

정책 이슈페이퍼 18-13

전기자동차 구매 보조금 제도 개선 방안 연구

이승문

목 차

- I. 배경 및 문제점 / 1
- II. 조사 및 분석 결과 / 3
- III. 정책 제언 / 18
- IV. 기대 효과 / 22
- <참고자료> / 23

I. 배경 및 문제점

□ 전기자동차 보급 활성화를 위해 전기자동차 구매 보조금 제도 필요

- 초기 전기자동차 시장 활성화를 위해 전기자동차 구매 보조금 정책이 가장 중요한 역할을 수행하는 것으로 평가됨.
- 전기자동차 보급이 활성화된 북서 유럽의 5개국(노르웨이, 네덜란드, 프랑스, 독일, 영국)을 비교할 시, 전기자동차 구매 보조금 정책을 시행한 국가들의 전기자동차 보급 속도가 전기자동차 구매 보조금 정책을 시행하지 않은 국가들에 비해 빠르게 나타나고 있음.
- 전기자동차 구매 보조금을 시행한 국가(노르웨이, 네덜란드, 프랑스, 영국)들에서 전기차가 신차 시장에서 0.5%의 비중을 차지하는 데 걸린 시간은 12~18개월 정도이지만, 전기자동차 구매 보조금을 미시행한 독일에서 전기차가 신차 시장에서 0.5%의 비중을 차지하는 데 걸린 시간은 3년 이상이 걸렸다.¹⁾
- 독일은 타국에 비해 전기자동차 보급이 느린 상황을 탈피하기 위해 2016년 5월부터 장기적이고 계획적인 전기차 구매 보조금 정책을 시행하고 있으며, 보조금은 2020년까지 지급될 예정이며 총 40만대의 차량이 보조금 혜택을 받을 예정임.²⁾

1) Bloomberg(1, February, 2016a, p. 2)

2) 한국자동차산업연구소(2016, 주간브리프, 726호, p.4)

□ **우리나라의 전기자동차 구매 보조금의 규모는 싱가포르와 프랑스 다음으로 가장 높은 수준을 유지**

- 하지만, 신차 판매 시장에서 전기자동차 판매 비중은 2016년 기준 약 0.3%에 지나지 않는다.³⁾
- 전기자동차 보조금이 전기자동차 보급 확대에 중요한 역할을 할 수 있는 현실에서 그 효과가 미미하게 나타나고 있다면, 그에 대한 원인을 파악하고 그에 따른 해결책을 마련하는 것이 중요함

□ **본 연구의 목적은 전기자동차 보급 확산을 위한 전기자동차 구매 보조금 개선 방안을 연구**

- 첫째, 설문 조사를 통하여 소비자가 현재 우리나라 전기자동차에 갖는 인식과 선호도를 조사
- 둘째, 시뮬레이션을 통하여 전기자동차 구매 보조금이 전기자동차 보급에 미치는 효과와 전기자동차 구매 보조금의 단계적 축소(phase out) 구조를 살펴봄.
- 셋째, 전기자동차 보급 확산을 위한 전기자동차 구매 보조금 개선 방안을 제시하는 것임.

3) IEA, 2017 p.49

II. 조사 및 분석 결과

1. 국가 별 보조금 규모

□ 유럽 국가를 중심으로 가솔린/디젤 차량을 퇴출하려는 움직임이 가속화

- 가장 빠른 움직임을 보이고 있는 국가는 노르웨이로 2025년 이후로는 내연기관차량 판매가 전면 금지시킬 예정임.

<표 1> 국가별 전기자동차 보급 목표

국가	보급 목표
중국 ⁴⁾	내연기관 차량 판매 금지 일정 조정 중
일본 ⁵⁾	2030년까지 신규 차량 중 전기차 비중 20~30%까지 확대
프랑스 ⁶⁾	2040년 이후로 내연기관 차량 판매 금지
영국 ⁷⁾	2040년 이후로 내연기관차량 판매 금지
독일 ⁸⁾	2020년까지 전기차 100만 대 보급
노르웨이 ⁹⁾	2025년 이후로 내연기관차량 판매 금지
네덜란드 ¹⁰⁾	2030년 이후로 내연기관차량 판매 금지
한국 ¹¹⁾	2022년까지 전기차 35만 대 보급

자료: 주요 언론사 기사, 산업통상자원부(2017.9.26.)

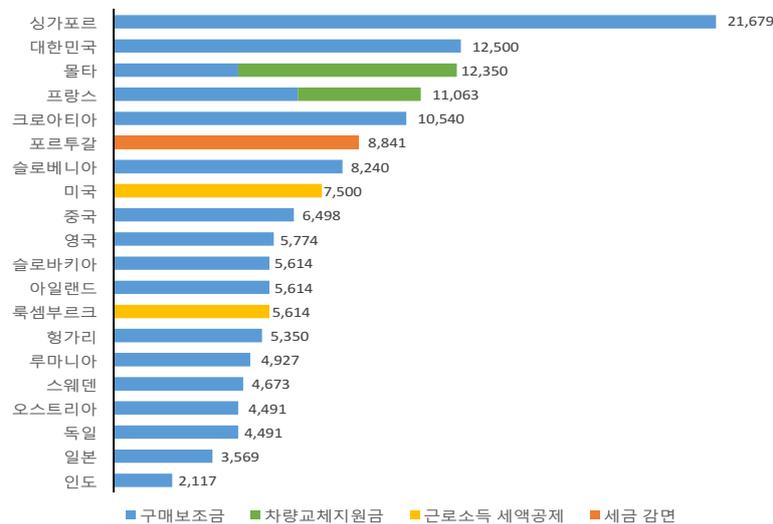
- 4) 중앙일보(2017.9.11.), 중국 “시간표 정해 화석연료 자동차 생산 중단”, 최종접속일: 2017.11.21., <http://news.joins.com/article/21924416>
- 5) 전자신문(2017.9.7.), 일본정부, “2030년까지 전기차 비중 20~30%까지 높일 것”, 최종접속일: 2017.11.21., <http://www.etnews.com/20170907000288>
- 6) 한국일보(2017.7.7.), 프랑스 2040년 이후 내연기관차 판매 금지 선언, 최종접속일: 2017.11.21., <http://www.hankookilbo.com/v/0850d620a245422ca5fcc50113e1bb74>
- 7) 글로벌오토뉴스(2017.7.26.), 영국정부, 2040년부터 내연기관차량 판매 금지 추진, 최종접속일: 2017.11.21., http://global-autonews.com/bbs/board.php?bo_table=bd_001&wr_id=19059
- 8) 조선비즈(2017.9.22.), 메리켈 총리 “디젤 엔진에서 전기차로”... 독일 자동차 쇠신요구, 최종접속일: 2017.11.21., http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2017/09/21/2017092102529.html
- 9) 조선비즈(2016.6.5) 노르웨이, 2025년부터 내연기관 차량 판매 금지 법안 합의, 최종접속일: 2017.11.21., http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/06/05/2016060500705.html
- 10) 오토타임즈(2017.10.15) 네덜란드, 2030년부터 내연기관차 판매금지, 최종접속일: 2017.11.21., http://autotimes.hankyung.com/apps/news.sub_view?nid=&c1=&c2=&nkey=201710131753261
- 11) 산업통상자원부(2017.9.26)

