2050 탄소중립 실현을 위한 한국형 정책 방안 연구
그린인프라, 분산에너지, 녹색금융, 탄소세를 중심으로

손가영, 박희정, 이지우, 이한별, 이혜정 (K-넷제로수호단)

서론

✓ 지난 2020년 10월 28일 문재인 대통령이 국회에서 처음 2050 탄소중립을 선언한 이후 대통령 직속 기구인 탄소중립위원회를 설립하여 지난 7월 공개한 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℃ 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 근본적인 위기 극복의 해결 방안으로 부상하고 있다.

✓ 청년들의 시각에서 분산에너지, 그린도시, 탄소세, 녹색금융 부문을 중심으로 시민 연구를 진행하여 2050 탄소중립 실현을 위한 한국형 정책 방안을 제언한다.

본론 및 결론

[그린인프라]

2050 탄소중립을 위해서는 도시를 관통하는 자동차 중심의 교통체계 전환이 필수적이다. 그 일환으로 자전거 도로의 전면 개편 방안이 마련되어야 한다. 현재 우리나라 **자전거 도로의 문제는 ▲ 자전거도로의 연결성 부족, ▲자전거전용도로의 부재, ▲자동차 중심의 도로 체계**로 분석할 수 있다.

서울시 강남구를 대상으로 양적, 질적으로 향상된 자전거 도로를 계획하기 위해 다음과 같은 작업을 수행했다.

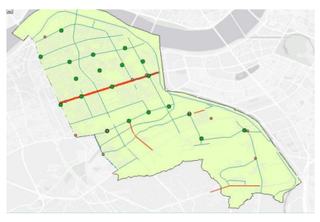
① 서울시 자전거 도로 설계 기준 및 해외 사례 수집
- 서울시의 자전거 도로 설계 기준을 통해 자전거 전용 도로의 정확한 정의를 알 수 있었으며, 해외 사례를 통해 자전거도로의 구상 및 계획 아이디어를 얻을 수 있었다.

⇒ 강남구 도로 양 방향 차선을 하나씩 줄여(도로다이어트) 그 곳에 자전거전용도로를 설치했다.

⇒ 인식적인 측면에서 자전거의 시대가 도래했다는 것으 알리며, 도로다이어트를 통한 자동차 사용 불편함을 초래하여 자동차 이용률 저하 및 자전거도로 연결성 확보를 목표로 했다.

② 따릉이 대여 정보 분석을 통한 강남구 자전거 이용 패턴 분석(분석 프로그램: R, EXCEL)
- 분석 결과 상위 10개 대여소 중 4개가 테헤란로에 존재하는 것을 확인했으며, 상위 10개 대여소는 모두 지하철역 근처에 분포한다는 것을 확인했다. 따라서, 자전거도로는 테헤란로와 주요 지하철역을 잇도록 계획했다.

③ 분석을 바탕으로 ArcGIS 프로그램을 이용한 강남구 자전거도로 가상 설계도 제작(2D)

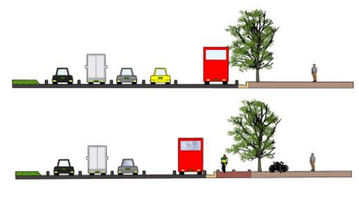


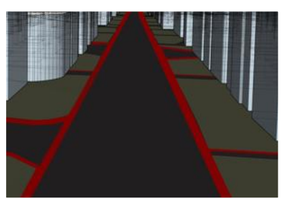
<현 강남구 자전거 도로 및 지하철 역 위치>



<강남구 자전거 도로 설계도>

④ Sketch Up 프로그램을 이용한 테헤란로 가상 자전거도로 조감도 완성
- 스케치업을 통해 테헤란로에 있는 선릉역의 왕복 10차로 도로를 8차로로 줄여 양측에 양방향 자전거 도로를 설치했다.
- 수목을 통해 인도와 자전거 도로를 구분하였다.





본 연구는 자전거 인프라, 지하철, 상업지구와 연계성이 높은 연속적인 자전거 도로를 고안함으로써 단순 레저가 아닌 교통수단으로 자전거가 이용될 수 있는 가능성을 확인했다. 향후 자전거 도로 시스템 구축 및 관련 정책 형성 등의 후속 연구가 진행될 수 있을 것이다.

