

KDI FOCUS

KDI FOCUS 2024년 7월 3일(통권 제135호)

자료문의 KDI 홍보팀(044-550-4030)

집필자 김현석 연구위원(044-550-4772)

KDI FOCUS는 시의성 있는 경제·사회적 이슈를 간략하게 정리한 시론 성격의 자료임.
본 포커스의 내용은 집필자 개인의 의견이며 본원의 공식 견해가 아님.



영상보고서



친환경차 보급을 위한 정부 지원정책은 크게 구매보조금 지급과 충전인프라 확충으로 구분된다. 과거 4년간(2019~22년)의 신규등록차량에 기반하여 실증분석을 수행한 결과, 전기차 보급 확대 측면에서 충전인프라 확충이 구매보조금 지급보다 비용효과적인 것으로 나타났다. 향후 전기차 보급 확대를 위해서는 구매 수요를 전반적으로 키울 수 있는 충전인프라 보강에 더 집중할 필요가 있다.

친환경차 보급정책 개선 방향

김현석 | KDI 연구위원



I. 논의의 배경

‘2030년 전기차 및 수소차 450만대 보급’ 목표를 달성하기 위해서는 계속해서 큰 폭의 보급대수 증가가 요구되며, 효과적인 정책 방향에 대한 종합적인 검토가 필요하다.

2050년 탄소중립 달성을 위해 다방면의 온실가스 감축 노력이 필요한 가운데, 수송 부문에서는 친환경차의 보급을 주요 이행수단으로 설정하고 있다.^{*)} 친환경차 보급은 기존의 내연기관차를 대체함으로써 온실가스 배출량을 줄일 수 있는데, 지난 2021년 10월 관계부처 합동으로 발표된 「2050 탄소중립 시나리오안」에서는 2018년 기준 수송부문 온실가스 배출량(9,800만톤, 전체의 13.5%)을 10분의 1 이하 수준으로 낮추기 위해 2050년까지 전기차 및 수소차의 비중을 85% 이상으로 높여겠다는 계획을 밝혔다. 좀 더 구체적인 목표는 같은 시기에 발표된 「2030 국가온실가스 감축 목표(NDC) 상향안」에 담겨 있는데, 2030년까지 전체 등록차량 약 2,700만대 중 전기차 및 수소차 보급대수가 450만대(16.7%)에 도달하는 것을 제시했다. 이와 같은 목표는 「탄소중립 녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」(2023)에도 반영되어 있다.

전기차 등 친환경차는 경쟁 내연기관차 대비 차량가격이 높고 연료충전 인프라가 새롭게 구축되어야 하는 측면 때문에 대부분의 국가에서 정부지원 대상이 되어 왔고, 우리나라도 마찬가지이다. 공식 통계에 따르면, 전기차의 신규등록대수는 2010년에 처음으로 44대를 기록했고, 수소차의 신규등록대수는 2015년에 28대로 시작되었다. 이후 정부 지원정책과 함께 보급대수가 가파르게 증가했는데, 2022년 말 기준 전기차 누적보급대수(승용, 승합, 화물 차량 포함)는 약 39만대, 수소차는 약 3만대로 확인된다. 가파른 증가세임은 분명하지만 전술한 정부 목표인 2030년 전기차 및 수소차 450만대 보급을 달성하기 위해서는 계속해서 큰 폭의 보급대수 증가가 요구되며, 효과적인 정책 방향에 대한 종합적인 검토가 필요하다.

II. 친환경차 보급 동향

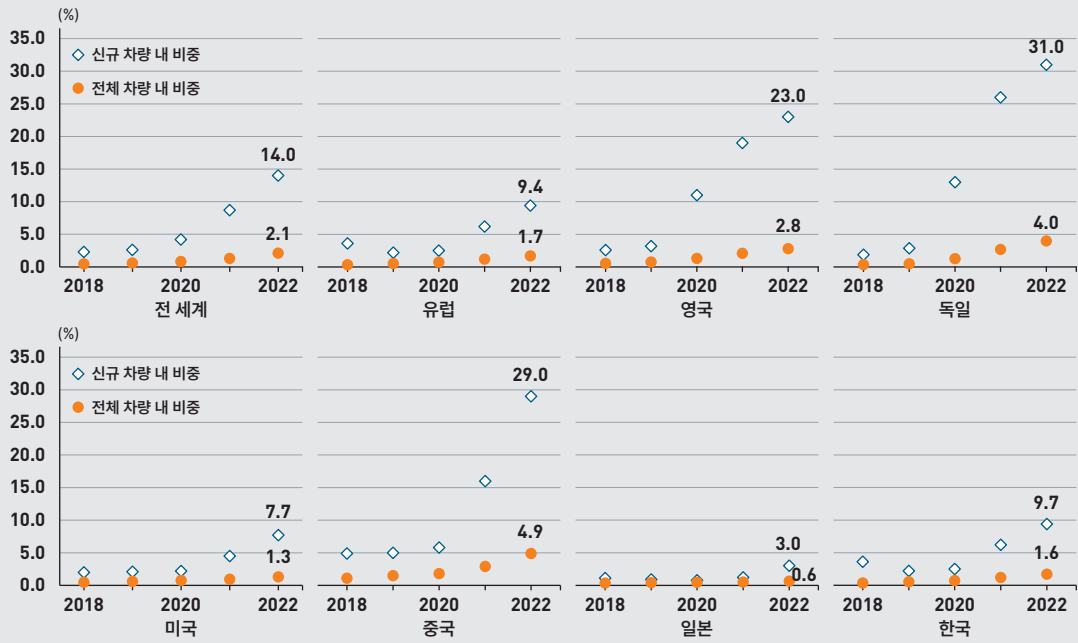
우리나라의 친환경차 누적보급대수는 계속해서 증가해 왔으나 아직 세계 평균 수준에는 못 미치고 있다.

논의를 위해 먼저 국내 친환경차 보급 수준이 과연 어느 정도인지 가늠해 볼 필요가 있다. 국제에너지기구(IEA) 자료를 바탕으로 세계적으로 보급 확대가 이뤄지고 있는 친환경차 유형인 전기차 및 플러그인 하이브리드차의 우리나라 및 주요국의 최근 4년간(2018~22년) 보급 추이를 살펴보면 [그림 1]과 같다. 신규등록차량 내 친환경차 비중과 전체 등록차량 내 해당 비중은 우리나라를 포함한 주요 국가들에서 최근 증가세가 목격되고 있으며, 2022년 전 세계 기준 전자는 14.0%, 후자는 2.1%이다. 또한 영국, 독일, 중국 등은 2022년 기준 세계 평균을 크게 상회하며, 우리나라는 각각 9.7%와 1.6%로 상대적으로 낮은 수준이다.

