

화물차 오염물질 저감을 위한 유가보조금 개선 방안*

Solution to Improve the Gas Tax Subsidy to Reduce Pollution from Freight Trucks

한진석**

Jin-seok Hahn

요약: 전 세계적으로 미세먼지, 온실가스 등 주요 오염물질 저감을 위한 노력을 강화하고 있으며, 수송부문에서는 이에 대한 주요 정책방향으로 친환경차 보급과 경유차 수요 억제를 지향하고 있다. 국내 환경정책 역시 친환경차 보급, 클린디젤 정책 폐기 등으로 대외정책 흐름을 따라가고 있으나, 아직까지는 친환경차 보급이 승용차 위주라는 점에서 화물차에 대한 전환은 미진한 상황이다. 따라서 화물차의 경우 친환경차 보급이 활성화되기 이전 오염물질 배출이 적은 연료로의 전환을 우선 유도해야 할 필요가 있다. 본 연구에서는 사업용 화물차의 유가보조금 제도 내에서 경유의 대체연료 차량 전환을 유도하는 방안을 검토하였으며, 이를 위하여 연료별 단위거리당 환경피해비용, 단위거리당 환경피해비용 및 유가보조금의 상대적 차이를 분석하였다.

핵심주제어: 유가보조금, 경유 화물차, 대체연료 화물차, 초미세먼지

Abstract: People are putting more and more effort into the reduction of major pollutants, such as fine dust particles and greenhouse gases. And the Department of Transportation has a plan to distribute environmentally friendly vehicles and to limit the demand for diesel trucks. The domestic environmental policy is also consistent with the foreign policy of distributing environmentally-friendly vehicles and trying to implement a clean diesel policy. However, as the distribution of environmentally-friendly vehicles has so far involved only cars, it is apparent that no commitment has yet been made to convert freight trucks. Therefore, the current focus should be on introducing fuels that create less pollution. The full-scale distribution of environmentally-friendly trucks should follow later. In this study, solutions are discussed that could possibly lead to the conversion of diesel trucks to alternative fuel trucks based on the gas subsidy system for business freight trucks. For this discussion, analyses were conducted to determine the relative differences between the cost of the environmental damage caused by different fuels per unit of distance and the cost of the gas subsidy per unit of distance.

Key Words: Gas Subsidy, Diesel Truck, Alternative Fuel Truck, Ultrafine Dust

* 본 논문은 한국환경정책·평가연구원 보고서인 '육상화물운송수단의 미세먼지 및 온실가스 저감 방안 연구'를 학술논문 형태로 재구성한 글임을 밝힌다.

** 한국환경정책·평가연구원 연구위원

I. 서론

최근 전 세계적으로 수송부문의 초미세먼지 등 오염물질 저감을 위한 노력이 강화되고 있다. 2016년 기준 대기오염으로 인한 조기사망자 수는 약 420만 명으로 추정되었으며, 대기오염물질 중에서는 초미세먼지의 주 성분인 블랙카본이 조기사망에 주된 영향을 미치는 것으로 검토되고 있다. 최근 연구에 따르면 전 세계 블랙카본 배출량의 20%는 수송부문에서 발생하며 수송부문에서는 90% 이상이 경유차에서 발생하는 것으로 추정하고 있어¹⁾ 경유차에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다.

한편 국내의 미세먼지 농도는 2002년 이후 2012년까지는 감소 추세를 보였으나 2013년부터는 정체 추세를 보이고 있으며, 2017년 농도는 $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 전년 대비 소폭 감소하였다. 초미세먼지 농도 역시 2015년 $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2017년 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 유사한 수준을 보이고 있어²⁾ 미세먼지 농도가 높아지고 있지는 않으나, 「환경정책기본법」에 따른 환경기준³⁾은 만족하지 못하는 실정이다. 온실가스 배출량 역시 2016년 총 배출량은 694.1백만톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 로 2015년 대비 소폭 증가하였으나 2010년부터 정체 추세를 보이고 있어⁴⁾ 미세먼지와 온실가스 모두 지속적인 저감 노력이 필요한 실정이다.

수송부문의 경우 2016년 기준 초미세먼지 배출 비중은 총 배출량 대비 약 9%로 높지 않으나 인구밀도가 높은 수도권에서는 배출 비중이 약 18%로 높아지고, 미세먼지 2차 생성 기여도가 높은 질소산화물의 배출 비중은 총 배출량 대비 약 32%로 가장 높은 특성을 보인다.⁵⁾ 2016년 기준 온실가스 배출 비중 역시 총 배출량 대비 약 14%를 차지하고 있기 때문에⁶⁾ 수송부문의 국내 초미세먼지 및 온실가스 저감 기여도는 적지 않을 것으

1) ICCT(2018).

2) 국립환경과학원(2018).

3) 미세먼지와 초미세먼지 환경기준은 각각 연간 평균치 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하로 제시하고 있음.

4) 온실가스종합정보센터(2018).

5) 국가 대기오염물질 배출량 서비스, <http://airemiss.nier.go.kr>.

6) 온실가스종합정보센터(2018).

로 예상된다. 특히, 차종별로는 초미세먼지와 질소산화물, 온실가스 모두 경유를 사용하는 화물차의 배출 비중이 크기 때문에 수송부문에서는 해당 수단의 오염물질 저감 방안을 강화해야 할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 수송부문 중 경유 화물차의 오염물질 저감을 위하여 현행 경유 화물차의 대표적인 지원 정책인 유가보조금 제도의 개선 방안을 검토하고자 하며, 개선 방안의 기본 방향은 신규 및 운행 경유 화물차의 오염물질 배출 저감을 위하여 유가보조금 제도 내에서 환경피해비용과 같은 외부비용을 고려하여 경유 화물차와 경유 대체연료(LPG, LNG, 전기, 수소) 차량 보급을 유도하는 것이다.

한편 유가보조금 제도의 도입 취지는 영세 화물차주의 경제적 부담 완화, 물류비용 안정 등의 경제적 이유이며, 외부비용은 연료 간 상대가격에서 제대로 고려되어야 한다. 그러나 본 연구에서는 국내 여건상 연료 간 상대가격 조정이 단기적으로 이루어지기는 어렵다는 판단 하에 차선택으로 수송부문에서 오염물질 배출 비중이 큰 화물차의 지원 제도 내에서 외부비용을 감안한 개선 방안을 제시함으로써 화물차의 오염물질 저감에 기여하고자 한다.

