

요약

경유차 평균 매연배출농도는 노후수준과 비례 초과배출등급 기반 노후경유차 맞춤형 관리 필요

숨 쉬는 건강도시 실현하려면 경유자동차 배출 특화관리가 요구

세계보건기구 산하 국제암연구소(IARC)와 미국 환경청(U.S. EPA)은 2012년 경유자동차 배출 가스를 1급 발암물질로 확인한 바 있다. 최근에는 폭스바겐 자동차 제작사의 “배출가스 임의 조작”(defeat device) 사건을 계기로 경유자동차의 배출가스 저감 성능은 규제기준에 훨씬 미치지 못하는 것으로 입증되고 있다. 그만큼 경유자동차 배출 유해물질인 미세먼지(PM)와 질소산화물(NOx) 관리의 어려움을 시사하고 있다.

서울의 공기가 더욱 깨끗해지면 시민들은 ‘건강병원’, ‘아토피’, ‘마스크’ 등 건강과 관련하여 연상(47.4%)하거나, ‘한강’, ‘남산·북한산’ 등 자연을 생각(37.0%)한다. 향후 시민 건강 위해도 개선, 숨 쉬는 건강도시 실현을 위해 시민 눈높이에 맞춘 경유자동차의 특화관리가 한층 요구되고 있다.

운행차 배출수준 진단·관리순위 파악 가능한 환경정보 활용 미흡

서울시 등록 운행자동차 대상 배출가스 검사대수는 매년 휘발유경유자동차 등 1백만 대 이상이다. 현재 경유차 매연 정밀검사는 [%]의 농도 단위로 측정되고, 측정결과는 개별차량의 배출 허용기준 적합·부적합 판정에만 활용하고 있다. 또한 매연 초과배출 수준의 진단은 원격측정 장비를 이용하여 배출허용기준의 150% 이상 오염물질 농도를 배출하는 자동차를 고농도 배출 차량으로 선별하는 수준에 머물고 있을 뿐이다.

서울시 전체 미세먼지 배출량의 42.4%를 차지하고 있는 경유자동차의 경우 배출허용기준이 강화된 신규 제작차와 비교하여 운행 경유자동차의 배출 기여도가 더 크게 나타나고 있다. 더욱이

노후도가 많이 진행된 경유자동차는 현행 특정경유자동차 저공해화 사업 또는 조기폐차 사업 물량에서 제도적으로 제외되어 선별 관리되지 못하여 과다배출 요인이 되고 있다. 이와 같이 운행 경유자동차의 오염물질 초과배출 수준을 진단하고, 우선관리 대상 자동차를 선별 관리하기 위한 기초자료 활용이 미흡하여 경유자동차 배출관리의 한계 요인으로 지적되고 있다.

노후 경유차 7년새 6.4% 증가... 오염물질 추가배출요인으로 작용

서울시 경유자동차의 비중이 매년 증가하는 추세 이외에도 노후 경유자동차(7년 이상)의 등록 비중이 2007년 10.4%에서 2014년 16.8% 수준으로 경유자동차의 노후비율이 계속 증가하는 추세이다. 이는 모델연식 경과와 더불어 초과배출 요인으로 작용할 가능성이 크다. 모든 차종에서 연식이 오래될수록 노후 부품의 교체 비용 등 유지비 부담과 환경성의 악화로 배출가스 관리의 제약요인으로 작용하기 때문이다.

그리고 수도권 지역의 노후 경유자동차 비율은 서울시 16.8%, 경기도 25.7%, 인천시 18.1% 수준으로 서울시보다 경기도·인천시의 노후도가 더 크게 나타나고 있다. 향후 초과배출 가능성이 더 많은 경기도, 인천시의 경유자동차 저공해화 사업 추진과 함께 서울로 유입하는 운행 경유자동차 환경관리에 대한 상생 협력이 필요하다.

[표 1] 수도권 노후 경유자동차 비율(2014년)

구분	7년 이상 경유자동차(A)	전체 등록자동차(B)	노후화 비율(A/B)
서울시	506,435	3,013,541	16.8%
경기도	985,179	3,838,213	25.7%
인천시	225,458	1,247,485	18.1%

2.5t 이상 대형 경유차 대상 저공해화 사업 확대방안 마련할 필요

최근 교통안전공단의 경유자동차 배출가스 검사 결과 자료(2014년)를 이용하여, 차종별 매연 농도와 연식별 평균 배출수준을 파악하였다. 모든 차종에서 연식별 평균 매연농도 수준은 노후 연식 진행에 따라 비례하는 것으로 확인되고 있다.