* 본고는 김현석, 『친환경차 보급정책의 효과 및 개선방향에 대한 연구』, 정책연구시리즈 2023-11, 한국개발연구원, 2023(근간 예정)의 내용을 요약 및 재구성하여 작성되었다.

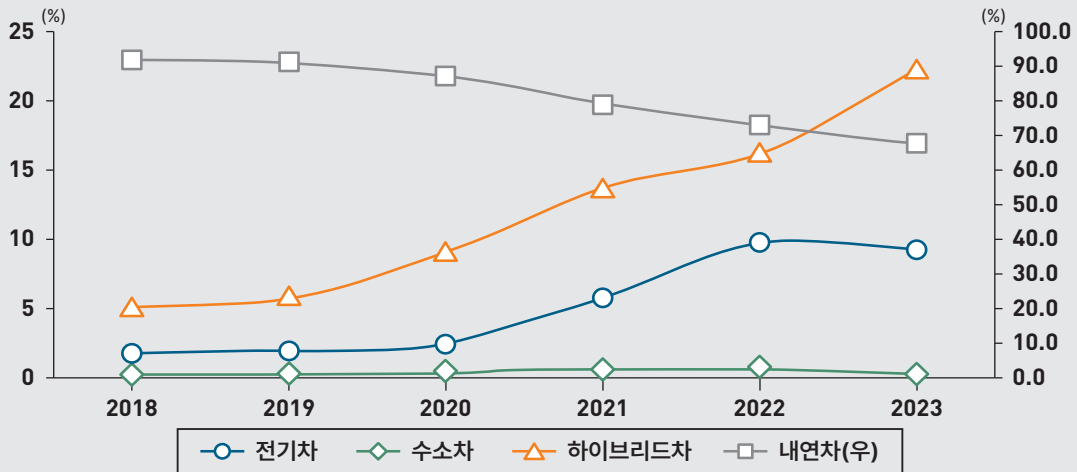
1) 우리나라에서는 산업통상자원부의 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」(이하 「친환경자동차법」)과 환경부의 「대기환경보전법」에 의해 친환경차를 규정하고 있다. 구체적으로, 「친환경자동차법」에서는 친환경차를 “전기자동차, 태양광자동차, 하이브리드자동차, 수소전기자동차 또는 「대기환경보전법」 제46조제1항에 따른 배출가스 허용기준이 적용되는 자동차 중 산업통상자원부령으로 정하는 환경기준에 부합하는 자동차”로 정의하고 있다. 그리고 「대기환경보전법 시행령」에서는 ‘저공해자동차’를 제1종(전기자동차, 태양광자동차, 수소전기자동차), 제2종(하이브리드자동차), 제3종(휘발유차, 가스차 등)으로 구분하고 있고, ‘무공해자동차’를 제1종 저공해자동차인 전기자동차, 태양광자동차, 수소전기자동차로 규정하고 있다.

[그림 1] 주요국의 친환경차 보급 추이(2018~22년)



주: 해당 자료의 친환경차는 전기차(BEV)와 플러그인 하이브리드차(PHEV)로 구성됨.
 자료: IEA, "Global EV data Explorer"(https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev- data-explorer, 접속일: 2023. 10. 1).

[그림 2] 우리나라 연간 신규등록차량의 연료원별 비중(2018~23년)



주: 내연차는 휘발유, 경유, LPG 차량으로 구성됨.
 자료: 국토교통부, 「자동차등록현황보고」, 각년도.

또한 최근 들어 전기차
 신규보급대수 증가 추이가
 둔화된 것으로 나타난다.

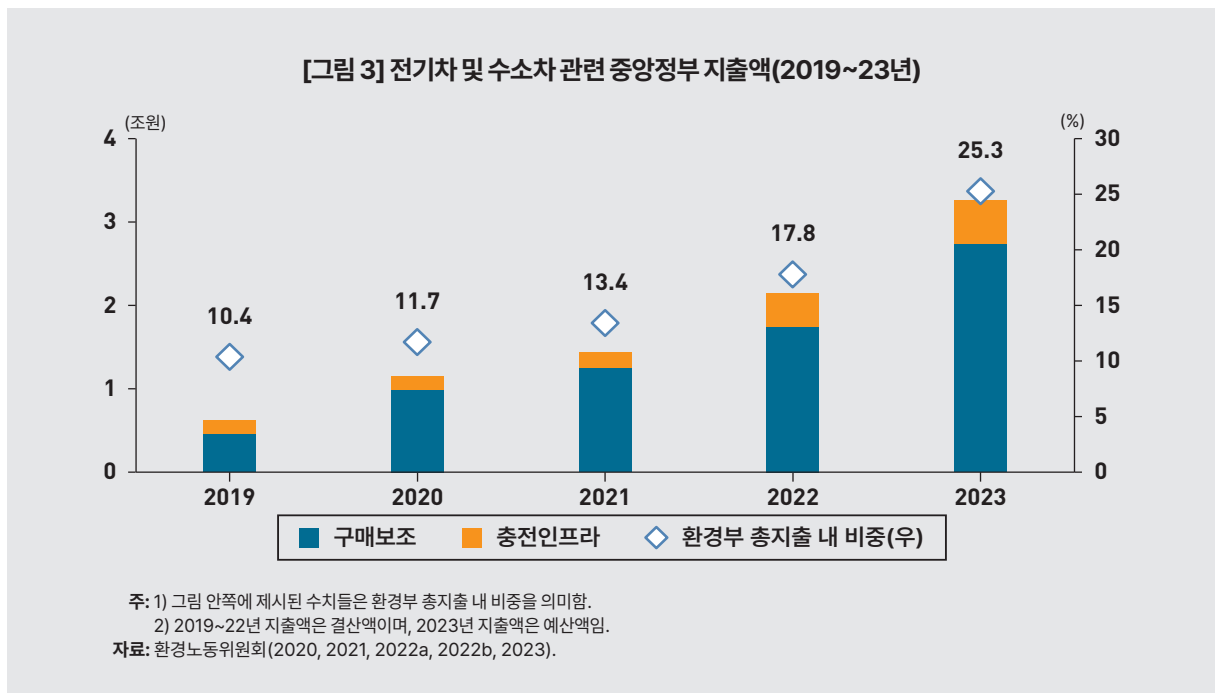
우리나라에서는 전기차, 수소차, 하이브리드차(일반 및 플러그인) 등의 친환경차가 주로 보급되어 왔는데, 국토교통부의 자료를 바탕으로 신규등록대수 내 차량 유형별 비중 변화를 살펴보면 [그림 2]와 같다. 연간 신규등록대수 중 친환경차의 비중은 증가하고 내연차의 비중은 지속적으로 감소하고 있다. 다만, 2023년 기준으로 하이브리드차의 비중이 더 가파르게 증가하고 전기차의 비중은 소폭 감소했다는 점에서 향후 친환경차 보급정책의 방향성에 대한 고민이 커지고 있는 상황이다.