II. 유가보조금 제도 및 기술 동향

1. 유가보조금 제도 개요

유가보조금 제도는 「화물자동차 운수사업법(이하 화물자동차법)」 제43조에 따라 운송사업자, 운송가맹사업자 또는 위·수탁차주에게 유류에 부과되는 세액 등의 인상액에 상당하는 금액의 전부 또는 일부를 보조하는 제도이다. 사업용 화물차의 경우 경유와 LPG에 한하여 보조하고 있으며, 경유의 유류세는 교육세, 교통·에너지·환경세, 자동차세가, LPG 유류세는 개별소비세, 교육세, 부과금이 포함된다.⁷⁾

7) 국가법령정보센터, “화물자동차법 시행령,” <http://www.law.go.kr/>.

현행 보조금 지급단가는 현행 유류세액(경유 리터당 528.75원, LPG 리터당 221.36원)에서 2001년 6월 당시 유류세액(경유 리터당 183.21원, LPG 리터당 23.39원)을 뺀 나머지 금액(경유 리터당 345.54원, LPG 리터당 197.97원)이며, 소요재원은 「지방세법」에 따라 부과되는 자동차 주행에 대한 자동차세이다. 경유 화물차와 LPG 화물차의 톤급별 유가보조금 월 지급한도량은 최대적재량을 기준으로 <표 1>과 같으며 LPG 화물차의 한도량은 경유차 한도량의 50%를 가산하여 적용한다.

〈표 1〉 화물차 유가보조금 지급한도

구분		1톤 이하	3톤 이하	5톤 이하	8톤 이하	10톤 이하	12톤 이하	12톤 초과
지급 기준량(경유) (리터/월)		455	676	1,031	1,480	1,800	2,039	2,872
경유	한도량 (리터/월)	683	1,014	1,547	2,220	2,700	3,059	4,308
	한도금액 (원/월)	210,965	313,204	477,837	685,713	833,976	944,863	1,330,655
LPG	한도량 (리터/월)	1,024	1,521	2,320	-	-	-	-
	한도금액 (원/월)	189,634	281,673	429,640	-	-	-	-

2. R&D 동향

화물차 시장과 관련하여 소형 톤급의 경우 환경부 한국환경산업기술원, 국토부 국토교통과학기술진흥원 등에서 연구개발이 이루어지고 있다. 환경부는 글러벌탑환경기술개발사업으로 「환경친화적 보급형 LPG직접분사(LDPi) 1톤 상용차용 연료분사 및 후처리 시스템 개발(2016.8~2019.4)」을 진행하였으며, 해당 연구를 통하여 경유 화물차와 동등 수준의 성능을 발휘하는 LPG 화물차 생산이 가능할 것으로 예상된다. 또한 국토부 국토교통과학기술진흥원에서는 교통물류연구사업으로 「택배차량용 디젤 트럭의 하이브리드 개조기술 개발 및 실용화 연구(2017.7~2020.12)」를 진행하고 있으며, 해당 연구에서는 택배 운송환경에 최적화된 친환경·고효

을·저비용 하이브리드 디젤-전기 트럭의 핵심 기술 개발 및 시험차량 적용을 위한 실증 기술 개발을 목표로 하고 있다.⁸⁾

중·대형 톤급의 경우 최근 한국가스공사와 타타대우 상용차, 한국천연가스수소차량협회가 공동으로 LNG 트랙터를 개발하였으며, 시범 운영을 통하여 보급 타당성을 검증하였다.⁹⁾ 또한 최근에는 환경부 한국환경산업기술원, 지속가능발전기업협의회 등에서 LPG에 대한 중형 톤급의 화물차 연구개발 추진이 검토되고 있어 환경친화적 화물차의 선택지는 더욱 넓어질 것으로 전망된다.¹⁰⁾

〈그림 1〉 환경부 R&D 개발 목표

	포터/봉고III (2.5L, 디젤)	봉고III (2.4L, LPG)	개발 목표 (디젤 대비 T-LPD)
최고속력 [ps]	133	159	170 (27%)
최대토크 [kgf.m]	26.5	23.0	26.5 (15%)
실용토크 [kgf.m] (60/1500rpm)	26.5	19.7	26.5 (15%)
최대토크 회전수 [rpm]	1500	4200	1500 (15%)
CO ₂ 배출량 (MT) [복합연비, g/km]	201	199	189 (6%)
배출가스	Euro5	ULEV	SULEV 30

자료: 환경부·한국환경산업기술원(2019)

〈그림 2〉 국토부 R&D 개발 목표

개조 비용 절감 및 신뢰성 확보를 위한 하이브리드 디젤-전기 트럭 개조기술개발	배기가스 감축 및 연비 향상을 위한 하이브리드 디젤-전기 트럭 제어기술개발	시장 보급을 위한 하이브리드 디젤-전기 트럭 시험 실용화 기술개발
• 택배 물류 운행 특성 반영 대표 운행 사이클 • 개조 원가: 500만원 이내 (안전모듈제작비) • 개조 중량 증가: 100 kg 미만	• 개조 전 대비 연비 30% 향상 (대표운행사이클) • 온실가스 20% 감축 (대표운행사이클) • 미세먼지 20% 감축 (대표운행사이클)	• 개조 차량 성능 평가 및 승인 • 테스트베드 구축 및 실증 • 하이브리드 디젤-전기트럭 실용화 기술

▶▶▶ 택배 운송 환경에 최적화된 친환경/고효율/저비용 하이브리드 디젤-전기 트럭 개조 기술 개발 및 시험 차량 적용을 위한 실증 기술 개발 ◀◀◀

자료: 한국과학기술원(2019)

8) 국토교통과학기술진흥원, 교통물류연구사업 착수회의 발표자료(2019).

9) 한국가스공사 보도자료(2018.9.7.), 환경부(2019).

10) 현재 중형 톤급의 LPG 상용차 관련 국가연구개발사업 예비타당성조사가 진행 중임.

III. 선행연구

화물차 유가보조금 제도는 제도의 일몰 시점마다 개선 또는 일몰에 대한 의견이 제기되어 왔으나, 화물연대 파업 등의 부담으로 제도 연장이 지속됨에 따라 관련 연구는 아직까지 활발하게 이루어지지 않은 것이 사실이다. 다만 최근 국내 미세먼지 이슈로 2016년 「미세먼지 관리 특별대책」의 일환으로 추진된 수송용 에너지 상대가격 합리적 조정방안 연구 이후 화물차 유가보조금 제도에 대한 개선 필요성이 제기되고 있는 실정이다.