[표 2] 서울시 차종별연식별 매연농도 검사결과 및 평균 배출수준 예시(2014년 기준)

구분	매연농도 검사결과	연식별 평균 배출수준
대형 승합차		
대형 화물차		
중형 RV		

2005년 이전 등록 경유자동차 481,894대 가운데 93,823대가 저공해화 조치가 완료되어 약 19% 정도 저공해화 비율을 보이며, 2.5톤 미만은 31%, 2.5톤 이상은 10% 수준이다. 차종별 단위거리당 미세먼지 및 질소산화물의 배출계수에서 2.5톤 이상 대형 경유자동차의 배출 기여도가 크나, 저공해화 비율은 10% 정도로 저공해화 비율이 낮아 향후 2.5톤 이상의 대형 경유자동차 대상 저공해화 사업을 확대하고, 시민 참여를 촉진하는 방안 마련이 필요하다.

[표 3] 서울시 특정경유자동차 저공해화 비율(2013년 기준, 2005년 이전)

구분	등록대수 (A)	저공해화 완료 자동차(B)	저공해화 미완료 자동차	저공해화 비율 (B/A)
2.5톤 이상	269,803	27,169	242,634	10%
2.5톤 미만	212,091	66,654	145,437	31%
합계	481,894	93,823	388,071	19%

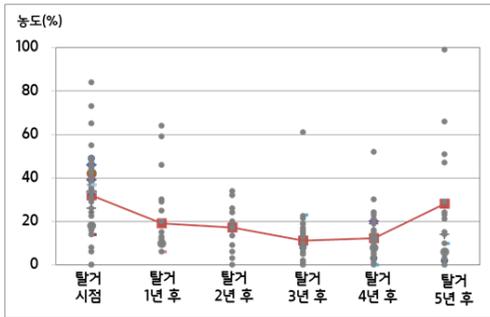
주 : 2013년 기준 경유자동차 총 등록대수 937,639대 가운데 2005년 이전 등록 자동차는 481,894대이며, 2006년 이후 자동차는 455,745대임.

자료 : 서울특별시 보도자료, "서울시, 공해유발 노후경유차 '19년 말 저공해화 완료", 2014.2.26

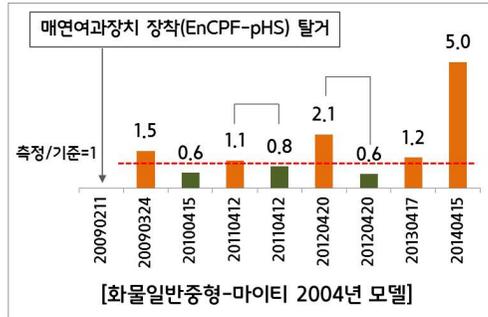
경유자동차 배출가스 저감장치 성능확보 사후관리 강화도 바람직

운행 경유자동차의 저공해화 사업은 수도권 대기환경 개선에 관한 특별법 제25조 특정경유자동차의 관리에 근거하고 있으며, 배출가스보증기간이 경과한 특정경유자동차에 대해 엄격한 배출허용기준을 정하고 기준을 초과한 차량에 대해 배출가스 저감장치 부착 및 저공해 엔진개조와 조기폐차 시 보조금을 지원하고 있다. 서울시는 2007년 서울특별시 경유자동차 저공해 촉진 및 지원 등에 관한 조례를 제정하여, 저공해조치 명령, 서울시 재정지원 근거 마련, 저공해조치 미이행 자동차에 대한 운행제한 등의 사업을 보다 적극 추진하고 있다.

이러한 경유자동차 저공해화 사업의 사후관리는 매연농도와 직접 관련성이 있다. 특히 배출가스 저감장치 탈거 후 매연 배출농도는 노후 수준과 유의한 비례 관계가 있으나, 자동차의 유지관리(I/M), 배출저감 부품의 성능 작동 여부 등에 따라 차이가 있을 수 있다. 그러나 일부 자동차는 탈거 후 매연 배출허용기준을 초과하고 있으며, 특히 저감장치 탈거 5년이 경과한 시점에서 매연농도가 배출기준 대비 약 5배 증가하는 사례가 발견되어, 현행 경유자동차 저공해화 사업의 개선이 필요하다.