Ⅲ. 친환경차 보급정책 및 재정지출 규모

정부의 전기차 및 수소차 보급사업은 구매보조금 지급과 충전인프라 구축이 주를 이룬다. 해당 지원을 위한 지출액 규모는 그간 가파르게 증가해 왔으며, 2023년 기준 관련 예산은 환경부 전체 예산의 25.3%를 차지한다.

그간의 친환경차 보급대수 증가는 정부의 정책적 지원에 힘입어 이뤄진 측면이 크다. 친환경차 보급 지원정책은 실질적 지원 시점에 기반해 구매 단계의 지원과 보유(및 운행) 단계의 지원으로 구분할 수 있다. 친환경차 구매 단계에서 이뤄지는 정부의 지원은 크게 구매보조금 지급과 개별소비세 감면이 있으며, 보유 단계에서 이뤄지는 지원은 충전 인프라의 보급과 각종 비용 지원이 있다.

주요 친환경차 보급정책과 관련된 재정지출 규모는 중앙정부 예산 집행액을 토대로 살펴볼 수 있다. 중앙정부의 친환경차 보급사업은 1) 전기차 및 수소차 관련 구매보조금 지급과 2) 전기차 및 수소차 충전인프라 구축으로 구성되는데, 이와 관련된 지출액 추이는 [그림 3]과 같다. 환경부의 전기차 및 수소차 보급사업 지출액은 2019~23년간 가파르게 증가해 왔으며, 2023년 관련 예산액(구매보조 2.8조원, 충전인프라 구축 0.5조원)은 환경부 전체 예산(12.9조원)의 25.3%를 차지한다.



중앙정부 예산에 기반한 구매보조금은 「대기환경보전법」 제58조(저공해자동차의 운행 등)에 의거하여 신규차량 구매 시 차량 모델별로 책정된 1대당 기준 금액이 지급되고 있다. 또한 국비 보조금에 매칭하여 각 지자체별로 차등적인 보조금 지급이 이뤄지고 있다. 2018년과 2022년의 국비 및 지방비 보조금 단가 최대금액 현황은 <표 1>과 같다. 친환경차 보급 확대에 따라 제한된 자원 내에서 더 많은 차량에 대한 지원을 위해 국비 보조금의 지원 단가는 점차 하락하고 있으며, 이와 맞물려 지자체 보조금 수준도 조정되어 왔다.

<표 1> 전기승용차 구매보조금 단가 최대금액 현황

(단위: 만원)

	2018년 기준 보조금			2022년 기준 보조금		
	국비	지방비	합계	국비	지방비	합계
서울	1,200	500	1,700	700	200	900
부산		500	1,700		350	1,050
대구		600	1,800		400	1,100
인천		600	1,800		360	1,060
광주		700	1,900		400	1,100
대전		700	1,900		500	1,200
울산		500	1,700		350	1,050
세종		700	1,900		200	900
경기		500	1,700		300~500	1,000~1,200
강원		320~840	1,520~2,040		440	1,140
충북		800~1,000	2,000~2,200		700	1,400
충남		800~1,000	2,000~2,200		700~800	1,400~1,500
전북		600	1,800		800	1,500
전남		100~1,100	1,300~2,300		620~950	1,320~1,650
경북		600~900	1,800~2,100		600~1,100	1,300~1,800
경남		600~900	1,800~2,100		600~800	1,300~1,500
제주		600	1,800		400	1,100

주: 시군 단위 지자체별로 지방비 보조금 단가 수준이 상이한 경우는 구간으로 표시함.

자료: 무공해차 통합누리집(<https://ev.or.kr/>, 접속일: 2023. 10. 1).

IV. 친환경차 보급정책의 효과

전체 전기승용차의 충전기 탄력성과 보조금 기반 가격탄력성을 추정한 결과, 누적 충전기 수가 10% 증가할 때 평균적으로 신규등록대수는 약 12.4% 증가하는 것으로 나타났고, 보조금으로 차량가격이 10% 낮아지면

구매보조금 지급과 충전인프라 확충은 상당 규모의 재정지출을 수반한다. 따라서 해당 지원이 실제 친환경차 보급에 얼마만큼의 영향을 미쳤는지에 대한 검토는 향후 정책 방향을 설정하는 데 있어 매우 중요하다. 해외에서는 실제 차량등록대수의 변화 분에 초점을 두고 정부 지원정책의 보급 효과를 실증적으로 검토한 연구들이 이어져 왔다. 이 가운데 Li *et al.*(2017)을 참조하여 2019~22년간의 전기차 신규등록대수를 기반으로 주요 정책변수의 탄력성을 도출함으로써 우리나라의 친환경차 보급정책의 효과를 추정할 수 있다. 구체적으로, 본고에서는 ‘개별 전기승용차 모델의 연간 지역별 신규등록대수’를 종속변수로 설정하고, 주요 설명변수로는 ‘누적 충전기 수’ 및 ‘보조금이 반영된 실질 차량가격’(차량가격-보조금)을 고려함으로써 충전기 탄력성과 보조금 기반 가격탄력성을 도출한다.²⁾³⁾⁴⁾

분석 결과, 주요 설명변수들이 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 도출된 가운데, 충전기 탄력성과 보조금 기반 가격탄력성은 각각 1.24와 -1.58로 추정되었다. 전자는 지역 누적 충전기 수가 10% 증가할 때 지역 신규등록대수가 약 12.4% 증

신규등록대수가 약 15.8% 높아지는 것으로 도출되었다.