- 네덜란드가 2030년부터, 영국과 프랑스는 2040년부터 판매를 금지를 계획하고 있으며, 중국도 전기차 시장이 확대됨에 따라 내연기관차를 퇴출하기 위한 계획을 모색하고 있음.

□ 국가별로 전기차 보급 확산을 위한 목표를 이루기 위해 다양한 제도를 마련¹²⁾

- 주로 보조금과 세금 감면 혜택이 주를 이루고 주차료 무료, 버스 전용차로 이용 등의 부가적인 혜택으로 전기차 보급 확대를 유도하고 있음.
- 순수전기자동차(BEV)와 플러그인하이브리드(PHEV)의 국가별 지원 금액을 아래의 그래프로 비교해보면 우리나라에서 지급하고 있는 보조금의 액수가 다른 국가에 비해 높은 편임을 알 수 있음.
- 그러나 보조금 금액의 단순한 비교만으로는 각 국가별로 실제 제공되고 있는 다양한 혜택들을 간과할 여지가 있음.

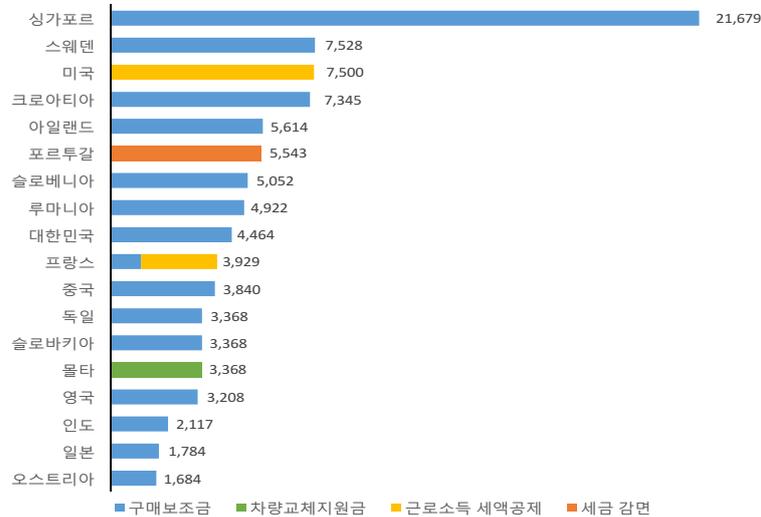
[그림 1] 국가별 순수전기차(BEV) 구매 국고 보조금(USD)



자료: Bloomberg New Energy Finance, Electric Vehicle Policy Dashboard(2017.11)
 최종접속일: 2017.11.21

12) 국내외 구매 보조금 정책에 대한 자세한 내용은 이승문·이성재(2017)를 참조하기 바람.

[그림 1] 국가별 플러그인하이브리드(PHEV) 구매 국고 보조금(USD)



자료: Bloomberg New Energy Finance Electric Vehicle Policy Dashboard(2017.11)
 최종접속일: 2017.11.21.

2. 소비자 자동차 선호 분석

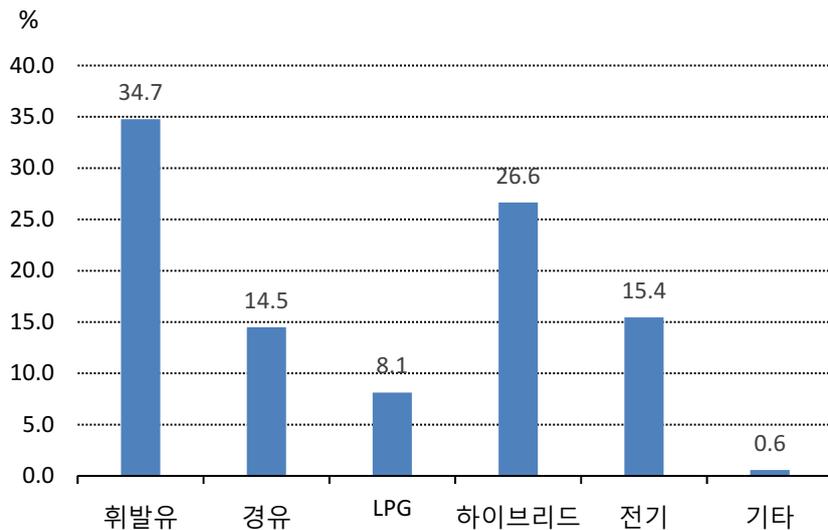
□ 설문 조사¹³⁾

- 본 연구는 자동차 구매에 대한 소비자의 미시적 행동을 조사하고 소비자의 유종별 자동차 선호도 및 비선호도 등을 조사하기 위해서 설문 조사를 시행함.
- 본 연구는 설문 조사를 통해서, 전기자동차 구매 보조금 변화에 따른 전기자동차 보급의 변화 분석을 위한 자료를 취합함.
- 설문 응답자가 현재 보유한 자동차를 구매할 때 고려했던 가장 큰(1 순위) 요인은 가격으로 나타남.
- 그 다음으로 성능, 연비, 유지비(보험료, 세금, 수리비 등) 순임.