화물차 유가보조금 관련 국내 연구 사례는 다음과 같다. 이재민·홍갑선(2007)은 유가보조금이 화물차 운송업 소득분배에 미치는 효과를 분석하였으며, 분석 결과 유가보조금이 개별 화물차주의 소득불평등도 정도를 개선하여 정부의 보조금 정책이 소득분배적인 측면에서 긍정적인 것으로 검토하였다. 그러나 용달 화물차주 등 일부 차주에게는 유가보조금의 이 전소득 역진성 여부가 미비한 것으로 나타나 보다 저소득층에 유리하도록 제도 개선이 필요함을 제시하였다.

또한 이재민(2008)은 화물운송업의 지입제¹¹⁾와 유가보조금 카드제가 유가보조금 수령액에 미치는 영향을 검토하였으며, 검토 결과 지입차주와 유가보조금 카드제를 이용하는 차주가 유가보조금을 더 많이 수령하는 것으로 나타나 지입제의 긍정적 효과와 정부 정책의 유효성을 제시하였다. 한편 임동민(2012)은 화물자동차운송시장실태조사 자료를 활용하여 유가보조금 제도의 경제적 효과를 검토하였으며, 최부선(2014)은 유가보조금 제도가 유지되는 상황에서 영업용 화물차 운송산업의 생산효율성을 평가하였다.

이 외에도 임상수·이상훈(2016)은 자동차세 주행분에 포함되어 있는 유가보조금이 차지구 조정교부금과 각 특·광역시도의 실질 지방세 수입에 미치는 영향을 분석하였으며, 기획재정부 등(2017)에서는 「미세먼지 관리

11) 화물차 운송사업 면허를 가진 운송사업자와 실질적으로 화물차를 소유하고 있는 차주간의 계약을 의미함.

특별대책」의 일환으로 수송용 에너지 상대가격 조정 필요성을 검토하면서 상대가격 변동에 따른 미세먼지 저감 효과를 분석하였다.

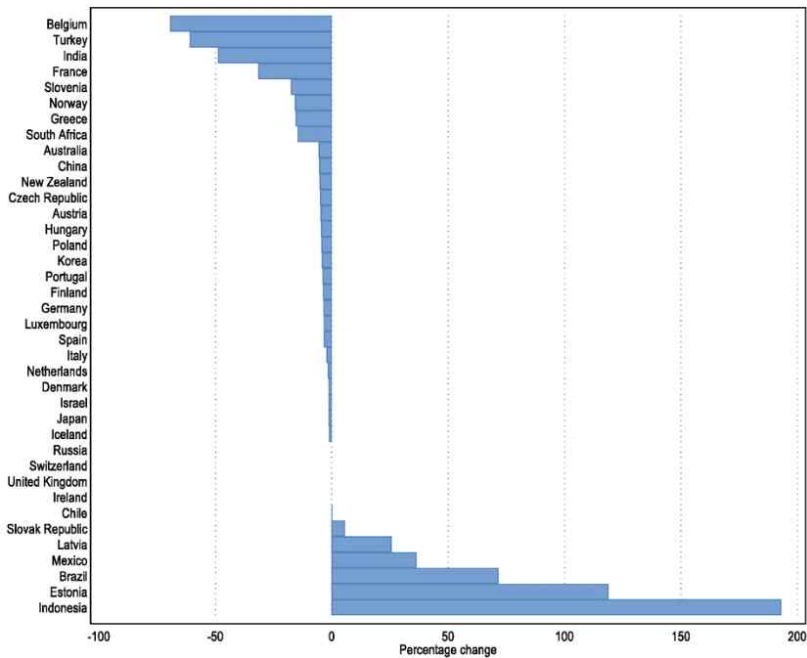
이동규 등(2018)은 현행 유가보조금 제도의 개혁방안으로 정부의 면허 구매 후 폐기 정책, 소득보조로의 전환정책, 안전운임제, 친환경 화물차 구매지원정책 등을 제시하였다. 또한 이민하(2019)는 미세먼지 저감을 위하여 사업용 화물차를 포함한 수송용 에너지 상대가격 조정의 필요성과 함께 적극적인 교통수단 전환(도로→철도) 유도가 필요함을 검토하였으며, 홍덕화 등(2019)은 유가보조금 제도 개선을 위해서는 경유 화물차 시장 점유율 축소를 목표로 동 제도의 축소 및 폐지를 검토하되, 물류비용 현실화가 반드시 동반되어야 함을 제시하였다.

한편 대부분의 국가는 아직까지 교통부문에서 휘발유 대비 경유에 부과되는 세금은 국내와 동일하게 낮으나, 최근 휘발유 대비 경유의 외부효과(환경피해비용 등)가 크다는 점이 부각되면서 경유에 대한 지원 혜택을 많이 감소하여 경유 소비량 자체를 줄이는 추세이다. <그림 1>에서와 같이 2017년 대비 2018년을 기준으로 대부분의 국가에서는 경유의 지원을 줄이고 있으며, 인도네시아, 에스토니아, 브라질 등에서는 오히려 경유의 지원을 인상하였다.¹²⁾

또한 관련 국외 연구의 경우 Espey(1998), Graham and Glaister(2002, 2004), Dargay et al.(2004), Basso and Oum(2007), Brons et al.(2008), Lin and Prince(2009), Dahl(2012), Labandeira et al.(2017)과 같이 화석 연료의 가격탄력성과 소득탄력성을 검토한 사례가 대부분이며, Mundaca(2017)는 이러한 탄력성을 바탕으로 휘발유 및 경유에 대한 지원 혜택을 줄였을 경우를 가정하여 온실가스 감축 효과가 어느 정도 가능한지에 대한 분석을 수행하였다. 이 외에도 Ferraresi et al.(2018)은 휘발유 및 경유의 보조금에 영향을 미치는 요인을 분석한 사례가 있다.

12) OECD(2019).