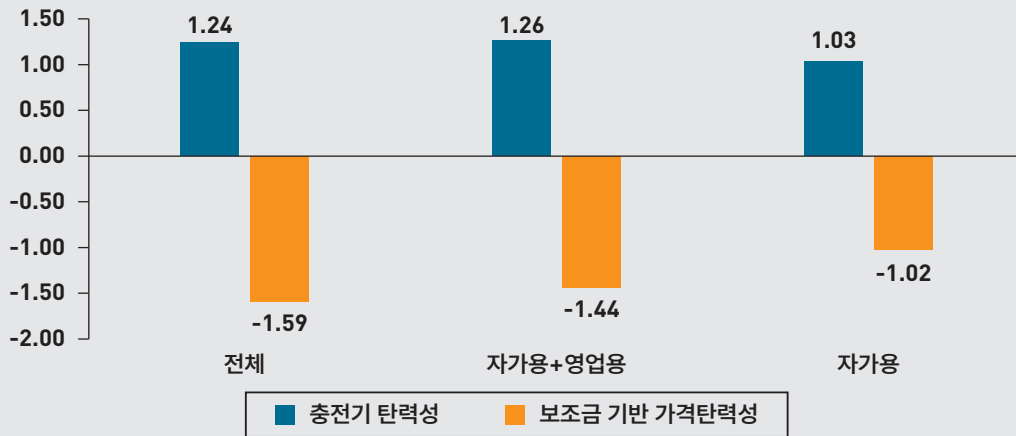
또한 관용 및 영업용 차량보다 자가용 차량이 충전기 수 및 가격의 변화에 덜 탄력적인 것으로 도출되었다.

가한다는 것이고, 후자는 (보조금으로 인해) 지역 차량가격이 10% 낮아지면 지역 신규등록대수가 약 15.8% 높아진다는 것으로 이해할 수 있다. 이와 같은 추정 결과는 미국 전기차 등록대수를 대상으로 분석한 추정 결과와 유사한 수준이다(부표 1).⁵⁾

나아가 전체 승용차는 용도 기준으로 관용(중앙행정기관 및 그 소속기관과 각 지자체 등에서 관리·운영하는 차량), 영업용(운수업, 자동차 판매업, 자동차대여업 등을 목적으로 하는 차량), 자가용(관용 및 영업용을 제외한 나머지)으로 구분되는데, 그중 관용 차량을 제외한 결과와 관용·영업용 차량을 제외한 결과까지 포함해 추정 결과를 비교하면 [그림 4]와 같다.⁶⁾ 주목할 점은, ‘자가용 차량’만으로 국한하면 ‘전체 차량’ 및 ‘자가용 및 영업용 차량’ 분석 결과와 대비하여 충전기 탄력성과 가격탄력성의 절댓값이 낮게 도출된다는 것이다. 결국 관용 및 영업용 차량보다 자가용 차량이 충전기 수 및 가격의 변화에 덜 탄력적으로 반응하는 것으로 이해할 수 있다.

- 2) 다만, 충전기 수 변수가 갖는 동시성(simultaneity)으로 인해 내생성이 존재할 수 있으며, 이를 해결하기 위해 Li *et al.*(2017)과 같이 도구변수를 활용한다. 적절한 도구변수는 지역별 누적 충전기 수와는 연관성을 지니면서, 연구자가 관찰할 수 없는 전기차 수요 충격과는 직접적인 연관이 없어야 한다. Li *et al.*(2017)에서는 미국 전기차 및 플러그인 하이브리드차를 대상으로 분석을 수행했으며, 통상 식품점이 충전시설을 같이 운영한다는 점을 고려해 친환경차 수요와는 직접적 연관이 없는 지역별 식품점 수 변화를 충전기 수의 도구변수로 활용했다. 본고에서는 과거 시점의 ‘해당 지역을 제외한 나머지 지역의 신규 주택분양 호수’를 도구변수로 상정했는데, 이는 1) 전기차 보급이 점차 이뤄지면서 새로 지어지는 주택 내부 또는 인근에 충전시설이 들어서고 있다는 점을 고려했을 때, 주택분양 물량은 일정 수준 시차를 두고 누적 충전기 수 보급 추이와 연관성을 지닐 것으로 예상할 수 있고, 2) 과거 시점의 (해당 지역을 제외한) 신규 주택분양 물량 자체는 현시점의 (해당 지역의) 전기차 수요와 직접적인 연관성을 갖기 힘들다는 점을 고려한 결과이다.
- 3) 주요 설명변수 외에 통제변수로서 ‘지역 재정자립도’, ‘전력가격 대비 휘발유가격’을 고려한다. ‘지역 재정자립도’는 지자체 예산 부족 상황으로 보조금 지급이 어려울 경우에 보급이 원활해지지 않을 수 있는 측면을 설명하기 위한 대리변수이다. ‘전력가격 대비 휘발유가격’은 ‘경쟁관계에 있는 내연기관차의 연료비가 전력비 대비 상대적으로 상승하면 친환경차의 매력도가 높아질 수 있는 측면’을 포착하고자 포함하였으며, 전년도 값을 활용한다. 그 밖에 연도별, 지역별, 차량 모델별 고정효과를 고려함으로써 종속변수가 갖는 ‘평균적인 연도별 변화’와 ‘지역 및 차량 모델별 시간불변의 차이’를 통제한 추정 결과를 도출한다. 특히 지역별 변이를 갖는 통제변수들(지역 재정자립도, 전력가격 대비 휘발유가격, 지역별 고정효과)을 고려함으로써 수요 패턴의 지역별 이질성을 최대한 통제된 뒤 공통적인 수요 패턴을 추정하고자 했다.
- 4) 지역 단위는 구매보조금을 포함한 친환경차 제도의 시행 단위를 감안해 161개 지역(9개 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도 및 152개 시군)으로 세분화했고, 차량 모델은 국산 14종과 외산 29종으로 구분하였다. 그 결과, 2019~22년간 총 11,431개의 관측치를 구축했으며, 비교적 짧은 시계열을 대상으로 촘촘한 지역 구분하에 분석을 수행했다. 분석자료에 기반한 평균 보조금은 1,147.4만원이고, 실질부과세금(개발소비세, 교육세, 부가가치세)을 포함한 차량가격에서 보조금이 차지하는 비중은 21.9%인 것으로 나타났다.
- 5) 본고를 포함한 차량등록대수 실적을 토대로 친환경차 보급정책을 실증적으로 검토한 연구들의 주요 분석 결과는 <부표 1>과 같이 요약할 수 있다. 선행연구와의 비교를 위해 추가적인 보조금 변수들(보조액 절대규모, 보조액 비율)을 고려한 결과를 함께 도출했으며, <부표 1>의 마지막 행에 제시되어 있다. 본고와 가장 유사한 분석방법론을 활용한 연구인 Li *et al.*(2017)의 추정 결과는 본고의 추정치에 비해 더 비탄력적인 것으로 나타났다. 다만, Li *et al.*(2017)의 경우 종속변수에 전기차와 플러그인 하이브리드차를 합하여 분석했고, 본고는 전기차로 국한했다는 차이점이 존재한다. 나아가 원/달러 환율을 감안했을 때 Wee, Coffman, and Croix(2018)의 미국 전기차 분석 결과와 본고의 추정치가 어느 정도 유사하게 도출되었다.
- 6) 그 밖에 ‘지역 재정자립도’의 추정계수는 0.014로 10% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 도출되었는데, 이는 다른 것이 일정할 때 지역 재정자립도가 한 단위(1%p) 높으면 전기승용차 신규보급대수가 1.4% 높다는 의미이다. 또한 전년도 ‘전력가격 대비 휘발유가격’의 추정계수는 13.71인데, 이는 ‘전력가격 대비 휘발유가격’ 비율이 1% 증가하면 당해 연도 전기승용차 신규보급대수가 13.7% 높아지는 것으로 볼 수 있다. 그 밖에 도구변수의 강력성과 외생성은 통계적으로 확보되는 것으로 도출되었다.