13) 설문 조사 결과에 대한 자세한 내용은 이승문·이성재(2017)를 참조하기 바람.

- 자동차를 구매할 때 두 번째로 고려한(2 순위) 요인은 연비였으며, 그 다음으로 가격과 유지비, 성능, 디자인으로 나타남.
- 본 설문으로부터, 소비자들이 자동차 구매 시 가격, 연비, 유지비 등 경제적 요인이 중요한 영향을 미치는 것을 알 수 있음.
- 설문 응답자가 다음 자동차 구매 시, 유종만을 고려해서 자동차를 선택한다면 가장 많은 응답자가 휘발유를 선택하고, 다음으로 하이브리드, 전기, 경유 자동차 순으로 선택하였음.
- 이 질문에서 소비자들이 석유 차량에 대한 선호도가 많이 줄어들었고, 하이브리드의 비중이 높음을 볼 수 있음.

[그림 3] 응답자가 다음 차 구매 시 선호하는 유종 분포



- 다음 자동차 구매 시, 전기자동차 비구매를 선택한 이유(2개 선택)를 묻는 질문에서 설문 응답자의 약 75%는 충전시설 부족을 전기자동차 비구매의 가장 큰 이유로 지목하였음.

- 그 다음 이유로는 긴 충전 시간(30.1%), 짧은 주행거리(27.0%), 높은 가격(26.6%)이 지목됨.
- 이러한 사실로부터 정부의 전기자동차 구매 보조금이 충전 시설을 확충할 수 있도록 유인하는 기제를 마련하는 것이 중요하다는 것을 추론할 수 있음.
- 전기자동차의 구매 보조금 설계는 전기자동차 초기 구매 비용을 낮추고 동시에 전기자동차 충전 시장을 활성화시킬 수 있는 방향으로 나아가야 한다는 것임.
- 설문 응답자는 만약 전기자동차를 구매한다면, 친환경성(82.2%)을 가장 높은 1 순위 이유로 지목함.
그 다음 이유로는 유지비(55.4%), 미래지향적 기술적 요인(42.5%)이 차지함.
- 이 질문으로부터 현재 소비자들이 전기자동차를 구매하는 이유가 친환경성이라는 규범적 성격이라는 것을 알 수 있음.
- 그러므로, 전기자동차 보급에 따른 직접적인 환경 개선 등의 사회적 혜택을 계산하여, 전기자동차 구매자들에게 그 혜택이 돌아가야 함.

□ 자동차 선택을 위한 컨조인트 분석

- 본 연구에서는 컨조인트법 사용을 위하여 자동차 선택 시, 다섯 개의 주요 속성이 있다고 가정함(<표 4-2> 참조).
- 다섯 개의 속성으로 전기자동차 선택 시 주요하게 고려될 수 있는 연비, 차량 구매 가격, 주유(충전) 시간, 주행거리, 이산화탄소 배출량을 선택하고 다섯 개의 속성은 3개의 속성 값을 갖음.¹⁴⁾
- 3개의 값을 갖는 다섯 개의 속성을 적절히 조합하면 35개의 가상적인 자동

14) 자동차 선택 시, 유종은 가장 중요한 역할을 차지한다. 하지만, 유종을 선택지에 포함시키면 유종이 모든 속성을 좌우하게 된다. 본 연구에서는 자동차의 주요 속성에서 유종을 제외시키고, 자동차 선택에서 주요 속성이 무엇인지를 분석하였다.

차 대안을 만들 수 있음.

- 직교성 테스트를 통해서 35개의 자동차 중에서 32개의 대안 자동차를 추출함.
- 32개의 대안 자동차를 4개씩 적절히 혼합하여 설문 응답자가 4개의 자동차 조합 중 가장 선호하는 자동차를 선택하게 되므로 설문 응답자는 총 8번의 자동차 선택을 하게 됨.
- 설문 응답자 총 수는 518명이고, 각 응답자는 4개의 대안을 갖는 8번의 자동차 선택을 했으므로, 총 16,576(518×4×8)개의 자동차 선택 표본이 생기게 됨.

<표 2> 자동차 선택 질문 항목에서의 자동차 주요 속성

속성	설명	속성 수준
연비(km/l)	연료 1리터를 사용하여 자동차가 갈 수 있는 거리	10km/l, 15km/l, 25km/l
차량 구매 가격	소비자가 해당 자동차를 구매하기 위한 지불 가격	2,000만원, 3,000만원, 4,000만원
주유(충전) 시간	자동차의 연료를 완충하는 데 걸리는 시간	5분, 15분, 30분
주행거리	연료가 완충되었을 때 자동차를 운행할 수 있는 최대 거리	200km, 400km, 600km
이산화탄소 배출량	자동차가 1km를 주행했을 때 배출하는 이산화탄소량 <예시*> - 휘발유 차량(192.2g/km) - 경유 차량(189g/km) - 하이브리드(141g/km) - 플러그인 하이브리드(118g/km) - 전기차(94.1g/km)	100g/km, 150g/km, 200g/km

*) 환경부 보도자료(2015.6.26., p.2) ‘연료부터 운행까지 온실가스 전과정 측정 결과,’ 플러그인 하이브리드는 환경부(2015, p. 39) 참조

□ 조건부 로짓모형

- 소비자의 자동차 선택 확률을 구하기 위해서는 자동차에 대한 소비자의 효용 함수를 구해야 함.

- 간접효용함수를 추정하기 위하여 16,576개의 자동차 선택 표본을 가지고 조건부로지트모형을 이용함.

$$V = \beta_{eff}X_{eff} + \beta_{price}X_{price} + \beta_{time}X_{time} + \beta_{dis}X_{dis} + \beta_{co2}X_{co2}$$

- Xeff는 자동차 연비, Xprice는 자동차 가격, Xtime는 자동차 주유(충전) 시간, Xdis는 자동차 주행거리, Xco2는 자동차 이산화탄소 배출량을 나타냄.
- 간접효용 함수 V는 선택되면 1의 값을, 선택이 안 되면 0의 값을 갖게 됨.