〈그림 1〉 경유 자원 혜택 변화(2017년 대비 2018년)



자료: OECD(2019)

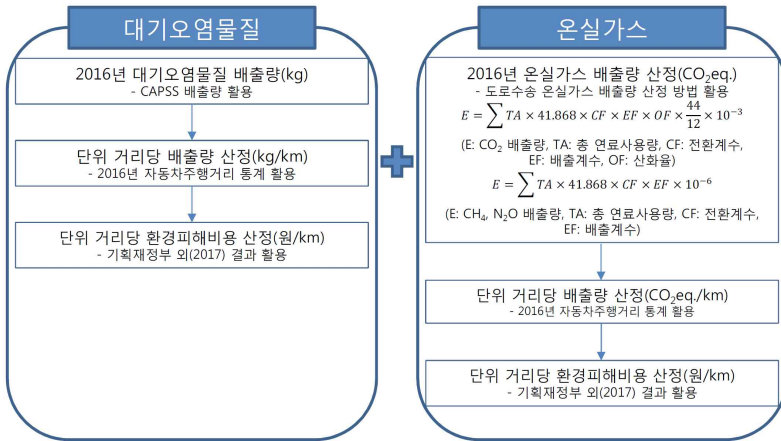
관련 연구 사례를 검토한 결과 국외 연구에서는 화물차를 대상으로 유가보조금 제도를 개선하는 연구 사례는 전무하며, 국내 연구에서도 이동규 등(2018), 홍덕화 등(2019)을 제외하고는 유가보조금 제도 개편에 초점을 맞춘 사례는 미비한 것으로 판단된다. 특히 본 연구에서와 같이 화물차의 오염물질에 따른 환경피해비용을 토대로 유가보조금 제도 내에서 경유 화물차의 대체연료 차량 보급을 유도하는 방안을 검토한 사례는 없는 것으로 판단되며, 이러한 점에서 본 연구는 선행연구와의 차별성을 가진다.

IV. 화물차 오염물질에 따른 환경피해비용 추정

2001년부터 사업용 화물차를 대상으로 시행되고 있는 유가보조금 제도의 적정성(연료별 지원 수준 등)을 검토하기 위하여 화물차 연료별 단위거

리당 환경피해비용을 추정하였다. 아직까지 화물차 시장은 경유의 비중이 절대적이거나, 앞서 검토한 바와 같이 LPG 화물차 성능에 대한 연구개발, LNG 화물차 시범 운행 등이 활발하게 진행되고 있다는 점을 감안하여 본 연구에서는 경유 화물차의 현실적인 대체연료로 LPG(소형 톤급)와 LNG(중·대형 톤급)를 고려하였다. 환경피해비용을 추정하는 전반적인 과정은 <그림 3>과 같으며, 오염물질은 주요 대기오염물질(일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 초미세먼지, 휘발성유기화합물)과 온실가스를 고려하였다.

<그림 3> 환경피해비용 추정 과정



또한 대기오염물질의 배출량은 국립환경과학원 대기정책지원시스템(CAPSS: Clean Air Policy Support System)의 자료를 활용하였으며, 온실가스 배출량은 온실가스종합정보센터의 도로수송 온실가스 배출량 산정 방법¹³⁾을 준용하여 추정하였다. 다만, LNG의 경우 아직 CAPSS 자료에서 고려되지 않는 연료이기 때문에 해당 연료에 대한 환경피해비용은 환경부(2019)의 연구 결과를 활용하여 제시하였다. 또한 환경피해비용을 산정하기 위한 오염물질별 피해비용은 기획재정부 등(2017)을 참고하였으며,¹⁴⁾

13) 온실가스종합정보센터에서 제공하는 2017년 국가 온실가스 인벤토리 보고서를 준용하여 추정하였음.

14) 오염물질(PM_{2.5}, NO_x, VOCs, CO, CO₂)에 대한 단위당 피해비용(원/kg)을 제시하였

해당 비용에 소비자물가지수를 반영하여 2018년 기준으로 계상하였다.

사업용 화물차에 대한 톤급별 오염물질별 배출량을 추정한 결과는 <표 3>과 같으며, 대기오염물질의 경우 CAPSS 자료에서 화물차 업종을 구분하지 않기 때문에 한국교통안전공단(2018)의 화물차 업종별 자동차주행거리 비율을 반영하여 사업용 화물차의 배출량을 추정하였다. 또한 온실가스의 경우 2016년 기준 유가보조금 지급 실적, 한국석유공사의 2016년 기준 수송부문 석유제품 소비량, 산업통상자원부(2018)의 연구 결과 등을 이용하여 화물차 온실가스 배출량을 산정한 후, 한국교통안전공단(2018)의 화물차 톤급별 자동차주행거리 비율을 반영하여 톤급별로 세분화하였다.

<표 3> 사업용 화물차 톤급별 오염물질별 배출량 추정 결과(2016년 기준)

구분(톤)		CO	NO _x	SO _x	PM _{2.5}	VOC _s	CO ₂
경유	소형	5,111	61,441	14	1,401	1,051	1,762,336
	중형	16,395	50,569	28	1,322	4,815	1,808,241
	대형	17,980	99,203	29	3,260	4,817	5,020,421
LPG	소형	3,241	444	1	1	141	99,000

한편 <표 3>의 추정 결과와 한국교통안전공단(2018)의 화물차 업종별 톤급별 자동차주행거리, 기획재정부 등(2017)의 오염물질별 피해비용 등을 토대로 추정한 2018년 기준 사업용 화물차의 톤급별 단위 거리당 환경피해비용 추정 결과는 <표 4>와 같으며, LNG 화물차의 환경피해비용은 전술한 바와 같이 배출량 산정을 위한 기초자료 부재로 환경부(2019)의 연구 결과를 활용하여 합계를 추정하였다.¹⁵⁾

으며, PM_{2.5}는 인구밀도에 따라 117,009~451,284원/kg, NO_x는 45.971원/kg, VOC_s는 2,825원/kg, CO는 27,719원/kg, CO₂는 30원/kg임.

15) 환경부(2019)에서는 LNG 트랙터 보급 타당성을 검토하기 위하여 경유 트랙터와 LNG 트랙터의 환경피해비용을 추정하여 비교하였으며, 본 연구에서는 해당 연구의 결과가 경유 및 LNG 중·대형 톤급 화물차에도 동일한 것으로 가정함.