[그림 4] 전기승용차 신규등록대수의 탄력성 추정치



주: 전체는 자가용, 영업용, 관용을 포함한 경우임.
자료: 저자 작성.

V. 친환경차 보조금의 비용과 편익

2019~22년간의 전체 보조금 지급대상 전기차 보급대수 24만대 중 보조금 지급에 기인해 보급된 물량은 약 27.4% 수준으로 나타났다.

앞선 추정 결과를 토대로 분석기간(2019~22년) 동안 전기승용차 보조금 지급정책이 부재했을 때의 대안적 시나리오를 검토할 수 있다. 앞서 전기차의 가격탄력성을 도출했는데, 이를 통해 ‘보조금이 부재했을 때의 보급수량 감소분’(또는 ‘보조금 지급에 의한 추가 보급 기여분’)을 산출할 수 있다.⁷⁾ 전기차 보조금(국비 및 지방비)이 부재했을 경우의 신규등록대수를 추정한 결과는 <표 2>와 같다. 추정 결과, 2019~22년간 보조금 지급대상 전기승용차 신규보급대수인 24만여 대 가운데 약 27.4%인 약 6만 6천대가 보조금 지급으로 인해 추가 보급된 물량으로 분석되었다.⁸⁾ 결국 나머지 72.6%는 보조금 없이 보급되었을 물량임에도 보조금이 지급된 상황으로 이해할 수 있으며, 이는 소비자 선호에 기반한 선별 지원이 어려운 상황에서 불가피한 측면이 있다. 전기승용차 신규등록대수 및 보조금 단가를 토대로 국비 및 지방비 보조금 집행액을 추산하면 2019~22년간 약 2조 6천억원을 지급한 것으로 도출된다.

7) 먼저 보조금이 지급되는 상황에서의 가격과 수량을 각각 P_1 과 Q_1 이라고 하고, 보조금이 부재한 가상적 상황하에서의 가격과 수량을 각각 P_0 과 Q_0 이라고 하자. 가격탄력성을 수요곡선상 두 개의 가격·수량 조합에 대한 호(arc)탄력성으로 표현하면 $\epsilon_p = \frac{Q_1 - Q_0}{(Q_1 + Q_0)/2} \div \frac{P_1 - P_0}{(P_1 + P_0)/2}$ 과 같다. 추정 결과로부터 ϵ_p 를 파악했고, 기초통계량에서 P_1, Q_1, P_0 까지 산정할 수 있기 때문에, 해당 식을 활용해 Q_0 을 도출할 수 있다.

8) 보조금 지급대상은 환경부가 고시하는 차종별 지원 단가표에 따라 정해지는데, 기본적으로 차량가격에 따라 차등 지원이 이뤄진다(2023년 기준 5,700만원 미만 100%, 5,700만원 이상~8,500만원 미만 50%, 8,500만원 이상 미지급). 각 연도별 환경부 구매보조금 지급대상 차종(차명)과 국토부 차명별 신규등록대수 데이터를 매칭하여 살펴보면 외산 차종 일부가 미지급대상으로 분류되며, 2019~22년 전기승용차 신규등록대수 26만대 중 24만대(92.6%)가 보조금 지급대상으로 확인된다.

<표 2> 전기승용차 보조금 부재 시 신규등록대수 추정 결과

(단위: 대)

	2019년	2020년	2021년	2022년	총계
전체 신규등록대수 실적치	33,418	31,333	71,528	123,942	260,221
보조금 지급대상 신규등록대수(A)	29,449	28,948	66,815	115,794	241,006
보조금 부재 시 신규등록대수 추정치(B)	19,868	20,590	45,435	89,186	175,080
보조금 기반 신규등록대수 추정치(A-B)	9,581	8,358	21,380	26,608	65,926
보조금 기반 신규등록대수 비율([A-B]/A×100)	32.5%	28.9%	32.0%	23.0%	27.4%

주: 전체 11,431개 관측치를 기준으로 연도별로 가격 및 수량을 적용했고, 가격탄력성은 -1.59를 적용함.

자료: 저자 작성.

**전기차 보조금 지급에 따른
보급 효과를 만약 충전기
확충을 통해 달성했다면 더
적은 비용이 소요되었을
것으로 분석된다. 또한 전기차
보조금 지급의 직접적인
사회적 편익 규모는 대체로
비용에 못 미치는 것으로
도출되었고, 이는 보조금
수준이 과다할 수 있음을
시사한다.**

보조금 기반 보급대수를 보조금 지급이 아닌 충전기 설치 지원을 통해 달성했을 때의 비용을 가능해 보자. 앞서 전기승용차 전체 차량을 대상으로 도출한 전기차 충전기 탄력성(1.24)을 기반으로 보조금의 효과(6만 6천대 추가 보급)와 동일한 규모의 효과를 충전기 설치 지원을 통해 얻고자 했을 때, 설치가 필요한 충전기 수는 약 9만기로 도출된다. 정부의 충전기 지원액 기준하에서 현재의 완속 및 급속 충전기 구성비(2022년 기준 완속 89.6%, 급속 10.4%)를 유지한 채 9만기를 추가 설치한다면 정부 지원금액은 약 3,900억원 수준으로 도출된다.⁹⁾ 이는 보조금 집행액인 2조 6천억원에 크게 못 미치는 수준이다. 물론 단순 산술계산에 의한 결과이고, 9만기는 지난 7년간 보급된 충전기 수량의 50% 수준에 육박하지만, 해당 결과는 충전기 보급을 통한 전기차 보급이 상대적으로 더 효과적일 수 있음을 제시한다.