<표 3> 간접효용 함수 추정 결과

변수명	추정 계수	표준 오차	z	P> z	odds -ratio	95% 신뢰구간	
eff	.07264**	.00291	24.96	0.000	1.07534	.06694	.07834
price	-.00067**	.00003	-26.47	0.000	.99932	-.00072	-.00062
time	-.01670**	.00189	-8.86	0.000	.98344	-.02040	-.01301
dist	.00189**	.00011	17.10	0.000	1.00189	.00167	.00211
co2	-.00163**	.00046	-3.56	0.000	.99838	-.00252	-.00073
LR $\chi^2(5)$			1825.65**				
Prob> χ^2			0.0000				
log L			-7462.5227				
Pseudo R ²			0.1090				

주) **: 1% 수준에서 통계적으로 유의

○ <표 3>은 추정 결과를 나타냄.

- 연비(eff), 자동차 가격(price), 충전시간(time), 주행거리(dis), 이산화탄소 배출량(co2)의 모든 추정계수가 0이라는 가설은 LR(likelihood-ratio) 값에 의해 1%의 유의수준에서 기각됨.
- 추정된 간접효용 함수는 통계적으로 유의하다고 생각할 수 있으며, 각 개별 속성에 대한 추정 계수 값들의 부호는 적절하게 나온 것으로 판단됨.

- 연비와 자동차 선택은 양의 관계를 나타내고 있으며, 가격은 음의 관계, 충전 시간은 음의 관계, 주행거리는 양의 관계, 이산화탄소 배출량은 음의 관계를 나타내고 있음.
- 다섯 개의 모든 개별 속성의 추정치들은 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함.

○ <표 3>에서는 odds-ratio 값이 추정됨.

- odds-ratio는 어떤 변수가 1단위 변할 때 선택 또는 효용이 증가하는 수준, 즉 한계 변화를 나타냄.
- 예를 들어 연비의 odds-ratio 값은 1.075이다. 이는 다른 속성 변수들이 일정하다고 가정하고 자동차의 연비가 1km/l 증가할 때 그 자동차의 선택 확률은 7.5% 상승한다는 것임.
- 자동차 가격이 100만원 상승하였을 시, 자동차 선택 확률은 약 6.7%($= (1-0.99932) * 100$) 정도 줄어들게 되며, 충전시간의 경우, 1분 증가 시, 자동차 선택 확률은 약 1.6% 하락하고, 주행거리의 경우, 100km 증가 시, 자동차 선택 확률은 약 18.9% 증가하고, 이산화탄소 배출의 경우, 100g/km 증가 시, 자동차 선택 확률은 약 16.2% 하락함.
- odds-ratio는 다른 변수가 일정하게 유지된다는 가정 아래에서 한계 변화량을 나타내게 되므로, 전기자동차의 주행거리가 100km 증가한다면, 주행거리 증가의 가장 큰 이유는 배터리 용량의 증가일 것임.
- 배터리 용량의 증가는 자동차 가격의 상승, 자동차 무게 상승에 따른 연비의 하락 그리고 충전 시간 상승을 야기하게 되므로, 이러한 상황을 염두에 둔다면 odds-ratio의 해석은 좀 더 민감하게 고려해야 함.

○ 이렇게 추정된 간접효용 함수로부터 유종별 자동차 선택에 대한 확률 분포를 구할 수 있음.

$$\Pr(V_i = j | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iJ}) = \frac{e^{\beta' x_{ij}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta' x_{ij}}}$$

- i 는 소비자를 나타내며, x 는 개별 속성, 연비, 자동차 가격, 충전시간, 주행 거리, 이산화탄소 배출량으로 구성된 벡터를 나타내며, j 는 자동차 종류, 휘발유, 경유, HEV, PHEV, 전기자동차를 나타냄.
- β 는 각 속성 변수들의 계수 추정치로 구성된 벡터를 나타냄.
- 다음 절에서 이 식과 추정치를 이용하여 휘발유, 경유, HEV, PHEV, 전기자동차에 대한 자동차 선택 확률 분포를 구하고, 이를 이용하여 구매보조금 정책 변화에 대한 전기자동차의 반응을 살펴볼 것임.

3. 시뮬레이션 분석

□ 모형 설계

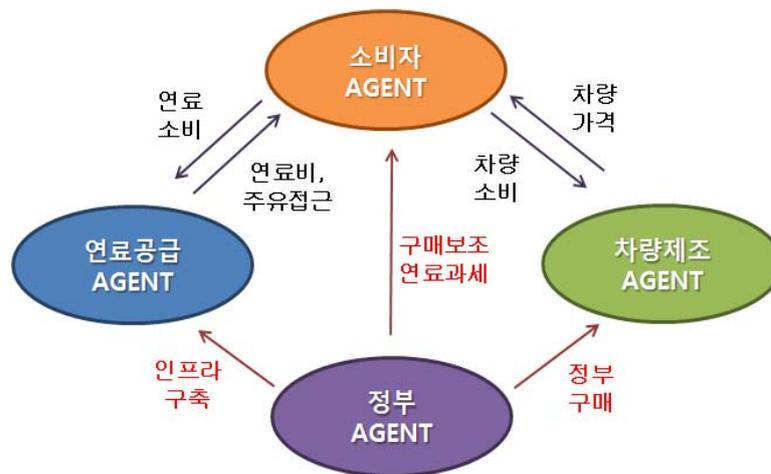
- 본 연구에서 시뮬레이션을 위한 행위자기반 모형(Agent Based Model; ABM)은 조상민(2011)을 참조하여 수정 개선함.¹⁵⁾
 - 본 모형은 소비자, 차량제조업자, 연료공급업자, 정부 총 4개의 행위자로 구성됨.
 - ABM에서 각 행위자는 행위자 간 상호작용(interaction)을 통해 자신의 행동을 지속적으로 개선해 나감.
 - 소비자는 자동차를 구매하고, 구매한 자동차를 운행하면서 연료를 소비함.
 - 차량제조업자는 자동차 판매대수에 기반하여 자동차 가격을 정하게 됨.
 - 연료공급업자는 소비자가 소비한 연료량에 기반하여 주유 또는 충전 시장

15) 조상민(2011, p.52~98) 참조, 모형의 자세한 설명은 이승문·이성재(2017) 참조

에 진입을 결정하지만, 본 모형에서는 초기 전기자동차 시장에서는 연료공급업자가 수익을 내기 어려운 구조이기 때문에 외생적으로 주어짐.

