

차량 수명 및 무공해차 보급 비율을 고려한 소형승용 부문 온실가스 배출량 산정 방법 연구

조 성 인¹⁾ · 최 병 철²⁾ · 박 수 한³⁾

전남대학교 대학원 기계공학과¹⁾ · 전남대학교 기계공학부²⁾ · 건국대학교 기계항공공학과³⁾

Study on the Method of Calculating GHG emissions for Light-duty Passenger Car Sector considering Vehicle Lifetime and ZEV Penetration Rate

Seongin Jo¹⁾ · Byungchul Choi²⁾ · Suhan Park³⁾

Graduate School of Chonnam National University¹⁾, Chonnam National University²⁾, Konkuk University³⁾

Key words : GHG emissions(온실가스 배출량), Light-duty passenger car(소형승용), Vehicle lifetime(차량 수명), ZEV penetration rate(무공해차 보급 비율)

* 교신저자, E-mail: suhanpark@konkuk.ac.kr

기후위기 대응을 위해 산업화 이전 대비 지구 평균온도 상승을 2°C 이하로 유지하고, 나아가 1.5°C 이내로 억제하기 위해 2015년 12월 개발도상국을 포함한 196개국이 파리협정을 채택하였다. 파리협정에 따라 2050년에 탄소중립 목표를 수립하고, 우리나라 정부는 2020년 10월 ‘2050 탄소중립’을 선언하였다. 또한 2050 탄소중립 목표를 이루기 위한 중간단계로 ‘2030 NDC 상향안’을 마련하였다. NDC 상향안의 주요 내용은 2018년(727.6 백만톤 CO₂eq) 대비 전체 온실가스 배출량 40% 감축(436.6 백만톤 CO₂eq), 이 중 수송부문은 14%(61 백만톤 CO₂eq)의 배출량 허용이다.

‘12년부터 10인승 이하의 승용 및 승합자동차에 대한 온실가스 배출허용기준이 도입되었으며, ‘15년까지 같은 기준이 적용되었다. ‘16년~‘20년 배출허용기준은 연차별 기준과 판매비율별 기준 2가지 유형이 있다. 제작사는 이 중 하나를 택하여 적용할 수 있도록 되었는데, 여기서 연차별 기준은 매년 온실가스 배출허용기준이 강화되는 방식이고, 판매비율별 기준은 배출허용기준이 가장 엄격한 ‘20년 기준을 ‘16년부터 적용하는 대신 전체 판매대수의 일정 비율만 만족하도록 하면서 매년 배출허용기준을 만족해야 하는 판매비율이 증가하는 방식이다. 현재 ‘21년~‘30년까지의 배출허용기준이 계획되어 있으며 연차별 기준 방식으로만 적용된다. 국가 온실가스 배출량은 ‘국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침’에 명시된 온실가스 배출량 산정 방법에 따라 도출되는데, 이는 사용된 연료량을 기반으로 하며 완전 연소를 가정하기 때문에 실제 차량의 등록 대수와 평균배출량을 기반으로 산정한 배출량보다 높게 산정된다. 또한, 국가 온실가스 산정 방식으로는 차량의 폐차주기 및 무공해차 보급비율 등이 고려된 향후 온실가스 배출량을 예측하는 데 어려움이 있다. 본 연구는 자동차 차종별 등록대수, 공차중량, 평균 배출량을 연도별로 예측하고, 폐차주기 및 무공해차 보급비율 등을 가정하여 현재 계획된 온실가스 배출허용기준을 토대로 배출 허용총량을 예측하였고, 또한 국가 온실가스 산정 방식에 의해 도출된 온실가스 배출량과 비교하였다.

본 연구에서 모델연식별 잔존율 및 차종별 ‘차량 1대당 배출 허용총량’ 또는 ‘CO₂ 평균 배출량’을 온실가스 배출량 산출에 주요 변수로 사용하였다. Fig. 1은 ‘16년~‘19년 국가 온실가스 산정 방식과 본 연구에서 사용한 산정 방식을 사용할 때 도출되는 온실가스 배출량을 비교한 그래프이다. 국가 온실가스 산정 방식에 의해 보고된 ‘16년~‘19년 도로부문 온실가스 배출량은 약 95 백만 톤이며, 승용부문이 차지하는 비중을 고려하면 약 46 백만 톤이다. 이에 비해 본 연구에서 사용한 산정 방식에 따르면 수송 승용부문의 ‘16년~‘21년 CO₂ 배출량은 약 38 백만 톤으로 산정되었으며, 결과적으로 국가 온실가스 산정 방식에 의한 결과 값에 비해 약 8 백만톤 적게 산정되었다.

Fig. 2는 매년 무공해차 판매비율에 따른 CO₂ 배출량을 예측한 그래프이다. ‘21년 판매비율을 기준으로 내연기관차 판매비율은 선형적으로 감소하여 2035년에 0%가 되고, 무공해차 판매비율은 매년 5%가 증가하여 2030년에 55%가 되며, 나머지 비중은 하이브리드 및 플러그인 하이브리드가 차지한다고 가정하였다. 또한, 현재를 기준으로 연비는 개선되지 않는다고 가정하였다. 분석 결과, 현재 온실가스 배출허용기준에 따르면 2030년 온실가스 배출 허용총량은 약 30 백만 톤으로 예측되는데, 위와 같은 가정으로 무공해차가 보급된다면 2029년부터 온실가스 배출 허용총량 이내로 온실가스가 배출되며, 내연기관 및 하이브리드 차량의 연비가 개선된다면 더 큰 폭으로 배출허용 총량을 만족할 수 있을 것으로 예상된다.

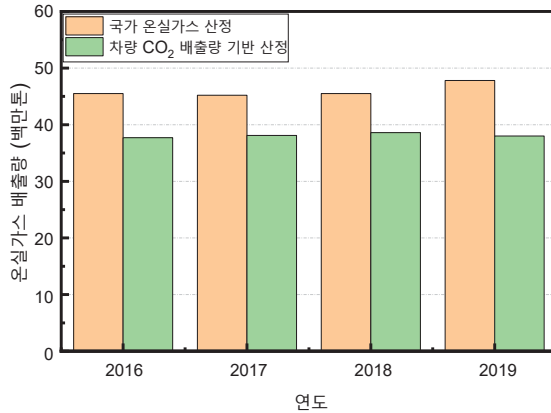


Fig. 2 Comparison of national GHG calculation method and vehicle CO₂ emission-based calculation method

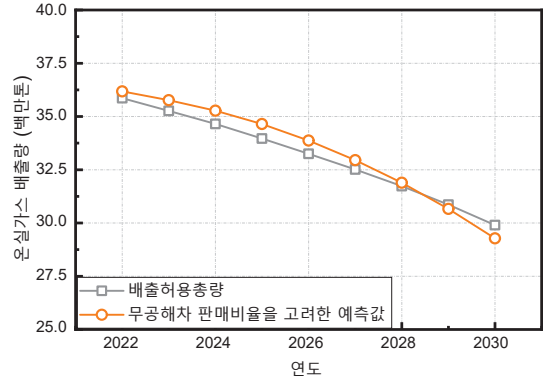


Fig. 3 Comparison of allowance GHG emissions and predicted value considering ZEV penetration rate

Acknowledgement

본 연구는 환경부 연구용역과 환경부 지식기반 환경서비스 특성화대학원 지원사업(지속가능제품 설계 분야)의 지원을 받아 수행되었습니다. 지원 기관에 감사드립니다.