추가적으로, 정부 지출액 추산이 가능한 보조금 정책에 국한하여 보조금 지급에 따른 전기승용차 보급 확대의 비용 대비 편익을 가능해 볼 수 있다. 직접적인 편익은 소비자에게 전가되는 보조금 규모에서 ‘보조금 지급에 따른 사중손실’과 ‘내연기관차 대체로 인한 환경비용의 저감’을 감안하여 산정할 수 있다.¹⁰⁾ 본고에서는 온실가스의 사회적 비용 및 전기의 친환경성에 대한 가정에 따라 주요 시나리오를 상정한 뒤 편익

9) 이는 충전기 설치를 위한 물리적 공간 및 민간업체들의 참여 여력이 충분하다는 전제하에 정부 지원 측면의 비용을 산정한 결과이다. 구체적으로, 2023년 기준 정부는 지원 한도 내에서 완속충전기 설치비용의 100%, 급속충전기 설치비용의 50%까지 지원하고 있다(환경부, 2023). 이때 완속충전기의 평균 지원 단가는 세 가지 용량 기준(7kW 이상~11kW 미만, 11kW 이상~30kW 미만, 30kW 이상)의 단독 설치 기준 최대 지원 단가(120만원, 160만원, 500만원)의 단순 평균액인 260만원으로 가정한다. 급속충전기는 네 가지 용량 기준(50kW, 100kW, 200kW, 350kW 이상)의 최대 지원 단가(1천만원, 2천만원, 4천만원, 7,500만원)를 무공해차 통합누리집 자료의 실제 급속충전기 용량 분포를 토대로 가중 평균한 금액인 1,940만원으로 상정한다.

10) 전기차 시장과 같이 초기에는 공급자들 간의 경쟁으로 보조금의 가격 하락 효과가 온전히 소비자에게 귀속될 수 있으며(Li et al., 2017; Clinton and Steinberg, 2019), 탄력적인 공급곡선을 가정한다. 선형 수요함수하에 소비자편익은 전체 보조금 지급액($Q_1 \times [P_0 - P_1]$)에서 사중손실($[Q_1 - Q_0] \times [P_0 - P_1] \times 0.5$)을 뺀 나머지로 구한다. 환경비용과 관련해 전기차의 보급은 평균적인 특성의 내연기관차를 대체한다고 가정하며, 그로 인한 환경비용 감소분으로서 사회적 편익 규모를 파악한다. 내연차는 운행 중 온실가스 및 대기오염물질 배출에 따른 환경비용을 고려하며, 전기차는 충전 시 전력 소비에 따른 발전부문의 환경외부비용을 감안한다. 또한 전기차의 내구연한 및 생존율을 기반으로 장래에 발생할 수 있는 환경외부비용 저감 효과까지 합산한다. 이와 같은 방식은 전기차의 사용에 따른 직접적인 변화에 초점을 둔 것이며, 더 확장적인 개념의 ‘충전기 보급과 차량대수 증가 간의 긍정적인 네트워크 효과’나 ‘내연기관차 관련 산업의 좌초 자산화 효과 및 전기차 관련 사업의 후방효과’ 등은 포함하지 않는다.

과 비용을 살펴봤다.¹¹⁾ 검토 결과(부표 2)에 따르면, 전반적으로 사회후생 변화분은 음의 값을 갖는 것으로 나타났고, ‘편익-비용 비율’(=편익금액÷비용금액)은 1보다 작은 값을 갖는 것으로 도출되었다. 기본적으로 ‘적정 보조금으로 구매 유도가 가능한 소비자’의 범위를 넘어서서 보조금을 통한 추가 보급이 이뤄질 경우에 비효율이 커짐에 따라 편익-비용 비율은 1보다 낮아지게 된다. 이러한 측면에서 여러 시나리오에 걸쳐 편익-비용 비율이 1을 넘지 않는다는 것은 보조금이 과다할 수 있다는 점을 시사한다.

VI. 정책적 시사점

향후 전기차 보급정책을 추진함에 있어서 보조금 지급보다는 충전인프라 보강을 더 중점적으로 추진할 필요가 있다. 특히 편의성 제고 차원에서 전기차의 장거리 운행이 더 용이해질 수 있도록 이동거점에 급속충전기를 충분히 배치하는 것이 필요하다.

본고의 분석 결과 및 주요 현황을 토대로 봤을 때, 친환경차 보급정책에 대한 주요 시사점은 다음과 같다. 기본 추진 방향으로서, 전기차 보급정책과 관련해 보조금 지급보다는 충전인프라의 보강을 더 중점적으로 추진할 필요가 있다. 이와 같은 정책 방향은 친환경차 보급정책 관련 정부지출의 효율성을 더 높일 것으로 사료된다.

세부적인 고려 사항은 다음과 같다. 첫 번째는 구매 단계의 보조금 지원 단가를 계속해서 축소해 나갈 필요가 있다. 2022년 기준 ‘전체 승용차’ 누적등록대수 중 자가용, 영업용, 관용의 비중은 각각 92.2%, 7.5%, 0.4%인 반면, ‘전기승용차’ 누적등록대수 중 해당 비중은 각각 65.6%, 30.2%, 4.2%이다. 즉, 그간 전기승용차는 상대적으로 렌터카, 택시 등 영업용 차량의 보급이 상당히 빠르게 진행되었고, 정부의 의무화 정책에 따라 관용 차량도 상당수 보급되었다. 따라서 향후 추가적인 보급은 자가용 전기승용차에서 이뤄져야 하는데, 본고의 분석 결과에서 차량 용도를 자가용으로 국한했을 때 가격에 덜 민감한 것으로 나타났다는 점을 염두에 둘 필요가 있다. 나아가 기술 변화에 따른 배터리 성능 개선 및 가격 하락이 이뤄질수록 내연차 대비 경쟁력 확보가 용이해진다는 점에서 구매가격 지원이라는 정책수단이 갖는 유효성은 낮아질 수밖에 없다. 2023년 하반기, 정부는 전기차 보급대수가 계획한 수준에 미치지 못하자, 국비 보조금 단가를 한시적으로 680만원에서 780만원으로 상향했는데, 이와 같은 대응은 전술한 맥락에서 중장기적으로 효과적이지 않을 가능성이 크다.¹²⁾

두 번째는 운행 단계의 편의성 개선을 위한 충전인프라 보강이 필요하다. 충전인프라 보강과 관련해, 국내 현실을 감안한 정책 방향은 질적인 측면과 양적인 측면의 보완으로 구분 가능하다. 질적인 측면에서는 既설치된 충전기가 온전히 기능할 수 있도록 적절한 점검·수리·교체 등의 유지관리 노력과 소비자 입장에서 충전 시스템 편