〈표 4〉 사업용 화물차 톤급별 단위거리당 환경피해비용 추정 결과(2018년 기준)

구분(원/km)		CO	NO _x	SO _x	PM _{2.5}	VOC _s	CO ₂	합계
경유	소형	5,111	61,441	14	1,401	1,051	1,762,336	126.53
	중형	16,395	50,569	28	1,322	4,815	1,808,241	295.97
	대형	17,980	99,203	29	3,260	4,817	5,020,421	576.18
LPG	소형	3,241	444	1	1	141	99,000	75.73
LNG	중형	-	-	-	-	-	-	185.37
	대형	-	-	-	-	-	-	360.86

V. 유가보조금 제도 개선 방안

앞서 검토한 〈표 4〉의 추정 결과를 토대로 화물차의 주된 연료인 경유는 LPG와 LNG 대비 환경피해비용을 상대적으로 많이 유발하는 연료로 판단되며, 원칙적으로는 오염자 부담 원칙의 입장에서 수송용 유류세 조정을 통하여 유류세의 환경 측면에 대한 교정적 기능을 강화해야 할 필요가 있다. 특히 경유를 대부분 사용하는 사업용 화물차는 오염자 부담 원칙에 따라 더 높은 세율을 감당해야 함에도 불구하고 유가보조금 대상으로 세제감면 혜택을 받고 있어 유류세의 교정적 기능을 저해하고 있는 실정이다.

결과적으로 수송용 유류세의 교정적 기능이 제대로 작동하기 위해서는 현행 유가보조금 제도에 대한 폐지 또는 조정 방안 검토가 선행되어야 할 필요가 있다. 그러나 앞서 검토한 바와 같이 국내 화물 총 물동량 중 도로 화물의 물동량 비중이 대부분을 차지하고 있고, 〈표 5〉와 같이 사업용 화물차 차주의 월평균 순수입 중 유가보조금 월평균 환급액 비중이 적지 않다는 점, 〈그림 4〉와 같이 물류산업이 장래 일자리 창출효과가 크고 경제활력을 제고할 수 있는 4대 유망서비스업 업종에 포함된다는 점 등을 감안한다면 현행 유가보조금 제도를 당장 폐지하는 것은 현실적으로 어려울 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 화물차 유가보조금 제도를 당분간 유지하면서 현재 화물차의 연료 비중 중 대부분을 차지하는 경유 대비 오염물질 배출이 적

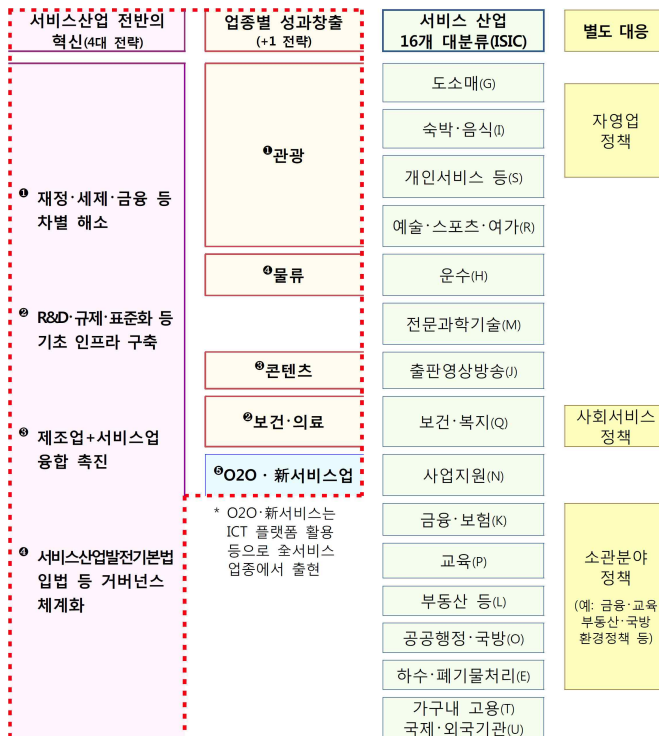
은 대체연료로의 전환을 유도하는 방향으로 유가보조금 조정 방안을 제시하고자 한다. 이는 화물차가 수송부문 중에서 오염물질 배출 비중이 크다는 부정적 측면이 있으나, 최근 수출 부진, 성장률 둔화 등 국가 경제가 어려움에 직면한 상황에서 내수 확충, 일자리 창출 등에 물류산업이 이바지하는 긍정적인 측면도 분명히 존재하기 때문이다.

〈표 5〉 사업용 화물차 차주 월평균 순수입 및 유가보조금 월평균 함금액 비중

구분		일반화물	개별화물	용달화물	택배화물
2017년	평균	331(25.1)	213(16.0)	130(12.3)	256(3.1)
	1분기	312(25.0)	195(16.9)	127(11.8)	253(2.8)
	2분기	330(25.8)	218(16.1)	124(12.9)	261(3.1)
	3분기	339(24.5)	216(15.7)	144(11.1)	260(3.5)
	4분기	343(24.5)	221(14.9)	126(12.7)	252(3.2)

자료: 한국교통연구원(2019)

〈그림 4〉 서비스산업 혁신 전략 및 4대 유망서비스업 업종



자료: 관계부처 합동(2019)

본 연구에서는 화물차의 대체연료로 소형 톤급에서는 LPG와 전기를, 중·대형 톤급에서는 LNG와 수소를 고려하였으며, 단기적 관점에서 현실적인 대체연료로는 LPG와 LNG를 고려하였다. LPG 화물차는 <표 6>과 같이 소형 톤급에서는 경유를 제외한 타 연료 대비 초기 시장형성이 이루어진 것으로 판단되며, 현재 출시되고 있는 전기 화물차의 경우 경유 화물차와의 차량가격 차이가 크기 때문에 구매보조금 없이 차량을 보급하기에는 어려울 것을 판단하여 소형 톤급에서 전기는 장기적 관점에서 지향해야 하는 대체연료로 고려하였다.¹⁶⁾

<표 6> 소형 톤급 화물차의 연료별 등록대수(2018년 기준)

구분	휘발유	경유	LPG	전기	CNG	기타연료	합계
1톤 이하	10,861대 (0.4%)	2,427,338대 (95.0%)	116,648대 (4.6%)	53대 (0.002%)	27대 (0.001%)	276대 (0.011%)	2,555,203대 (100%)

주: 소형 톤급 화물차는 화물 픽업형, 화물카고형 1톤 이하, 화물덤프형 1톤 이하, 화물벤형 1톤 이하를 고려함

자료: 국토교통부 통계누리(2019)

중·대형 톤급 역시 LNG의 경우 차량이 출시되어 시범운행 중이며 수소의 경우 아직까지 국내 출시된 사례가 없어 두 연료 모두 초기 시장형성조차 이루어지지 못한 여건은 동일하지만, LNG 화물차는 수소 화물차 대비 차량보급이 가시화 되었다는 점, LNG 화물차와 수소 화물차 모두 구매보조금이 필요하지만 연료별 구매보조금 수준과 경유 화물차와의 차량가격 차이는 수소 화물차가 상대적으로 클 것으로 예상되는 점 등을 감안하여 중·대형 톤급에서는 LNG를 단기적 관점에서의 대체연료로, 수소를 장기적 관점에서의 지향점으로 고려하였다.

