

2021년도 풀씨연구회 1기 결과보고

K-넷제로수호단

본 연구모임은 다양한 배경을 토대로 보다 넓은 시각으로 기후위기 대응 방법을 모색하는 청년 연구모임으로 이 모임을 통해 2050 넷제로를 위한 한국형 넷제로 달성 모델을 제시하려고 한다.

(총 12회 연구모임 진행)

팀장 손가영 성신여대
팀원 박희정 유통사 근무
팀원 이지우 건국대
팀원 이한별 건국대
팀원 이해정 한양대

2050 탄소중립 실현을 위한 한국형 정책 방안 연구

: 분산에너지, 기후금융, 탄소세, 그린도시 분야를 중심으로

1. 서론

지난 2020년 10월 28일 문재인 대통령이 국회에서 처음 2050 탄소중립을 선언한 이후, 대통령 직속 기구인 탄소중립위원회가 출범하여 지난 7월 2050 탄소중립 시나리오 초안을 발표했다. 그러나 시나리오 3개 안 중 2개 안이 탄소중립을 이루지 못하는 내용이었을 뿐만 아니라 나머지 1개 안에도 탈석탄 등 에너지전환에 대한 비전이 담기지 않아 부정적인 평가가 지배적인 실정이다.

그러나 지구 온도를 1.5°C 상승 이내로 억제하는 것은 전지구적 기후위기를 저지할 수 있는 인류의 마지노선이며, 탈탄소 사회로의 전환을 통한 2050 탄소중립 실현은 이제 필수불가결한 지상목표이다. 특히, 전 세계가 COVID-19로 인한 팬데믹으로 사상 초유의 의료위기, 경제위기, 기후위기라는 삼중고에 직면하면서 EU를 비롯한 국제사회는 2050 탄소중립 실현이란 원칙 하에 ‘녹색 회복 (Green Recovery)’을 위기 극복을 위한 근본적인 해결 방안으로 판단하고 있다.

이에, K-넷제로 수호단은 청년들의 시각에서 분산에너지, 그린도시, 탄소세, 기후금융 분야를 중심으로 시민 연구를 진행하여 2050 탄소중립 실현을 위한 한국형 정책 방안을 제안한다.

2. 본론

1) 분산에너지

에너지전환은 기후위기 대응의 핵심으로, 우리나라는 RPS, 한국형 FIT 등을 통해 소규모 태양광 발전을 장려하고 있다. 또한, 계통망 안정성 확보를 위한 수요자원 관리의 중요성이 증대됨에 따라 전기차DR 사업이 활발하게 추진되고 있다. 이러한 상황에서 태양광 발전, 전기차, ESS 등 분산된 소규모 재생에너지에 대한 통합적 관리의 필요성이 대두됨에 따라 가상발전소 (VPP; Virtual Power Plant)가 각광을 받고 있다. 하지만 우리나라의 경우 이미 가상발전소 사업이 활발히 전개되고 있는 호주, 미국, 유럽과 다른 발전환경을 갖기 때문에 해외의 사례를 그대로 적용하는 것에 한계가 존재한다.

(1) 따라서, 우리나라의 발전환경을 검토하고 해외 사례와 비교 분석해 한국형 가상발전소 모델을 도출하고자 한다.

- ① 해외 사례의 대부분인 수요자원을 관리하고 특정 커뮤니티 내 전력거래를 중개하는 형태인 수요형 VPP의 국내 적용 가능성을 검토하기 위해 우리나라의 가장 보편적인 거주 형태인 ▲대단지 ▲도시 ▲아파트의 조건을 모두 충족하는 곳을 선정해 아파트 면적에 따른 태양광 발전량을 예측해 가상의 수요형 VPP 개념도를 그려보았다.
- ② 분산에너지원을 통합 관리하고 계통 안정성을 증대할 수 있는 형태인 공급형 VPP의 적용 가능성을 검토하기 위해 지자체별 전력 수급 현황을 비교하고 기술 수준을 적용해보았다.