- 정부는 정책(구매 보조금, 충전 인프라 구축, 자동차 구매, 세금 조정 등)을 통해서 자동차 판매 시장에 영향을 미칠 수 있음.

[그림 4] 모형의 기본 구성



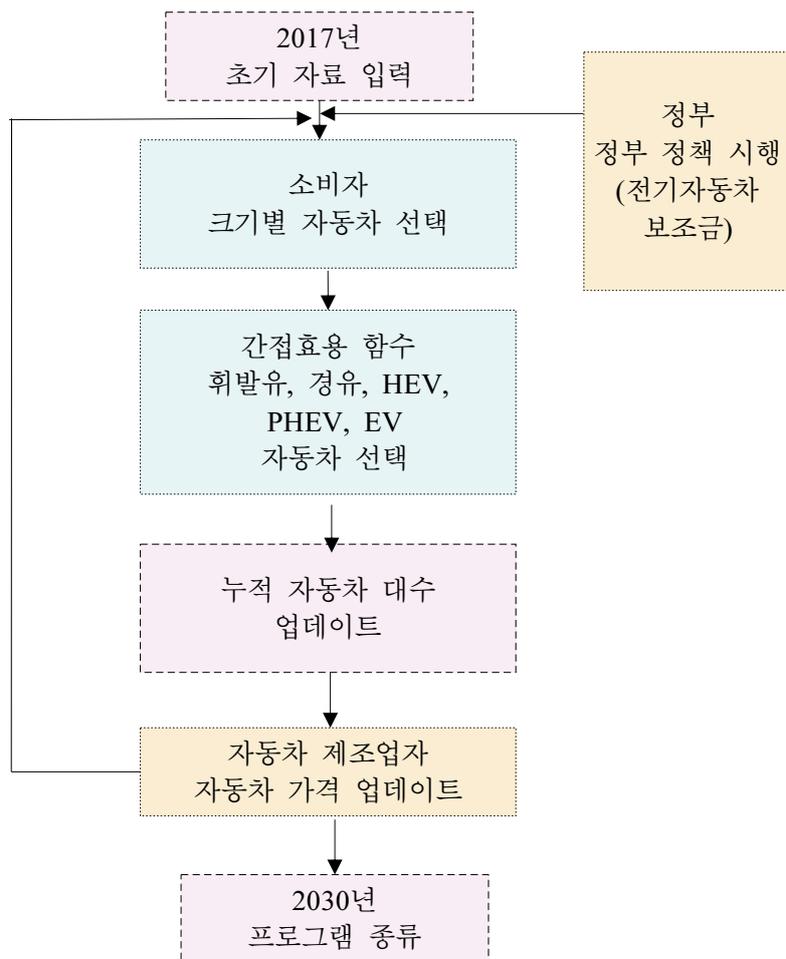
출처) 조상민(2011, p. 53)

□ 모델 구현

- 행위자의 속성, 행위자의 행동 규칙, 행위자의 환경을 개념적으로 설계함.
 - 자동차 가격, 연비, 주행거리, 충전시간, 이산화탄소 발생량, 충전소 접근성 등이 행위자들의 행동(자동차 선택의 판단)에 영향을 줌.
 - 모델 구현을 위한 자료는 자동차 크기별, 종류별 가격, 연비, 주행거리, 충전시간, 이산화탄소 발생량 등임.
 - 먼저 연 단위로 크기별 신규 자동차 판매 대수를 계산하고, 자동차 크기별에서 유종별 자동차 선택 확률을 계산함.

- 선택 확률이 계산되면, 유종별 자동차 판매 대수가 구해지고, 기존의 자동차 대수, 폐차 대수, 판매 대수를 더하여 유종별 자동차 누적 대수를 구함.
- 전기자동차와 하이브리드 자동차의 누적 대수가 구해지면 전기자동차와 하이브리드 자동차의 가격이 정해짐.
- 새롭게 정해진 자동차 가격은 소비자 선택 효용을 변화시키고, 유종별 자동차 선택 확률은 변화됨.
- 이러한 과정이 분석 기간에 지속적으로 반복된다고 가정한다.

