관리를 강화하며, 대용량 화물수송에 바이오연료와 수소연료를 도입할 계획이다. 도시의 온실가스 감축과 혁신적인 저탄소기술 개발을 위해 탄소가격제를 도입하며 주정부 및 지방정부와 협력하여 온실가스 감축을 추진할 계획이다.



다. 주요 개도국의 장기저탄소발전전략 내용

싱가폴은 2020년 3월에 2050년까지 온실가스 배출저점인 33백만CO₂톤(2030년까지 65백만CO₂톤 달성)을 달성한다는 장기저탄소 개발전략을 제출했다. 2050년 감축목표를 달성하기 위한 주요 전략으로는 사회 전반에서 저탄소 전환, 저탄소 기술의 보급 확대, 탄소세 증세를 추진할 계획이다. 20억불 규모의 녹색투자프로그램을 수립하며, 산업부문에서는 에너지 효율 향상과 CCUS 및 수소에너지 활용 연구를 추진하며, 가정부문에서는 최소에너지효율기준과 가전제품의 효율등급(라벨링) 제도를 도입하며, 수송부문에서는 2040년까지 내연자동차 운행을 금지시키고 모든 차량을 친환경자동차로 대체할 계획이다. 발전부문에서는 2030년까지 태양광설비를 2GW로 확대하고, 건물부문에서는 모든 건물의 효율기준을 강화하고 2030년까지 친환경 건물 비중을 80% 이상으로 확대할 계획이다.

멕시코는 2016년 11월에 2050년까지 2000년 배출량 대비 50% 감축(2030년까지 배출량을 65백만CO₂톤으로 설정)하는 장기저탄소 개발전략을 제출했는데, 최근 탄소중립을 선언했기 때문에 저탄소개발전략을 수정할 것으로 예상된다. 산업부문에서는 에너지 다소비업종에서는 고효율 기술 도입과 연료대체 및 CCS를 도입하고, 화력발전 대신 원자력 발전을 고려하며, 규제를 강화할 계획이다. 사회의 모든 활동에서 에너지 효율을 강화하며, 가정부문에서는 소비자에게 에너지 효율 및 온실가스 배출을 인식시키는 제도를 도입할 계획이다. 수송부문에서는 저효율 차량의 대체 및 에너지 효율 제고를 추진하며, 발전부문에서는 화력발전을 대체하고 재생에너지 도입을 확대하며 전선 및 송전기지 현대화를 통해 전력 송배전 손실을 감소시킬 계획이다. 2030년까지 친환경 건물 비중을 80% 이상으로 제고시키며, 폐기물부문에서는 재활용 센터를 설립하고, 산림부문에서는 지속가능한 산림경영을 강화하고 파괴된 산림을 복구할 계획이다.

표 1 주요 국가의 장기저탄소발전전략 제출 현황
(2020년 12월 11일 기준)

국가	제출일	2050년 목표	2030년 목표	2050년 전략	탄소중립 선언	LEDs 갱신 가능성
EU	2020.3.16	기후중립	-40% vs. 1990	X	O	O
독일	2017.5.4	-80~95% vs. 1990	-55% vs. 1990	O	O	O
영국	2018.4.17	-80% vs. 1990	-57% vs. 1990	X	O	O
일본	2019.6.26	-80%	-26% vs. 2013	O	O	O
미국	2016.11.16	-80% vs. 2005	-26~28% vs. 2005	O	-	O
프랑스	2016.12.28	-75% vs. 1990	-40% vs. 1990	O	O	O
캐나다	2016.11.17	-30% vs. 2005	-30% vs. 2005	O	X	-
싱가폴	2020.3.31	정점 33MtCO ₂	배출 65MtCO ₂	O	X	X
멕시코	2016.11.16	-50% vs. 2000	배출 65MtCO ₂	O	O	O

자료: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>의 정보를 바탕으로 저자가 작성



3. 결어

장기저탄소발전전략을 유엔에 제출한 많은 국가가 최근 선언한 탄소중립을 반영하지 못한 상태이므로 2050년까지의 탄소중립을 반영한 수정 장기저탄소발전전략을 제출할 것으로 예상된다. 2019년 말부터 2050년까지의 탄소중립 선언이 이어지면서 자연스럽게 장기저탄소발전전략의 장기목표가 2050년의 탄소중립으로 이어지게 되었다. 따라서 자발적 기여(NDC)는 향후 5~10년의 온실가스 감축목표를 지향하고, 장기저탄소발전전략(LEDs)은 2050년의 장기 온실가스 감축목표를 지향하는 성격을 갖게 되었다.

2023년에는 파리협정에 의한 지구적 이행점검(Global Stock Take)이 진행될 예정이며, 2024년 말까지 모든 당사국은 파리협정의 이행 과정을 담은 격년 투명성보고서(BTR)를 유엔에 제출할 것으로 예정되어 있다. 지구적 이행점검(GST)과 투명성 체계의 전문가 검토 과정을 거치면 각 당사국의 파리협정 이행상황과 함께 파리협정의 장기 온도상승 목표 달성 경로와의 일치 여부도 자연스럽게 검증될 것으로 예상된다. 파리협정의 장기 온도상승 목표가 산업화 이전 대비 1.5°C 상승으로 강화되는 흐름이 생성됨에 따라 앞으로 남은 과제는 파리협정의 목표를 달성하기 위해 각국이 중장기 온실가스 감축목표를 성실하게 이행하는 것이다.