11) 내연승용차를 전기승용차로 대체했을 때 대당 연간 약 1.17톤의 온실가스가 감축되는 것으로 도출되며, 차량 내구연한을 고려한 대당 온실가스 절감편익은 사회적 비용 원단위에 따라 대당 65~154만원으로 나타난다. 여기에 대기오염물질 저감까지 고려한 전체 환경비용 절감편익은 대당 152~238만원으로 확인된다. 만약 현행의 발전원이 모두 무탄소 전원으로 전환된 상황을 가정하면, 전체 환경비용 절감편익은 대당 244~439만원으로 증가한다. 탄력성 추정치를 감안했을 때 보조금 1천만원 지급에 따른 평균적인 환경비용 절감편익은 38~59만원 수준이고, 충전기 설치지원금 1천만원 지급에 따른 환경비용 절감편익은 256~402만원 수준으로 나타난다.

12) [그림 2]에서와 같이 2023년에 들어서 전기차 보급 증가세가 둔화되고 하이브리드차의 보급이 가속화된 데에는 다양한 요인이 작용했을 수 있는데, 본고에서 지적한 차량 용도별 탄력성의 차이 외에도 전기차 시장에서 초기 수용성이 높은 소비층에서 주류 소비층으로 넘어가기 전에 겪는 전반적인 수요 침체와 그 가운데 이뤄진 국내외 하이브리드차 신규 모델 출시 등을 생각해 볼 수 있다. 이와 관련해 향후 전기차 보급 둔화 추이가 얼마만큼 지속되는지에 따라 보조금 단가의 축소 속도를 조절할 필요가 있겠다.

의성 제고가 필요하다. 이와 관련해서 작년 6월 정부가 발표한 전기차 충전인프라 관리 방안에 충전 서비스 품질 제고에 관한 내용이 제시되어 있다는 점은 고무적이라고 할 수 있겠다(관계부처 합동, 2023. 6). 다만, 2022년 1월부터 신축 건물의 전기충전기 의무설치 비율을 0.5%에서 5%로 높였고(2025년 10%로 상향 예정), 기존 건물의 설치의무를 2%로 신규 부과했기 때문에, 충전기 관리 이슈는 앞으로 더욱 중요해질 것으로 사료된다.

양적인 측면에서는 거주지 및 거주지 인근의 충전인프라 외에 주요 거점(고속도로 휴게소 등)의 충전 여건이 점차 중요해지고 있다. S&P 글로벌이 수행한 주요국 설문조사(2019~23년) 결과(표 3) 및 자체 진단 결과에 따르면, 2021년부터 대거 등장한 친환경차 모델로 인해 구매 가능성이 높아진 뒤 충전인프라 및 주행거리 이슈로 인해 구매 가능성이 점차 낮아지고 있는 것으로 지적되었다. 이처럼 구매 단계를 넘어서서 운행 단계에서 발생할 수 있는 불편함이 향후 친환경차 보급에 장애요인으로 작용할 수 있음을 유념할 필요가 있다. 사실 국제 비교상으로는 한국이 상대적으로 충전인프라가 잘 보급된 국가로 나타나지만, 완속과 급속의 구성 측면에서는 추가적인 검토가 필요하다. 주요국의 2022년 기준 ‘전체 전기충전기 내 급속충전기 비중’을 살펴보면(IEA, “Global EV data”), 중국(43.2%), 미국(21.9%), 영국(17.0%), 독일(16.9%), 일본(13.9%), 한국(10.4%) 순으로 확인된다. 이상의 6개국은 2022년 기준 친환경차 누적보급률이 5% 미만인데, 누적보급률이 10%를 넘어서 국가들의 경우에도 급속충전기 비중이 우리나라보다 높은 것으로 확인된다(아이슬란드 37.8%, 노르웨이 17.5%). 이를 감안했을 때, 향후 전기차를 중심으로 한 친환경차 보급 확대를 위해서는 장거리 운행이 더 용이해질 수 있도록 이동거점(고속도로 휴게소 등)에 급속충전기를 충분히 배치하는 방향으로 정책지원을 집중할 필요가 있겠다.¹³⁾ ■

<표 3> 친환경차 구매 가능성(openness) 설문조사 결과

	2019년	2021년	2022년	2023년
전기차	58%	81%	71%	67%
하이브리드차	63%	93%	73%	72%

주: 2023년 조사는 5월 기준이며, 5,166명(미국 622명, 영국 701명, 독일 700명, 중국 624명, 일본 588명, 한국 588명, 인도 641명, 브라질 702명)을 대상으로 함.
 자료: S&P 글로벌 홈페이지(<https://press.spglobal.com/>, 접속일: 2023. 11. 1).

13) 최근 정부는 전기차 충전기 설치 보조사업의 예산 규모를 전년 대비 42% 늘어난 3,715억원으로 확정했는데(환경부, 2024), 추가 보급 물량에 대한 예시로 7kW급 완속충전기 11만대(91.0%) 및 100kW급 급속충전기 1만 875대(9.0%)를 제시하고 있다는 점에서 여전히 급속충전기 보급량 비중이 낮게 설정되어 있는 측면이 있다.

<부표 1> 친환경차 보급정책의 효과 추정 결과 비교

문헌	종속변수	분석지역	분석기간	추정 결과
Li <i>et al.</i> (2017)	BEV 및 PHEV 지역별 신규등록대수	미국 353개 도심 (관측치: 14,563개)	2011~13년 분기별 자료	• 보조금 기반 가격탄력성: -1.29 충전기 탄력성: 0.84
Wee, Coffman, and Croix (2018)	BEV 및 PHEV 지역별 신규등록대수	미국 50개 주 (관측치: 4,287개)	2010~15년 연도별 자료	• 1천달러 보조 시 종속변수 7.5% 증가
	BEV 지역별 신규등록대수	미국 50개 주 (관측치: 1,952개)		• 1천달러 보조 시 종속변수 11.2% 증가
	PHEV 지역별 신규등록대수	미국 50개 주 (관측치: 2,335개)		• 1천달러 보조 시 종속변수 5.6% 증가
Münzel <i>et al.</i> (2019)	BEV 및 PHEV 국가별 시장점유율	유럽 32개국 (관측치: 226개)	2010~17년 연도별 자료	• 1천유로 보조 시 종속변수 5~7% 증가
Kalthaus and Sun (2021)	BEV 지역별 신규등록대수	중국 31개 지역 (관측치: 207개)	2010~16년 연도별 자료	• 보조액 1% 증가 시 종속변수 0.51% 증가
	PHEV 지역별 신규등록대수			• 보조액 1% 증가 시 종속변수 0.28% 증가
본 연구	BEV 지역별 신규등록대수	한국 161개 시군 (관측치: 11,431개)	2019~22년 연도별 자료	• 보조금 기반 가격탄력성: -1.59 충전기 탄력성: 1.24 • 1백만원 보조 시 종속변수 8.1% 증가 • 보조액 1% 증가 시 종속변수 0.79% 증가

주: 전기차(BEV) 또는 플러그인 하이브리드차(PHEV)의 보급실적치를 대상으로 실증분석을 수행한 연구들로 국한함.
자료: 저자 작성.