(2) 또한, 가상발전소의 최종 형태인 혼합형 VPP로 나아가기 위해 법·제도적 측면에서 ▲전기사업법 전면 개정 ▲전력소매시장의 전면 자유화 ▲전력시장의 다양화가 이루어져야 한다.

- ① 현행 전기사업법은 기저전원의 역할을 하는 중앙집중형 발전을 바탕으로 해 간헐성과 분산성을 특징으로 하는 재생에너지를 보편화하는 데 한계가 존재한다. 장기적인 재생에너지 확대 계획에 따라 송배전망을 확충하고 전력수급균형을 확보할 수 있는 방향으로 전기사업법을 전면 개정해야 한다.

② 현재 우리나라의 소매전력시장은 한국전력의 독점 아래에 있다. 이러한 독점 구조는 전기소매사업의 유연화와 이해관계자의 시장 참여를 막기 때문에 전력소매시장을 전면 자유화해야 한다.

③ 현재 우리나라에서 민간사업자가 참여할 수 있는 전력시장은 에너지 시장에 국한된다. 제한된 시장에서 수익을 창출할 수 있는 사업 모델은 한정되어 있기 때문에 민간사업자 유입을 도모하기 위해 전력시장을 다양화해야 한다.

2) 기후금융

자본의 이동은 저탄소 사회로 나아가는데 주요 동력으로 작용하므로, 기후금융은 탄소중립 달성에 있어 가장 핵심적인 부문이다. 따라서 범세계적으로 기후위기 및 탄소중립에 대한 금융권의 책임과 역할이 강조되고 있으며, 우리나라도 환경부와 금융위원회가 녹색금융 추진 TF를 구성하는 등 이러한 흐름에 대응하기 위해 노력하고 있다. 금융권의 능동적인 기후금융 실행을 위해서는 적절한 정책 및 제도가 마련되어야 한다. 이에 우리나라의 기후금융 현황과 한계 및 문제점을 ESG 투자를 중심으로 분석하고, 기후금융 활성화를 위해 필요한 제도 및 정책을 고찰했다.

(1) 우리나라의 ESG 투자 규모는 ESG 펀드 3,869억 원('20.6월 기준), ESG 채권 상장잔액 82.6조 원('20.12월 기준)으로 시장의 절대적 규모는 작지만, 최근 규모 증가 및 자금 유입 추세가 가속화되며 빠르게 성장하고 있다.

(2) 그러나, 국내 ESG 투자 시장은 초기단계로 관련 제도 정립, 정책 및 규제 마련이 필요하다. 국내 ESG 투자 시장은 크게 4가지 문제점을 가지며, 이러한 문제점은 금융소비자에게 혼란을 제공할 가능성을 초래한다.

① 금융위원회는 코스피 상장사의 ESG 정보 공시를 단계적으로 의무화하는 방안을 발표한 상태로, 현재 상장사 전체를 평가할 수 있는 비재무성 자료가 충분히 공시되고 있지 않다. 이는 평가대상 기업 전체에 대한 평가 불가와 연속적 평가 불가로 이어진다.

② 통일된 ESG 평가 기준 부재로 투자사 또는 신용평가사마다 다른 평가 기준 및 지표를 사용하여 ESG 등급 평가가 이루어지므로 동일 기업에 대한 ESG 등급이 투자사에 따라 다르게 평가되는 경우가 발생한다.

③ 기후금융 및 녹색금융의 '친환경성'에 대한 이해 부족으로 그린 금융상품에 대한 적격성 논란이 존재하며, 이는 그린워싱 ESG 금융상품 출시를 야기한다.

(3) 따라서, 기후금융을 활성화하고 기후금융 상품의 신뢰성을 제고하기 위해서 ▲모든 상장사의 신속한 정보공시 ▲녹색의 정의 재정립 ▲표준화된 ESG 평가기준 마련 ▲기후금융/녹색금융 상품 정보 제공 플랫폼 통합이 필요하다.