[그림 5] 프로그램 기본 논리 구조



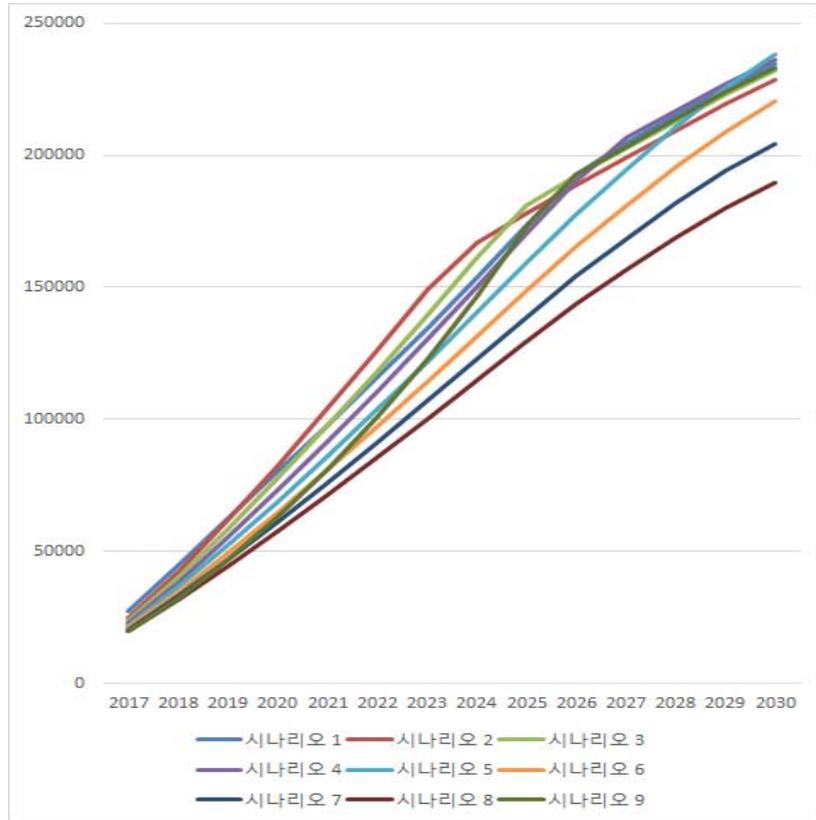
□ 시나리오 분석

- 본 연구에서는 정부의 보조금 정책에 따른 전기자동차 확산의 변화를 살펴 보기 위해서 9가지의 시나리오를 구성함.
 - 시나리오 1. 전기자동차와 내연기관 자동차 가격 차이만큼 구매보조금 지급
 - 시나리오 2. 첫 해 2,000만 원 지급 후 매년 100만 원 차감
 - 시나리오 3. 첫 해 1,900만 원 지급 후 매년 100만 원 차감
 - 시나리오 4. 첫 해 1,800만 원 지급 후 매년 100만 원 차감
 - 시나리오 5. 첫 해 1,700만 원 지급 후 매년 100만 원 차감
 - 시나리오 6. 첫 해 1,600만 원 지급 후 매년 100만 원 차감
 - 시나리오 7. 첫 해 1,500만 원 지급 후 매년 100만 원 차감
 - 시나리오 8. 첫 해 1,400만 원 지급 후 매년 100만 원 차감
 - 시나리오 9. 1,400만 원 일정하게 지급
- [그림 6]은 시나리오별 전기자동차 확산 추이를 보여주고 있으며, [그림 7]은 2030년 전기자동차 확산을 보여줌.
 - 위 두 그래프에서 알 수 있는 정보는 초기 구매 보조금이 높은 경우(시나리오 1~5)와 전기자동차 구매 보조금을 일정하게 지급하는 경우(시나리오 9)가 초기 구매 보조금이 낮은 경우(시나리오 6~8)보다 전기자동차 확산이 빠르다는 사실임.
 - 이는 모형 상에서 전기자동차 가격 하락과 연관된 것으로 분석되며, 본 시뮬레이션에서는 초기 전기자동차 판매가 더 많이 증가할수록 전기자동차의 가격은 더 많이 하락하게 됨.
 - 전기자동차의 가격 하락은 소비자들로 하여금 전기자동차를 더 많이 구매

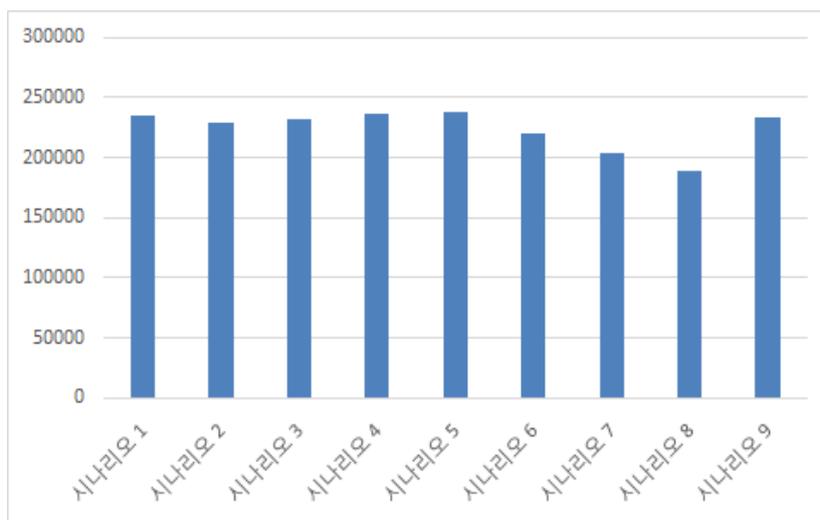
하도록 하고, 구매 보조금이 다 소진되더라도 낮아진 전기자동차 가격이 일정부분 전기자동차 구매력을 유지하게 됨.

- 시나리오 2~5를 비교해보면 위에서 설명한 것과 대조적으로 초기 보조금이 증가할수록 최종 전기자동차 확산은 줄어듦.
 - 이는 보조금 총액과 보조금 총액의 소진과 관련이 있음.
 - 보조금 총액이 높을수록 정부가 지급할 수 있는 초기 보조금 규모는 증가할 것이지만, 보조금 총액이 정해져 있는 상황에서 초기 너무 많은 보조금 지급은 빠른 보조금 소진을 가져옴.
 - 빠른 보조금 소진은 전기자동차 보급의 속도를 둔화시킬 수 있음.
 - [그림 6]을 살펴보면, 시나리오 2와 시나리오 3에서 초기에 전기자동차 확산 속도가 가장 빠르게 나타나지만, 보조금이 완전 소진되면서 자동차 확산 속도는 크게 둔화됨.
- 위 사실로부터, 정부가 보조금 정책을 시행하기 위해서는 초기 구매보조금 설정이 중요하다는 사실을 알 수 있음.
 - 초기 구매보조금은 총 보조금액과 자동차 가격 하락 효과를 모두 고려하여야 함.
 - 즉, 정부는 초기에 너무 많은 보조금을 지급해서 보조금을 너무 빨리 소진시키지 말아야하고, 초기에 너무 적은 보조금을 지급해서 전기자동차 판매 속도를 줄여 전기자동차 가격 하락을 둔화시키지 말아야 함.