[분산에너지]

(1) 한국은 통합발전소(VPP; Virtual Power Plant) 사업이 활발히 전개되고 있는 호주, 미국, 유럽과 다른 발전환경을 갖기 때문에, 종류별 VPP의 도입 가능성을 검토해보고 한국형 통합발전소 도입 모델을 도출해야 한다.



▲ 아파트 단지 내 수요형 VPP 개념도

① 한국의 가장 보편적인 거주 형태인 ▲대단지 ▲도시 ▲아파트의 조건을 모두 충족하는 곳을 선정해 도시 내 수요형VPP 적용 가능성을 검토한 결과, 현행 전기요금 제도 아래에서는 수요형VPP를 통해 얻을 수 있는 이익의 정도가 크지 않다.

② 지자체별 전력수급 현황 및 소규모 재생에너지 발전 잠재성과 관련 기술 수준을 검토한 결과, EV 충전 인프라를 기반으로 한 공급형VPP의 실증화가 가능할 것으로 보인다. 조속한 「분산에너지 활성화 특별법」 제정과 EV 충전서비스 규제자유특구 지정을 통해 다각도의 통합발전소 실증사업 추진이 필요하다.

(2) 한편, 통합발전소를 도입하기 위해서는 법·제도적 측면에서 ▲「전기사업법」 전면 개정 ▲전력소매시장의 전면 자유화 ▲전력시장의 다양화가 이루어져야 한다.

① 전국 단위의 전력 체계를 규정한 현행 「전기사업법」을 지역 단위의 에너지 시스템을 구축할 수 있는 방향으로 전면 개정해야 한다.

② 전기소매사업의 유연화와 이해관계자의 활발한 시장 참여를 위해 한국전력의 독점 아래에 있는 국내 소매전력시장을 전면 자유화해야 하며, 망중립성 문제를 고려해 한국전력의 향후 역할을 고민해야 한다.

	참여시장			지원제도
	에너지	용량	보조서비스	
영국	o	o	o	
미국	o	o	o	
일본	o	o	o	중개사업자의 ESS 설치 지원
독일	o		o	중개사업자의 재생에너지 예측 의무 보상
호주	o			발전기 등록 의무 면제
한국	o			발전량예측제도 정산금 지급

◀ 국가별 전력시장의 종류

③ 분산친화적 시장 및 제도를 조성하기 위해 용량 시장, 보조서비스 시장 개설 등 전력시장의 다양화가 이루어져야 한다.

(3) 더불어, 조속한 분산에너지 확대와 안정적인 통합발전소 정착을 위해 분산자원이 제공하는 사회적 편익에 대한 보상 체계를 마련해야 하며, 지역별 전력자급률을 높이기 위해 전원의 수요지 인근 배치를 유도할 수 있는 인센티브를 다방면으로 마련해야 한다.



▲ 분산에너지의 범위 [출처] 분산에너지 활성화 추진전략(2021.06)

[녹색금융]

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

국내 종류별 ESG 채권 상장 현황

종류	발행기관	종목	상장잔액 (10억원)
녹색	9	31	3,030
사회적	9	474	74,141
지속가능	15	44	5,440
전체	29	549	82,611

출처: 금융위원회

국내주식형 ESG 펀드 시장규모 추이



출처: 자본시장연구원

(2) 그러나, **국내 ESG 투자 시장은 초기단계로 관련 제도 정립, 정책 및 규제 마련이 필요하다.** 국내 ESG 투자 시장은 크게 3가지 문제점을 가지며, 이러한 문제점은 금융소비자에게 혼란을 제공할 가능성을 초래한다.

① 금융위원회는 코시피 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 불가**로 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 발생**한다. 일례로, 테○라는 JUST Capital 로부터 하위 10%의 등급을 받았지만, MSCI로부터는 A등급을 받은 바 있다.

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

(3) 자본의 이동은 저탄소 사회로 나아가는데 주요 동력으로 작용하므로, 녹색금융은 탄소중립 달성에 있어 가장 핵심적인 부문이다. 금융권의 능동적인 기후금융 실행을 위해서는 적절한 정책 및 제도가 마련되어야 한다. 결론적으로, **녹색금융을 활성화하기 위해서는 투자자의 유입확대와 금융 상품의 투명성 및 신뢰성 확보가 필요하다. 이를 위해 관련 상장사들의 정보공시가 가장 먼저 전제되어야 할 것이다. 더불어 녹색금융 상품의 정의가 재정립되고, 표준화된 ESG 평가기준이 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, 녹색금융의 목적인 저탄소 산업으로의 자본 이동이 보다 성공적으로 가능할 것이라 기대한다.**

[탄소세]

(1) 현재 우리나라의 탄소세 도입과 관련하여 주로 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 탄소세를 모색해야 한다.