사업용 화물차의 환경피해비용과 현행 유가보조금을 단위 거리당 경유 대비 타 연료의 상대적 차이로 비교한 결과는 <표 7>과 같다. 단위 거리당 환경피해비용은 경유 대비 LPG와 LNG 모두 약 60% 수준이며, 단위 거리

16) 2019년 내 1톤 전기 화물차 출시가 예상되며, 해당 화물차는 1,800만원의 구매보조금 지원 예정(국가법령정보센터, “2019년도 환경친화적자동차 보급시행계획,” <http://www.law.go.kr/>, [2019.4.16]).

당 유가보조금은 경유 대비 LPG는 약 50%, LNG는 약 30% 수준으로 나타난다. 이러한 결과는 LPG와 LNG 모두 경유 대비 환경피해비용이 적음에도 불구하고 화물자동차 운송사업을 지원하는 유가보조금은 오히려 경유가 많은 불합리한 구조를 의미하며, 이와 같은 지원 구조가 지속되는 것은 경유 화물차의 대체연료 차량 전환에 직접적 영향을 미치지 못하기 때문에 바람직하지 않다.

〈표 7〉 단위거리당 환경피해비용 및 유가보조금 상대적 차이

구분	사업용 소형 화물차		사업용 중형 화물차		사업용 대형 화물차	
	경유	LPG	경유	LNG	경유	LNG
환경피해비용	126.5원/km	75.7원/km	296.0원/km	185.4원/km	576.2원/km	360.9원/km
	100:60		100:63		100:63	
유가보조금	57.5원/km	30.2원/km	58.6원/km	15.6원/km	90.3원/km	24.0원/km
	100:53		100:27		100:27	

주: 경유 및 LPG 유가보조금은 2018년 11월 6일부터 시행된 유류세 한시적 인하 전 수준인 345.54원/l, 197.97원/l를, LNG 유가보조금은 현행 CNG 노선버스 유가보조금과 동일한 것으로 가정하여 63.29원/Nm³를 적용함. 또한 단위 거리당 유가보조금을 산정하기 위한 화물차 톤급별 연료별 연비는 산업통상자원부(2018), 환경부(2019)의 연구 결과를 활용함

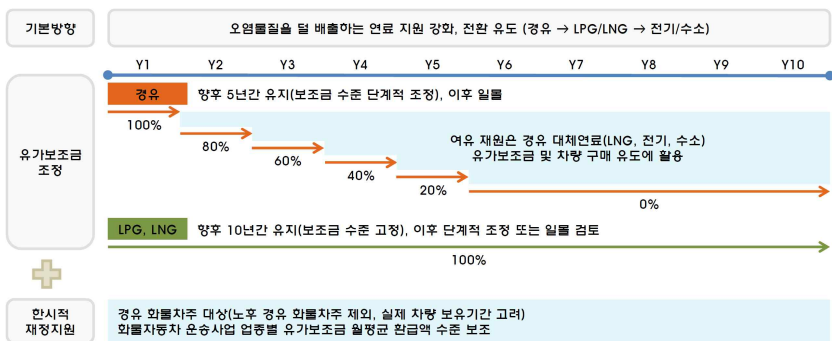
유가보조금 제도 하에서 경유 화물차의 대체연료 차량 전환을 유도하기 위해서는 유종 간 유가보조금 수준의 상대적 차이를 줄여야 할 필요가 있다. 이를 위해서는 경유의 유가보조금 수준을 낮추거나 LPG 및 LNG의 유가보조금 수준을 높이는 것을 검토할 수 있으나, 재정운영 측면에서는 경유 대체연료의 유가보조금 수준 증액을 위한 세수를 추가로 확보하는 것보다 경유의 유가보조금 수준을 낮추고 이에 따른 여유 재원을 활용하는 것이 현실적이다. 아울러 화물운송시장에서 경유 대체연료 차량 보급 활성화에 대한 정책 시그널을 명확하게 하기 위해서는 경유에 대한 유가보조금을 단기간 내 일몰하고, 유가보조금 지원의 근거 법령인 「화물자동차법」에서 LNG, 전기, 수소에 대한 재정지원이 고려되어야 할 필요가 있다.

이러한 점을 감안하여 본 연구에서 제시하는 유가보조금 단계적 조정 방안은 〈그림 5〉와 같다. 기본적으로 경유의 유가보조금은 향후 5년간 유지한 후 일몰하며, LPG 및 LNG의 유가보조금은 향후 10년간 유지한 후

전기 및 수소와 같은 무배출 화물차의 대중화 여부에 따라 일몰을 결정하는 구조이다. 또한 무배출 화물차의 시장 점유율이 높은 수준에 도달하는 시점(80% 등)부터는 유가보조금 제도가 더 이상 대체연료 전환의 수단으로써 의미가 없기 때문에 동 제도의 폐지를 고려한다.

본 연구에서 경유의 유가보조금 일몰 적용을 향후 5년으로 고려한 것은 중·대형 톤급의 수소 화물차를 제외한 나머지 경유 대체연료 차량이 이미 상용화 또는 보급 시범사업 중이거나 연내 출시가 전망되고 있어 5년 정도 이후에는 해당 차량들이 경유 화물차를 충분히 대체할 수 있을 것으로 판단되기 때문이다. 또한 경유 대체연료의 초기 유가보조금 재원 마련을 위하여 경유의 유가보조금은 5년 동안 매년 일정 비율만큼 축소하여 지원하는 것을 고려하였으며, 경유 유가보조금 축소 또는 일몰에 따른 여유 재원은 기본적으로 경유 대체연료에 대한 유가보조금 지원으로 활용하되 가능한 선에서 차량 구매 유도를 위한 차량 구매보조금, 충전소 구축 등에 지원하는 것도 검토가 가능하다.