3) 탄소세

1990년대부터 세계 각국은 탄소배출 저감을 위한 정책 수단으로써 기후변화 및 환경오염과 관련된 사회적 외부 비용을 내재화하는 교정세(corrective tax)의 형태로 탄소세를 도입했고, 최근 우리나라도 2050 탄소중립 실현을 위한 방안 중 하나로 탄소세 도입이 요구되고 있지만, 새로운 조세 도입에 대한 저항과 다양한 사회적 논란이 대두되어 한국판 탄소세 도입에 진통이 예상된다.

(1) 현재 우리나라의 탄소세 도입과 관련하여 크게 4가지(▲과세 범위 및 세율, ▲세목(稅目), ▲소득 역진성(逆進性), ▲탄소배출 저감에 대한 실효성)의 쟁점이 제기됐는데, 이러한 사회적 논란을 해소하고 탄소배출 저감을 위한 한국판 탄소세 방안을 모색했다.

① 조세제도의 기본원리인 효율성과 형평성에 근거하여 한국판 탄소세는 ▲탄소배출량의 비중, ▲탄소배출량의 산정 가능 여부, ▲배출권거래제와의 조화 등을 기준으로 설계해야 한다.

② 초기의 한국판 탄소세는 탄소배출량의 비중이 높은 에너지원에 대한 과세부터 시작해야 하며, 향후 과세 범위는 2050 LEDS의 대다수 부문으로 점차 확대·적용해야 한다.

③ 또한, 취약계층에 대한 에너지 바우처 등의 지원으로 세수의 일정 부분을 활용한다면 탄소세 도입에 따른 소득 역진성의 부작용을 상당 부분 완화할 수 있을 것이다.

(2) 그리고 기존의 우리나라 에너지세제는 에너지원 간 과세 형평의 문제가 있을 뿐만 아니라 대부분 중량세 체계를 택하고 있어 물가 변동에 따른 실효세율을 보장하기 어려운 한계점이 존재하여 탄소세 도입 이전에 먼저 환경·에너지 관련 세제 개편을 선행해야 한다.

① 국내 에너지 사용 비중을 고려했을 때 수송용보다 발전용 에너지에 높은 세율을 부과해야 하고, 연료별 소비 비중에서도 석유보다 석탄에 높은 세율을 부과하는 등 화석연료 기반의 에너지원에 실질적인 세 부담을 가중하여 에너지 가격을 현실화해야 한다.

② 또한, 일몰 예정인 교통·에너지·환경세는 계획대로 폐지하고 탄소세와 통합하여 재정 운용의 경직성을 해소하고 복잡한 국내 에너지 과세 체계를 정비해야 한다.

4) 그린도시

도시는 탄소 배출의 주요한 요소 중 하나로, 탄소중립을 위해서는 도시 체계의 전환이 요구된다. 그중에서도 현재 우리나라 도시를 관통하는 자동차 중심의 교통체계에 대한 전환이 필수적이다. 이러한 전환은 자전거 중심의 도로 체계 개편을 포함한다. 하지만 현재 우리나라 자전거 도로는 3가지의 문제(▲자전거도로의 연결성 부족, ▲자전거전용도로의 부재, ▲자동차 중심의 도로 체계)가 존재하여 자전거 이용에 불편함을 초래한다. 자전거 이용률은 자전거 도로 보급률과 상관관계를 보인다는 연구 결과가 존재하는 만큼, 자전거 이용률을 높이기 위해서는 자전거 도로의 보급 및 질의 향상이 필요하다. 자전거가 주요한 교통수단으로 자리 잡기 위해서, 자전거 도로가 어떻게 구획되어야 하는가를 주제로 유동인구가 많고 자동차 중심의 도로 체계를 가진 강남을 사례 지역으로 선정하여 강남구의 자전거 도로를 계획해보는 방식으로 연구를 전개했다.