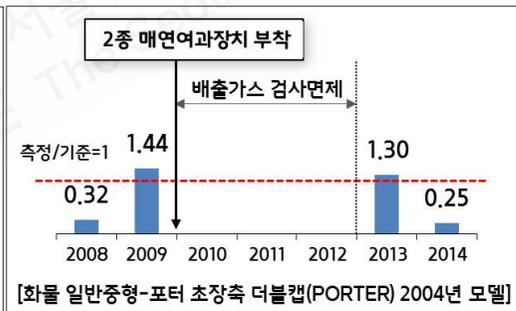
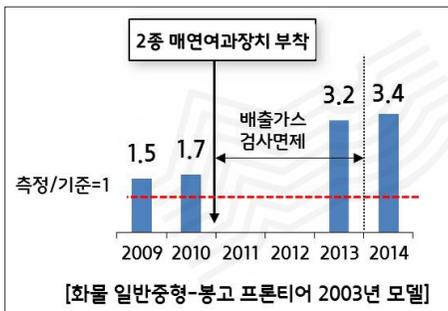


[그림 1] 저감장치 탈거 후의 매연농도 변화 (중형 화물차)



[그림 2] 매연 저감장치 탈거 후 매연 배출 초과 사례

또한 배출가스 저감장치 부착 전후의 매연농도(저공해화 조치를 한 경유자동차의 3년 정밀검사 면제기간 제외)를 비교하면, 부착 후 배출기준을 1.3배 ~ 3배 초과하는 사례가 있다. 그리고 시내버스, 마을버스 등을 대상으로 수시 점검을 하고 있으나, 화물차와 같은 일반 자동차는 전적으로 차주의 신청에 한정하고 있어 저감장치 성능 확보에 대한 사후관리가 미흡한 것으로 평가되고 있다.



[그림 3] 저감장치 부착 후의 매연 수준변화

외국은 경유차 미세먼지·질소산화물 배출 줄이려 배출등급 관리 모색

해외 도시들은 대기 중 자동차 오염 기여도를 감안하여, 운행 자동차의 대기 오염물질 배출 수준에 따라 배출등급을 구분하고, 배출등급은 환경지역 운영 또는 도심의 통행 규제에 활용하고 있다. 배출등급 기준은 차종별 EURO 배출기준, 또는 차량 등록시점 기준으로 부여하고

있다. 다만, 경유자동차 PM·NOx 배출부하를 고려하여, 향후 실도로 운행에 따른 배출특성 (Real Driving Emission)을 반영한 배출등급 평가를 고려하고 있다.

한편 해외 국가들은 운행자동차의 과다배출을 가늠하기 위해 엄격한 배출가스 검사방법과 기준을 적용하여 차별적으로 운영하고 있다. 특히 Clean Screening(배출가스가 아주 청정한 차량의 정밀검사 면제)이나 Gross Emitter Identification(오염물질 과다배출 차량의 적발), 배출가스 모니터링 등에 배출가스 원격측정장비(RSD)를 활용하고 있다. 지속적인 데이터 수집 및 분석을 통하여 운행차 배출특성의 평가, 배출가스 정책의 타당성 및 효과 입증 등 정책 자료로 활용하고 있으므로, 이는 국내에서도 원격측정장비의 활용을 적극 검토할 수 있다.

초과배출 등급 높은 대형화물차, 견인차, 구난차 맞춤형 관리 요구

환경부는 ‘수도권 대기환경 개선에 관한 특별법’에 따라 2005년부터 국내 제작 또는 수입되어 판매 중인 소형 승용차, 스포츠형 다목적 차량(SUV), 승합차 등의 배출가스 등급을 평가하여 공개하는 ‘자동차 차종별 배출가스 등급평가 제도’를 시행하고 있다. 다만, 운행자동차의 경우에는 차종별·연식별 배출기준을 적용하여 농도 적합·부적합에 관심을 두고 있다. 그러나 외국 사례와 같이 배출특성을 고려하여 초과배출 자동차를 관리할 수 있는 대안이 필요하다.