〈그림 5〉 유가보조금 단계적 조정 방안



다만 본 연구에서 제시하는 유가보조금 조정 방안은 경유 대체연료 차량 구매 유도에는 긍정적인 영향을 미치지만, 차량 보유기간이 길지 않아 당장 대체연료 차량으로 전환이 어려운 경유 화물차주에게는 경유 유가보조금 수준이 축소 또는 일몰되기 때문에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예

상된다. 특히 앞서 언급한 바와 같이 화물차주의 월평균 순수입 중 유가보조금 월평균 환급액 비중이 적지 않고 영세 화물차주가 많다는 점을 감안한다면 한시적 재정지원이 별도로 병행되어야 할 필요가 있다. 본 연구에서는 이러한 재정지원을 화물자동차 운송사업 업종별 유가보조금 월평균 환급액만큼 소득보조하는 방식으로 검토하였으며, 소득보조 기간은 화물자동차 운송사업 업종별 평균 차량 보유기간에서 해당 화물차주의 실제 차량 보유기간을 제외한 나머지 기간으로 고려하였다.

VI. 결론

전 세계적으로 미세먼지, 온실가스 등 주요 오염물질 저감을 위한 노력을 강화하고 있으며, 수송부문에서는 이에 대한 주요 정책방향으로 친환경차 보급과 경유차 수요 억제를 지향하고 있다. 국내 환경정책 역시 친환경차 보급, 클린디젤 정책 폐기 등으로 대외정책 흐름을 따라가고 있으나, 아직까지는 친환경차 보급이 승용차 위주라는 점에서 화물차에 대한 전환은 미진한 상황이다.¹⁷⁾ 특히 국내 차종 중 인체위해성이 큰 초미세먼지 등의 오염물질의 단위거리당 배출량은 화물차가 가장 크기 때문에 화물차의 경우 친환경차 보급이 활성화되기 이전 오염물질 배출이 적은 연료로의 전환을 우선 유도해야 할 필요가 있다.

〈표 8〉 차종별 연간 배출 특성

구분	대당 배출량(kg/대)		거리당 배출량(kg/천km)	
	PM _{2.5}	NO _x	PM _{2.5}	NO _x
승용차(택시 포함)	0.012	3.252	0.001	0.252
승합차(버스 포함)	0.719	58.647	0.039	3.178
화물차(특수차 포함)	2.115	75.346	0.106	3.773
RV	0.417	22.981	0.029	1.605

자료: 국가 대기오염물질 배출량 서비스, <http://airemiss.nier.go.kr>

17) 중·대형 톤급의 전기 화물차는 2030년에도 전 세계 상용차 시장 점유율의 1%~3%에 그칠 것으로 전망되고 있음(IEA, 2019).

이에 본 연구에서는 사업용 화물차의 연료별 단위거리당 환경피해비용, 단위거리당 환경피해비용 및 유가보조금의 상대적 차이를 분석하고, 이를 토대로 유가보조금 제도 내에서 경유의 대체연료 차량 전환을 유도하는 방안을 검토하였다. 기본적으로는 경유 대체연료 차량의 기술 수준 등을 감안하여 경유의 유가보조금은 향후 5년간 유지한 후 일몰하며, LPG 및 LNG의 유가보조금은 향후 10년간 유지한 후 전기 및 수소와 같은 친환경 화물차의 대중화 여부에 따라 일몰을 결정하는 구조이다.

또한 국내 화물차 시장 동향에 따라 친환경 화물차의 시장 점유율이 일정 수준에 도달하는 시점부터는 유가보조금 제도가 더 이상 대체연료 전환의 수단으로써 의미가 없기 때문에 동 제도의 폐지를 고려하였다. 한편, 동 제도는 이미 사회적 합의에 따라 시행되어온 제도이기 때문에 본 연구에서와 같이 제도 내에서 환경피해비용과 같은 외부비용을 적용하는 방안 에 대해서는 추가적인 논의가 필요하다.

현행 국내 화물 물동량 중 도로화물이 차지하는 비중은 90% 이상이며, 도로화물의 수단은 대부분 경유 화물차이다. 특히 도로화물의 경우 Door to Door 서비스가 가능하기 때문에 유가보조금 제도가 일몰되더라도 철도화물, 연안화물 등 타 수단으로 전환될 여지는 크지 않으며, 오히려 유가보조금만큼의 물류비가 상승할 가능성도 있다. 이러한 관점에서 화물차의 오염물질 저감을 위해서는 친환경차 활성화를 지향하되, 기존 내연기관차 내에서는 오염물질 배출이 적은 연료로의 전환 유도와 운행 경유차에 대한 오염물질 강화가 필요하다.

한편 본 연구에서 고려한 LNG 화물차는 아직까지 카고형 등 화물차에서 주로 활용되는 차량이 출시되지 않았기 때문에 LNG 트랙터의 특성을 화물차 중·대형 톤급으로 가정하였으며, 연식에 따른 열화계수의 자료가 부재하여 연식에 따른 오염물질 배출 특성을 제대로 반영하지 못한 한계가 있다. 이러한 문제를 개선하기 위해서는 향후 LNG 화물차가 출시될 경우 해당 차량의 특성을 제대로 반영할 수 있는 자료를 확보하여 단위당 환경피해비용 등을 재산정해야 할 필요가 있다.

또한 본 연구에서 추정한 환경피해비용은 오염물질별 단위당 사회적 비용에 따라 변동될 여지가 있다. 이러한 사회적 비용은 아직까지 유럽의 사례를 적용하여 활용하고 있기 때문에 국내에서도 국내 여건에 맞는 사회적 비용 추정을 위한 연구가 진행되어야 할 필요가 있다. 마지막으로 LNG 화물차의 경우 충전인프라와 연계된 보급 방안이 검토되어야 할 필요가 있으며, 초기 시장 형성을 위해서는 유가보조금 외 구매보조금, 세제 감경 등의 혜택도 함께 검토되어야 할 필요가 있다.