(1) 연구 방법은 ArcGis라는 GIS 프로그램을 이용해 상권 분석, 도로망 구축 등을 진행했다. 또한 도시가 시각적으로 보일 수 있도록 스케치업(SketchUp) 프로그램을 통해 강남구 수치지형도를 이용하여 등고선, 도로, 건물을 분류하고 레이어 그룹화 분리하여 도시 조감도를 만들었다.

(2) 연구에서는 기존의 자동차 중심의 도로 체계 개편을 위해 도로 다이어트를 실행, 출인 차선에 자전거도로를 설치하는 방식을 채택하였으며, 자전거의 이용 편의성 및 안전을 고려하여 자전거 보행자 겸용 도로를 자전거전용도로로 전환할 것을 전제로 자전거 도로를 계획했다.

(3) 자전거 도로를 계획할 때는 ▲기존 자전거 도로와의 연결성 ▲대중교통과의 연결성 ▲상업지구와의 연결성을 고려하였다.

① 자전거를 쾌적하게 이용하기 위해서는 도로가 끊어지지 않고 계속 이어져 있어야 한다.

② 강남구 자전거 이용 패턴을 분석해본 결과(1-12월까지의 대여 이력) 상위 10개 반납 및 대여 대여소가 지하철역 근처의 대여소였다. 이를 통해 사람들이 지하철역과 연계하여 자전거를 이용한다는 것을 알 수 있었으며, 자전거 사용자의 요구 충족을 위해서 대중교통과의 연계성이 필요하다.

③ 자전거는 레저용이 아닌 일반 교통수단으로써의 역할을 수행해야 하므로 사람들이 쇼핑센터나, 음식점과 같은 상업지구에도 쉽게 도달할 수 있어야 한다.

3. 결론

1) 분산에너지

발전환경의 특성상 한국형 가상발전소의 초기 모델은 공급형VPP가 될 것으로 예측된다. 하지만 발전량과 전력

수요를 효율적으로 관리하고 계통망 안정성을 증대하기 위해 혼합형 VPP로 나아갈 수 있는 방안을 마련해야 한다. 그러나 혼합형 VPP 도입을 위해 전력소매시장을 전면 개방하는 과정에서 상승하는 전기요금에 대한 소비자의 반발이 존재할 것으로 예상된다. 재생에너지 확대를 위해 법·제도를 개편하면서 사회적 인식 제고 방안을 함께 마련할 경우 빠른 에너지전환을 가져올 수 있을 것이라 제언한다.

2) 기후금융

기후금융을 활성화하기 위해서는 투자자의 유입 확대와 금융 상품의 투명성 및 신뢰성 확보가 필요하다. 이를 위해 관련 상장사들의 정보공시가 가장 먼저 전제되어야 할 것이다. 더불어 녹색금융 상품의 정의가 재정립되고, 표준화된 ESG 평가 기준이 마련되어야 한다. 마지막으로 투자자 즉 금융소비자가 기후금융 상품 관련 정보에 쉽게 접근할 수 있도록 기존의 정보 제공 플랫폼의 통합 및 개선이 필요하다. 이러한 관련 제도 및 규제 마련을 토대로, 기후금융의 목적인 저탄소 산업으로의 자본 이동이 보다 성공적으로 가능할 것이라 기대한다.

3) 탄소세

한국판 탄소세는 탄소배출 저감을 위해 교정세의 성격을 지닌 간접세의 형태로 도입해야 하며, 도입 이전에 기존의 에너지세제 개편을 선행함으로써 초기의 탄소세는 국내에서 소비되는 에너지원 전체를 과세 범위로 설정해야 한다. 특정 에너지원에 과세 범위를 국한하지 않고 각 에너지원의 탄소배출과 사회적 외부 비용에 비례하여 세 부담을 가중하는 방향으로 조세제도를 설계해야 탄소세 도입의 부작용을 최소화하고 효율성과 형평성을 제고할 수 있을 것이다.