[그림 5] 시나리오별 전기자동차 확산 추이

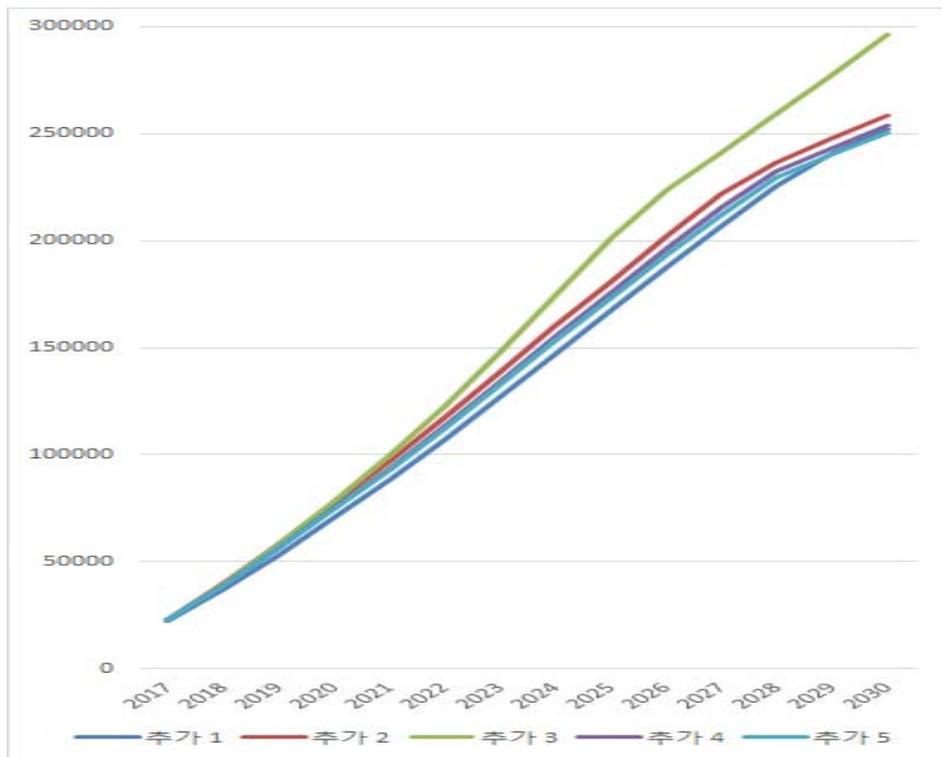


[그림 6] 시나리오별 2030년 전기자동차 누적 확산 대수



- 본 시뮬레이션 분석에서 시나리오 5를 기준으로 추가 시나리오를 설정하였음.
 - 추가 시나리오 1. 충전소 접근도 매년 1% 상승
 - 추가 시나리오 2. 중형 및 SUV 전기자동차 출시
 - 추가 시나리오 3. 연비 매년 1% 상승(주행거리 증대 효과)
 - 추가 시나리오 4. 배터리 충전 시간 매년 1% 단축
 - 추가 시나리오 5. 이산화탄소 발생량 매년 1% 저감
 - 추가 시나리오에는 오직 전기자동차에게만 적용됨.

[그림 8] 시나리오 5 기준, 추가 시나리오별 전기자동차 확산 추이



- 추가 시나리오 분석은 전기자동차 구매 보조금이 다른 정책과 함께 시행되었을 때의 전기자동차 확산 변화 효과를 살펴보는 것임.

- 추가 시나리오 결과를 보면 전기자동차 보조금이 연비 향상과 연계되었을 경우 확산 변화 효과가 가장 높음을 알 수 있음.
- 연비 향상 시나리오는 주행거리 향상을 도모하기 때문에, 본 모델에서의 소비자의 전기자동차 선택 확률을 상대적으로 다른 시나리오보다 높게 증가시켜 전기자동차 확산을 증가시키는 것으로 분석됨.

Ⅲ. 정책 제언

- 본 연구는 현재 우리나라 전기자동차 보조금 제도가 갖는 문제점과 설문조사와 시뮬레이션을 통한 시사점을 바탕으로 전기자동차 보조금 정책의 개선 방향을 네 가지 측면에서 바라보고자 함.

□ 네트워크 효과 확대 방안

- 전기자동차 보조금 제도는 전기자동차 시장의 직접적 네트워크와 간접적 네트워크 효과를 증대시킬 수 있는 방향으로의 개선되어야 함.
 - 이는 보조금이 가장 필요한 주체는 누구이며, 보조금이 그들을 위한 시장 창출을 할 수 있는가의 문제와 연결될 수 있을 것임.
 - 전기자동차 보급에 있어 가장 중요한 요소는 전기자동차 가격 인하와 충전 인프라 구축 확대임.
 - 전기자동차 가격 인하는 직접적으로 전기자동차 구매를 촉진하여 직접적 네트워크 효과를 강화시킴.
 - 충전 인프라 구축이 확대되어 충전이 용이해진다면 전기자동차 구매할 의향은 증가하게 되는 등, 충전 인프라 구축 확대는 간접적인 네트워크 효과를 발생시킴.

- 보조금 실패 사례를 살펴보면, 보조금 정책의 실패는 보조금이 가장 필요한 대상에게 지급되지 않는 것에서 비롯된다는 것임.
- 현재 우리나라 전기자동차 시장에서 보조금이 필요한 대상은 소비자와 민간 충전업자일 것이며, 전기자동차 구매 보조금이 소비자와 민간 충전업자 모두에게 돌아갈 수 있다면, 전기자동차 구매 보조금이 의도하는 선순환 시스템이 작동을 할 수 있을 것으로 보임.
- 전기자동차 구매 보조금이 소비자와 민간 충전업자에게 돌아갈 수 있는 하나의 방안은 민간 충전업자가 배터리 가격을 소비자 대신 지불하고 그 가격에 해당되는 만큼 충전 및 리스 보조금을 받는 것임. 즉, 배터리 리스 제도를 전기자동차 구매 보조금 제도와 결합하는 것임.¹⁶⁾

□ 도덕적 해이 개선 방안

- 둘째, 전기자동차 보조금 제도는 보조금 정책의 실패 사례의 가장 중요한 원인인 도덕적 해이 문제를 해결할 수 있어야 함.
 - 보조금 제도는 기업으로 하여금 기술 개발을 미루도록 하는 단점을 가지고 있음.
 - 전기자동차 보조금이 연비 개선, 배터리 충전 시간 개선, 환경성 개선을 1%씩 개선시킨다고 하였을 시, 전기자동차 확산의 효가는 연비 개선 효과가 가장 크게 나타났음.
 - 그 이유는 연비 개선 효과는 전기자동차의 주행거리를 확대시키는 효과가 있기 때문임.
 - 도덕적 해이의 다른 결과는 해당 제품 가격 하락이 쉽게 일어나지 않는다는 것임.
 - 많은 보조금이 지급되는 상황에서는 소비자와 기업 모두 해당 제품의 가격 인

16) 자세한 설명은 이승문·이성재(2017) 참조.