■ 참고문헌 ■

- 관계부처 합동, 2019.6.26., “서비스산업 혁신 전략,” 보도자료.
- 국립환경과학원, 2018, 『대기환경연보 2017』, 인천: 국립환경과학원.
- 국토교통과학기술진흥원, 2019, 『교통물류연구사업 착수회의 발표자료』, 안양: 국토교통과학기술진흥원.
- 기획재정부·국토교통부·산업통상자원부·환경부·한국조세재정연구원, 2017, 『수송용 에너지 상대가격 합리적 조정방안 검토 연구』, 세종: 한국조세재정연구원.
- 산업통상자원부, 2018, 『2017년도(2016년기준) 에너지총조사보고서』, 세종: 산업통상자원부.
- 온실가스종합정보센터, 2018, 『2017년 국가 온실가스 인벤토리 보고서』, 서울: 온실가스종합정보센터.
- 이동규·성명재·김승래, 2018, 『화물차 유가보조금 제도의 개혁방안 연구(환경세제 측면을 중심으로)』, (연구보고서; 18-05), 세종: 한국조세재정연구원.
- 이민하, 2019, “수송용 에너지 상대가격 합리적 조정방안 연구에 대한 비판적 개관,” 『사회경제평론』, 60, pp.203-229.
- 이재민, 2008, “화물운송업의 유가보조금제도에 관한 연구,” 『한국경제연구』, 20, pp.135-163.
- 이재민·홍갑선, 2007, “유가보조금이 화물자동차 운송업 소득분배에 미친 효과 분석,” 『한국경제연구』, 18, pp.157-185.
- 임동민, 2012, “화물자동차운송시장의 구조와 유가보조금의 경제적 효과,” 박사학위논문, 서울대학교, 서울.
- 임상수·이상훈, 2016, “유가보조금이 조정교부금에 미치는 영향 분석,” 『한국지방재정논집』, 21(1), pp.101-119, DOI: 10.22785/kalf.2016.21.1.101.
- 최부선, 2014, “유가보조금이 영업용 화물자동차의 생산효율성에 미치는 영향 분석,” 석

- 사학위논문, 한양대학교, 안산.
- 한국가스공사, 2018.9.7., “가스공사, LNG 화물차 사업 본격시동.. 첫 발 내딛다,” 보도자료.
- 한국과학기술원, 2019, 『택배 차량용 디젤 트럭의 하이브리드 개조기술 개발 및 실용화 연구 3차년도 착수회의 발표자료』, 대전: 한국과학기술원.
- 한국교통안전공단, 2018, 『2017년 자동차주행거리통계(2017년 통계)』, 김천: 한국교통안전공단 교통안전연구개발원 교통안전연구처.
- 한국교통연구원, 2019, 『2017 화물운송시장 동향』, 세종: 한국교통연구원.
- 홍덕화·윤순진·박진영·박선아, 2019, “경유화물차 축소를 위한 전환 관리의 방향 모색 (유가보조금 제도 개편을 중심으로),” 『공간과 사회』, 29(2), pp.246-282, DOI: 10.19097/kaser.2019.29.2.246.
- 환경부, 2019, 『LNG 화물차 보급 타당성 평가』, 세종: 환경부.
- 환경부·한국환경산업기술원, 2019, 『환경친화적 보급형 LPG 직접분사(LPDi) 1톤 상용차용 연료분사 및 후처리시스템 개발』, (글로벌탄환경기술개발사업(친환경자동차기술개발사업단) 최종보고서 R&D; 2016002070005), 세종: 환경부.
- Basso, L. J. and T. H. Oum, 2007, “Automobile fuel demand: A critical assessment of empirical methodologies,” *Transport Review*, 27(4), pp.449-484, DOI: 10.1080/01441640601119710.
- Brons, M., P. Nijkamp, E. Pels, and P. Rietveld, 2008, “A meta-analysis of the price elasticity of gasoline demand: A SUR approach,” *Energy Economics*, 30(5), pp.2105-2122, DOI: 10.1016/j.eneco.2007.08.004.
- Dahl, C., 2012, “Measuring global gasoline and diesel price and income elasticities,” *Energy Policy*, 41, pp.2-13, DOI: 10.1016/j.enpol.2010.11.055.
- Dargay, J., P. Goodwin, and M. Hanly, 2004, “Elasticities of road traffic and fuel consumption with respect to price and income: A review,” *Transport review*, 24(3), pp.275-292, DOI: 10.1080/0144164042000181725.
- Espey, M., 1998, “Gasoline demand revisited: An international meta-analysis of elasticities,” *Energy Economics*, 20(3), pp.273-295, DOI: 10.1016/S0140-9883(97)00013-3.
- Ferraresi, M., C. Kotsogiannis, and L. Rizzo, 2018, “Decentralization and fuel subsidies,” *Energy Economics*, 74, pp.275-286, DOI: 10.1016/j.eneco.2018.05.031.
- Graham, D. and S. Glaister, 2002, “The demand for automobile fuel: A survey of elasticities,” *Journal of Transport, Economics and Policy*, 36(1), pp.1-25.
- _____, 2004, “Road traffic demand elasticity estimates: A review,” *Transport review*, 24(3), pp.261-274, DOI: 10.1080/014416403200

0101193.

ICCT, 2018, *Global progress toward soot-free diesel vehicles in 2018*, Washington, D.C.: ICCT.

IEA, 2019, *Global EV outlook 2019*, Paris: IEA.

Labandeira, X., J. M. Labeaga, and X. López-Otero, 2017, "A meta-analysis on the price elasticity of energy demand," *Energy Policy*, 102, pp.549-568, DOI: 10.1016/j.enpol.2017.01.002.

Lin, C. Y. and L. Prince, 2009, "The optimal gas tax for California," *Energy Policy*, 37(12), pp.5173-5183.

Mundaca, G., 2017, "How much can CO₂ emissions be reduced if fossil fuel subsidies are removed," *Energy Economics*, 64, pp.91-104, DOI: 10.1016/j.eneco.2017.03.014.

OECD, 2019, *Taxing energy use 2019(Using taxes for climate action)*, Paris: OECD.

국가 대기오염물질 배출량 서비스, <http://airemiss.nier.go.kr>.

국가법령정보센터, 2019, "화물자동차법 시행령," <http://www.law.go.kr/>, [2019.4.16]

_____, 2019, "2019년도 환경친화적자동차 보급시행계획," <http://www.law.go.kr/>, [2019.4.16]

국토교통부 통계누리, 2019, "2018년 자동차 등록자료 통계," <http://stat.molit.go.kr/portal/cate/statFileView.do?hRsId=58&hFormId=5>, [2019.4.16]

한진석: 서울대학교 건설환경공학부에서 교통공학 박사학위를 취득하고 현재 한국환경정책·평가연구원에 연구위원으로 재직 중이다(jshahn@kei.re.kr).

투 고 일: 2019년 12월 18일

심 사 일: 2020년 01월 06일

게재확정일: 2020년 02월 03일