4) 그린도시

강남구 자전거 사용 이력을 분석해 본 결과 상위 10개 대여소 중 4개가 테헤란로의 지하철역 인근에 존재하는 것을 확인하였다. 이에, 스케치업을 통해 테헤란로에 있는 선릉역의 왕복 10차로 도로를 8차로로 줄여 양측에 양방향 자전거 도로를 설치하였고, 수목을 통해 인도와 구분을 한 조감도를 제작하였다. 나아가 자전거 인프라, 지하철, 상업지구와 연계성이 높은 연속적인 자전거 도로를 고안함으로써 단순 레저가 아닌 교통수단으로 자전거가 이용될 수 있는 가능성을 확인하였다. 그러나 본 연구는 연구대상이 자전거 도로 설계로 국한되었다는 점에서 한계를 가지며, 향후 자전거 도로 시스템 구축 및 관련 정책 형성 등의 후속 연구가 진행될 수 있을 것이라 기대한다.

참고문헌

[분산에너지]

- 에너지경제연구원, 2019년 12월, 『공급형 가상발전소(VPP) 활성화 방안 연구』
- 이선화, KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터, 2019년 10월, 『국내발전소 VPP 제도 및 현황』
- 김영산, 한국경제연구원, 2017년 5월, 『전력소매시장 자율화 도입에 따른 산업용 전기요금의 변화와 영향 분석: 해외 전력소매시장 개방 사례 연구』
- “[초점] ”우리보다 앞선 일본은 분산에너지 시스템을 어떻게 갖춰 나가나“”, 에너지데일리, 2021년 3월 12일
- 구자열, 홍혜빈, 한진경영연구원, 2021년 3월, 『[21-9호] 일본 수급조정시장 개설과 VPP 사업 확대 전망 외』

[기후금융]

- 이지언, 한국금융연구원, 2018년 8월, 『국내 ESG 투자 시장의 효율성 및 신뢰성 제고 과제』, 주간금융브리프 27권 16호, 15-17
- 류정선, 금융투자협회, 2020년 6월, 『최근 글로벌 ESG 투자 및 정책동향』
- 윤지아, 자본시장연구원, 2020년 10월, 『ESG 채권 시장 현황 및 전망 보고서』
- 박혜진, 자본시장연구원, 2020년 11월, 『국내 ESG 펀드의 현황 및 특징 분석』, 이슈보고서 20-28
- 이인형, 자본시장연구원, 2021년 5월, 『ESG 평가 체계 현황과 특성 분석』, 이슈보고서 21-09
- 금융위원회, 2021년 2월, 『ESG 국제동향 및 국내 시사점』
- “[초점]탄소중립은 기후금융에 달렸다①”, 에너지데일리, 2021년 5월 24일

[탄소세]

- “유럽의 코로나19 출구전략은 ‘녹색회복’”, 시사저널, 2021년 1월 28일
- 국회예산정책처 추계세계분석실 재산소비세분석과, 2019년 11월, 『에너지세계 현황과 쟁점별 효과 분석』
- 이동규, 김승래, 한국조세재정연구원, 2016년 12월, 『우리나라 에너지세의 분배효과 연구』
- 송민경, 국회입법조사처 재정경제팀, 2018년 7월, 『에너지 과세 체계 개편의 쟁점과 과제』
- 국회예산정책처 추계세계분석실 세계분석1과, 2021년 7월, 『NABO FOCUS 제34호 탄소세 논의 동향』
- 강만옥 외, 한국환경정책평가연구원, 2015년 12월, 『에너지세계의 환경친화적 개편 및 지속가능한 환경재정체계 구축방안 연구』
- 한국화학연구원 탄소자원화전략실, 2019년 10월, 『국내외 탄소세 도입 현황 및 분석』
- “ESG와 탄소세”, TAX WATCH, 2021년 1월 14일