하에 유인이 존재하지 않게 되며, 보조금을 받는 제품의 가격을 낮추는 한 가지 방안은 해당 제품의 경쟁을 높이는 것임.

- 소비자에게 다양한 제품이 진열된다면, 소비자는 가장 가성비가 좋은 제품을 선호하게 될 것이며, 기업 간의 경쟁은 제품의 가격 하락을 유도할 수 있음.
- 경쟁이 보조금 제도와 결합될 수 있다면, 경쟁은 효율적인 보조금 제도가 될 수 있을 것임.

□ 장기적 계획 개선 방안

- 셋째, 전기자동차 구매 보조금 제도는 소비자의 신뢰를 얻기 위하여 장기적 계획을 가지고 있어야 함.
 - 장기적 계획은 총 보조금액 설정과 초기 보조금 규모 설정과도 연관되어 있음.
 - 전기자동차 구매 보조금의 효율적 운영을 위해서는 초기 적정 보조금액을 설정하여야 함.
 - 초기 보조금 규모는 총 보조금액이 고갈되어지는 시간과 전기자동차 가격 하락 속도를 고려하여 책정하여야 함.
 - 보조금의 단계적 축소 (phase out) 역시 전기자동차 가격 하락 속도를 고려하여야 함.
 - 이는 보조금 지급으로 인해 소비자가 지불해야 하는 실효가격(=자동차 가격 - 보조금액; effective price)이 상승하지 않도록 설계하여야 함.
 - 실효가격 상승은 전기자동차 판매 증가를 둔화시킬 수 있으며 이는 보조금 시행을 비효율적으로 만들게 될 것임.

□ 소비자로의 긍정적 외부성 이전 개선 방안

- 넷째, 전기자동차 보조금 제도는 전기자동차 사용으로부터 발생된 긍정적 외부성이 전기자동차 사용자에게로 돌아가게 하여야 함.
 - 전기자동차 보급으로 받는 사회적 혜택, 긍정적 외부성(positive externality),은 무엇인가? 사회적 혜택에 대한 보답이 전기자동차 구매자에게 직접 돌아가는가에 대해 우리는 논의를 해야 함.
 - 사회적 비용에 대한 신뢰할만한 추정치의 부재 문제는 탄소가격제를 실시하는 경우 자연스러운 방안이 존재함.
 - 탄소세를 실시하는 경우 탄소세액을, 배출권거래제를 실시하는 경우 배출권의 시장가격을 채택하는 것임.
 - 물론 이들 수치가 사회적 비용을 정확히 반영한다고 보기는 어렵지만, 경제주체들의 수용성을 담보하기에는 가장 효과적인 대안이라고 할 수 있음.
 - 따라서 배출권거래제를 실시하는 우리나라의 경우, 보조금 계산을 위해 필요한 SCC의 대안으로서 배출권 시장 가격을 기준으로 삼는 것이 자연스러울 것임.

IV. 기대효과

□ 전기자동차 시장 활성화 및 구축을 위한 제도적 기반 마련

- 정부는 전기자동차 보급 활성화를 위해 전기자동차 구매 보조금 정책을 실시함.
 - 본 연구의 연구 결과는 전기자동차 구매 보조금 정책을 개선하고 지원할 수 있는 자료로 활용될 수 있음.
 - 장기적인 전기자동차 구매 보조금 체계를 구축하여 취약한 전기자동차 시장을 보강하고 미비한 제도를 보완함으로써 전기자동차 신산업 창출 및 시장 활성화를 도모함.
- 기존의 제도와 상호 보완할 수 있는 구매 보조금 개선 방안을 제시함.
 - 기존의 보조금 제도는 소비자에게 돈을 지급하는 것만을 고려하였지만, 본 연구는 소비자에게 지급되는 보조금이 충전소 시장 구축과 긍정적 외부성 효과도 확대할 수 있는 방안을 마련함.
 - 본 연구의 결과는 보조금 지원을 추가적인 재원 마련을 요구하지 않으며, 기존 보조금 지원 체계를 보다 효율적으로 사용할 수 있는 방안을 제시하는 것임.
 - 자동차 구매 보조금이 소비자에게는 자동차 가격 하락 효과와 충전 사업자에게는 충전소 구축 확대 효과가 일어날 수 있도록 하는 방안을 제시함.
 - 소비자에게 긍정적 외부성을 이전 시키는 방안 역시 추가적인 재원이 필요 없이 배출권 거래 시장 내에서 수요와 공급에 의해 전기자동차 구매자에게 추가 보조금이 지급될 수 있음.

< 참고자료 >

1. 참고문헌

산업통상자원부, 2017.9.26., “2022년까지 국내 배출량 30% 이상 감축, 나뎠일수 70% 줄인다.” 「미세먼지 관리 종합대책」

이승문·이성재, 2017, 「전기자동차 구매 보조금 제도 개선 방안 연구」, 에너지경제연구원 기본과제, 미발간

조상민, 2011, 「차세대 에너지공급시스템 기반 구축 연구: 수소인프라 투자행태의 예측-에이전트 기반 모델링」, 에너지경제연구원 기본연구보고서

한국자동차산업연구소, 2016, “독일, EV 지원 정책 발표,” 주간브리프 726호, p.4~5

환경부, 2015, 「친환경 자동차: 하이브리드차·플러그인하이브리드차·전기차·수소차」

_____, 2015.6.26., 보도자료 「연료부터 운행까지 온실가스 전과정 측정 결과」

Bloomberg, 2016a, “The Impact of Model Availability on European EV Sales,” 1 February 2016

IEA, 2017, “Global EV Outlook 2017 Two million and counting”

정책 이슈페이퍼 18-13

전기자동차 구매 보조금 제도 개선 방안 연구

2018년 5월 31일 인쇄

2018년 5월 31일 발행

저 자 이 승 문

발행인 박 주 현

발행처 **에너지경제연구원**

44543 울산광역시 중구 405-11

전화: (052)714-2114(대) 팩시밀리: (052)714-2028

등 록 1992년 12월 7일 제7호

인 쇄 (사)한국척수장애인협회 인쇄사업소 (031)424-9347