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.

[그림 Ⅳ-1] 우리나라의 에너지 세부담률 및 전기요금 부담률 추이



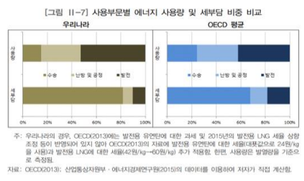
자료: 각 연도 『기획통계조사』를 이용하여 저자 계산

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

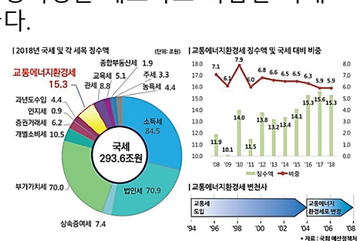
(2) 그리고 기존의 우리나라 에너지세제는 에너지원 간 과세 형평의 문제가 있을 뿐만 아니라 대부분 종량세 체계를 택하고 있어 물가 변동에 따른 실효세율을 보장하기 어려운 한계점이 존재하여 탄소세 도입 이전에 먼저 환경·에너지 관련 세제 개편을 선행해야 한다.

① 국내 에너지 사용 비중에 따라 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.

[그림 Ⅱ-7] 사용부문별 에너지 사용량 및 세부담 비중 비교



주: 우리나라의 경우, OECD2013에는 발전용 유연탄에 대한 과세 및 2015년의 발전용 LNG 세율 상향 조정 등이 반영되어 있지 않아 OECD2013의 자료에 발전용 유연탄에 대한 세율(1톤당)으로 24원/kg을 사용(과 발전용 LNG에 대한 세율(42원/kg→60원/kg) 추가 적용함. 한편, 사용량은 발열량을 기준으로 측정함.
자료: OECD2013; 산업통상자원부 · 에너지경제연구원(2015)의 데이터를 이용하여 저자가 직접 계산함.



(3) 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.

성공적인 탄소가격제를 위한 FASTER 원칙

구분	세부내용
Fairness(공정성)	· '오염자 지불' 원칙을 구현하고 이익과 비용이 공정하게 배분됨을 보장
Alignment of policies and objectives (정책연계성)	· 탄소가격제는 기후관련 또는 기후관련외의 광범위한 정책적 목표와 연계하여 추진 필요
Stability and predictability (안정 및 예측가능성)	· 견고한 정책 체계 안에서 투자자들에 명확하고 일관된 강한 시그널을 보일 필요
Transparency(투명성)	· 투명한 탄소가격제 설계 및 이행
Efficiency and cost-effectiveness(효율성)	· 비용 감소 및 배출량 감축에 경제적 효율성 증가
Reliability and environmental integrity (환경정합성)	· 환경에 해로운 활동이 측정가능한 수준으로 감소

주 : 세계은행과 OECD가 공동으로 다양한 지역의 실행 경험을 바탕으로 성공적인 탄소가격제의 6가지 특징을 도출
자료 : Carbon Pricing Leadership Coalition 홈페이지

참고문헌

[그린도시]
● 김용진,이경환,안건혁, 2008,『자전거 통근률에 영향을 미치는 지역요인 분석 서울시 25개 자치구를 대상으로』,『한국도시설계학회지 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, 이상헌, 2014,『도시 그린인프라 확충에 따른 탄소저감 증진효과 분석 서울시를 대상으로』,『도시행정학보』, 27(4), 1-23
● 백승헌,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 (2021.3.24)
● 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 (2013.2.15)

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, 한전경영연구원, 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 추계세제분석실 재산소비세분석과, 2019년 11월, 『에너지세제 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 추계세제분석실 세제분석1과, 2021년 7월, 『NABO FOCUS 제34호 탄소세 논의 동향』
● 강만옥 외, 한국환경정책평가연구원, 2015년 12월, 『에너지세제의 환경친화적 개편 및 지속가능한 환경재정체계 구축방안 연구』
● 한국화학연구원 탄소자원화전략실, 2019년 10월, 『국내외 탄소세 도입 현황 및 분석』
● "ESG와 탄소세", TAX WATCH, 2021년 1월 14일