[그린도시]

- 김용진,이경환,안건혁, 2008, 『자전거 통근률에 영향을 미치는 지역요인 분석 서울시 25개 자치구를 대상으로』, 『한국도시계획학회지 도시설계』, 9(1), 19-34
- “[단독] 강북 따릉이가 더 위험한 이유…#서울자전거도로맵”, 한국경제, 2018년 3월 13일
- “[단독]나무 심고, 녹색 식물 활용…'혁신' 없는 그린인프라”, 아시아경제, 2020년 5월 28일
- 대한민국정책브리핑, “2050 탄소중립”, <https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148881562>,(2021년 3월 24일)
- “[미래포럼] 그린스트리트, 도시가로의 새로운 패러다임”, 조경뉴스, 2017년 5월 19일
- 박효석, 오규식, 이상현, 2014, 『도시 그린인프라 확충에 따른 탄소저감 증진효과 분석 서울시를 대상으로』, 『도시행정학보』, 27(4), 1-23
- 백승현,한동엽,진홍성, 2011, 『자전거도로의 경사기준을 고려한 자전거도로 노선 선정』, 『한국측량학회지』, 29(6), 553-559
- 서울정책브리핑, “강남개발계획”, <https://seoulsolution.kr/ko/content/%EA%B0%95%EB%82%A8%EA%B0%9C%EB%B0%9C%EA%B3%84%ED%9A%8D>,(2021년 3월 24일)
- 서울특별시, 2015, 『건강한 물순환 도시 이야기』, 1-155
- “서울 자전거도로 확 늘린다”, 한겨레, 2020년 6월 15일
- 서울 열린데이터 광장, “서울시 통근통학 통계”, <https://data.seoul.go.kr/dataList/228/S/2/datasetView.do>,(2021년 5월 12일)
- 서울 열린데이터 광장, “서울시 도로 현황(폭원별) 통계”, <https://data.seoul.go.kr/dataList/259/S/2/datasetView.do>,(2021년 5월 12일)
- 서울 열린데이터 광장, “서울시 자전거도로 현황 통계”, <https://data.seoul.go.kr/dataList/276/S/2/datasetView.do>,(2021년 5월 12일)
- 서울 열린데이터 광장, “서울시 공공자전거 대여이력 정보”, <http://data.seoul.go.kr/dataList/OA-15182/F/1/datasetView.do>,(2021년 5월 12일)
- 서울특별시, 2016, 『서울형 자전거도로 설치 및 유지관리 매뉴얼』, 1-189
- “‘오르락내리락’강남은 울퉁불퉁하다”, OhmyNews, 2017년 12월 02일
- 윤주환 외 5인, 2009, 『기후변화 적응을 위한 한국형 그린인프라 구축방안 연구 -도시 물 순환체계 중심으로』, 환경부, 1-133
- 임현섭, 2020, 『보행 및 자전거도로를 포함한 도로계획을 위한 투자평가 방향』, 국토연구원, 1-42

- “[조경논단] 그린뉴딜시대, 그린인프라 전략과 사업”, 조경뉴스, 2020년 10월 11일
- 현경학, 2017, 『스마트시티 그린인프라 시스템 개발 방향 연구』, 한국토지주택공사 토지주택연구원, 1-43
- 환경부 공식 블로그, “청주시 그린스트리트”,
<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=mesns&logNo=110159788654>,(2013년 2월 15)

향후 연구활용 계획

K-넷제로 수호단이 진행한 ‘2050 탄소중립 달성을 위한 한국형 정책 제언’에 관한 연구는 언론의 기고문 형식으로 내년 대선과 관련하여 청년시민단체가 새 정부에게 바라는 정책 방향 제언이 가능할 것으로 보여지며, 도시 재생 사업 공모, ‘청년정책네트워크’ 등 현존하는 다양한 플랫폼을 통해 현실에 반영될 수 있을 것으로 기대된다.