<부표 2> 2019~22년 전기승용차 보조금 지급에 따른 비용편익분석 결과

(단위: 억원)

시나리오	보조금 집행액 (A)	사중 손실 (B)	소비자후생 증가분 (A-B)	환경비용 절감편익 (C)	사회후생 변화분 (C-B)	편익 - 비용 비율 ((A-B+C)/A)
1 낮은 CO ₂ 비용	26,734	3,717	23,017	1,002	-2,715	0.90
2 높은 CO ₂ 비용	26,734	3,717	23,017	1,571	-2,146	0.92
3 낮은 CO ₂ 비용 + 무탄소전기	26,734	3,717	23,017	1,609	-2,108	0.92
4 높은 CO ₂ 비용 + 무탄소전기	26,734	3,717	23,017	2,896	-821	0.97

주: 1) 초기에는공급자들 간의 경쟁으로 탄력적 공급곡선하에 보조금으로 인한 가격 하락 효과가 온전히 소비자에게 귀속되는 상황을 가정함.
2) 모든 화폐가치는 2022년 기준임.
3) 편익 요소 중 사중손실은 보조금 기반 추가보급량에 대한 보조금 집행액의 절반으로 산정함.
4) 편익 요소 중 환경비용 절감편익은 내연차의 운행 단계 및 전기차의 연료(전기) 생산 단계에서 배출되는 대기오염물질 및 온실가스 배출량을 토대로 전기차 전환에 따른 차량내구연한 동안의 환경비용 절감편익을 현재가치화하여 산정함.
5) 시나리오의 낮은 CO₂ 비용은 IWG(2021)의 추정값을 가치이전한 46,012원/tCO₂eq을 사용하고, 높은 CO₂ 비용은 EPA(2022)의 추정값을 가치이전한 108,263원/tCO₂eq을 사용함.
6) 시나리오의 무탄소전기는 전력 사용에 따른 온실가스(및 대기오염물질)의 배출이 없는 상황을 가정함.
자료: 저자 작성.

참고문헌

- 관계부처 합동, 「탄소중립 2050 시나리오안」, 2021. 10.
- 관계부처 합동, 「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안」, 2021. 10.
- 관계부처 합동, 「탄소중립 녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」, 2023. 4.
- 관계부처 합동, 「전기차 충전 인프라 확충 및 안전 강화 방안」, 2023. 6.
- 국토교통부, 「자동차등록현황보고」, 각년도.
- 김현석, 「친환경차 보급정책의 효과 및 개선방향에 대한 연구」, 정책연구시리즈 2023-11, 한국개발연구원, 2023(근간 예정).
- 환경노동위원회, 「[2019회계연도 환경부 및 기상청 소관] 결산 및 예비비지출 승인의 건 검토보고서」, 2020.
- 환경노동위원회, 「[2020회계연도 환경부 및 기상청 소관] 결산 및 예비비지출 승인의 건 검토보고서」, 2021.
- 환경노동위원회, 「[2021회계연도 환경부 및 기상청 소관] 결산 및 예비비지출 승인의 건 검토보고서」, 2022a.
- 환경노동위원회, 「[2023회계연도 환경부 및 기상청 소관] 예산안, 기금운용계획안, 임대형민자사업한도액안 검토보고서」, 2022b.
- 환경노동위원회, 「[2022회계연도 환경부 및 기상청 소관] 결산 및 예비비지출 승인의 건 검토보고서」, 2023.
- 환경부, 「전기차충전기, 수요자 중심으로 적재적소에 보급」, 보도자료, 2023. 3. 28.
- 환경부, 「전기차 공용 충전시설 설치 보조사업 전년 대비 42% 증가한 3,715억원 지원」, 보도자료, 2024. 3. 4.
- Clinton, Bentley C. and Daniel C. Steinberg, "Providing the Spark: Impact of Financial Incentives on Battery Electric Vehicle Adoption," *Journal of Environmental Economics and Management*, 98, 2019, 102255.
- Environmental Protection Agency (EPA), "Report on the Social Cost of Greenhouse Gases: Estimates Incorporating Recent Scientific Advances," 2022.
- Interagency Working Group on Social Cost of Greenhouse Gases (IWG), *Technical Support Document: Social Cost of Carbon, Methane, and Nitrous Oxide: Interim Estimates under Executive Order 13990*, United States Government, 2021.
- Kalthaus, Martin and Jiatang Sun, "Determinants of Electric Vehicle Diffusion in China," *Environmental and Resource Economics*, 80(3), 2021, pp.473~510.
- Li, Shanjun, Lang Tong, Jianwei Xing, and Yiyi Zhou, "The Market for Electric Vehicles: Indirect Network Effects and Policy Design," *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(1), 2017, pp.89~133.
- Münzel, Christiane, Patrick Plötz, Frances Sprei, and Till Gnann, "How Large is the Effect of Financial Incentives on Electric Vehicle Sales? – A Global Review and European Analysis," *Energy Economics*, 84, 2019, 104493.
- Wee, Sherilyn, Makena Coffman, and Sumner La Croix, "Do Electric Vehicle Incentives Matter? Evidence from the 50 US States," *Research Policy*, 47(9), 2018, pp.1601~1610.
- 무공해차 통합누리집(<https://ev.or.kr/>, 최종접속일: 2023. 10. 1).
- IEA, "Global EV data Explorer"(<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>, 최종접속일: 2023. 10. 1).
- S&P 글로벌 홈페이지 보도자료, "S&P Global Mobility Survey Finds EV Affordability tops Charging and Range Concerns in Slowing EV Demand"(<https://press.spglobal.com/2023-11-08-S-P-Global-Mobility-Survey-Finds-EV-Affordability-tops-Charging-and-Range-Concerns-in-Slowing-EV-Demand>, 접속일: 2023. 11. 1).