운행 경유차 매연 초과배출 등급은 차종별·연식별 배출기준 초과대수 비율, 기준 초과농도 비율에 따라 등급별 점수를 부여하고, 대기정책지원시스템(CAPSS) 인벤토리 기반 배출 비중(가중치)을 적용하여 초과배출 점수를 산정한다. 연후에 산정된 초과배출 점수를 5분위수 분포값을 바탕으로 초과배출 등급을 5단계로 평가한다. 초과배출 5등급은 배출기준보다 초과배출 정도가 적으며, 1등급은 초과배출 정도가 가장 큰 것으로 판단한다.

2014년 교통안전공단의 서울시 등록 자동차 배출가스 검사결과를 바탕으로 초과배출 등급을 평가하면, 대형 화물차가 1, 2등급으로 초과배출이 가장 높은 등급으로 평가되고 있다. 그리고 2005년 이전 연식의 중형 화물차, 특수 화물차, 덤프 화물차, 특수차(구난차, 견인차)가 1, 2등급으로 평가되어 PM 초과배출이 큰 것으로 추정되고 있다.

[표 4] 서울시 운행 경유자동차 초과배출 등급평가(2014년 기준)

구분	1995 이전	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
승용차 소형												4	4	4	4	4	4	4		
승용차 중형					3	2	3	3	3	3	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5
승용차 대형	5	5	5	2	5	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
승합차 소형	3	2	2	2		2	3													
승합차 중형	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	3	4	3	4	4
승합차 대형			2	2	2	2	5	2	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
승합차 특수				1	1	3	3	3	5	5	2	2	5	5	4	5	4	5		
화물차 소형	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	4	4	5
화물차 중형	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	4	3	3	3	3	
화물차 대형	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
화물차 특수	2	1	1	2	1	2	2	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
화물차 덤프	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	4	3	4	4	4	3	5	
특수차 구난	1							1	1	1	1	2	2	3	2	3	4	4	4	
특수차 견인	1	1	1	1				1	1	1	1	2	2	2	3	4	4	4	4	4
특수차기타	2	2		2	3	2	2	3	3	2	2	3	5	5	4	4	4	4	5	4
RV-소형	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	
RV-중형						2	2	2	2	4	4	4	3	3	4	3	5	5	5	

초과배출 등급 분석결과와 저공해화 추진 현황을 비교하면, 차종별연식별 초과배출 등급을 고려하여 저공해화 우선순위에 맞는 정책집행이 요청된다. 향후 저공해화 장치가 개발되지 않았으나 초과배출 등급이 높은 특수차(견인차, 구난차)에 대한 초과배출 관리와 대형 화물차에 대한 맞춤형관리가 더욱 필요하다.

특히 민선 6기 ‘숨 쉬는 서울’ 비전 실현을 위한 ‘초미세먼지 20% 줄이기’ 전략과 함께 질소산화물 50% 감축, 그리고 기준 오염물질 저감을 위해서는 초과배출 등급을 기반으로 운행자동차를 선별하고, 차별적인 배출가스 맞춤형관리 정책으로의 전환이 바람직하다.

일정 배출등급 이상 자동차 운행 제안 등 7가지 정책수단 강구

이와 함께 노후경유차의 차종별·연식별 초과배출 등급 평가결과를 기반으로 저공해화 우선순위 확인과 선별관리와 연계하여 더욱 확장된 정책수단 마련이 필요하다.

첫째, 매년 저감장치 탈거 후 측정농도 변화에서 탈거 후 5년 이후에는 배출기준을 훨씬 상회하는 사례가 있어, 탈거 후 조기폐차 지원제도 대상으로 포함하여, ‘이중지원’이라는 제도를 개선한다.

둘째, 모델 연식별 조기폐차 지원금액과 초과배출 수준의 편익을 비교하여 조기폐차 유인 인센티브 지원방안을 검토한다. 특히 저소득층 생계형 자동차 소유자를 확인·선별하여 조기폐차 보상금액에 대기환경 개선에 대한 지원을 추가 지급하여 조기폐차 유인을 확대한다.

셋째, 현행 연식 기준에 따라 운행을 제한하는 공해차량제한지역(LEZ) 운영 방식을 초과배출 등급에 따라 일정 배출등급 이상 자동차에 대해 운행을 제한하는 방식으로 변경을 검토한다.

넷째, 운행 경유자동차 배출 질소산화물 감축을 위해 운행 경유자동차 대상 정밀검사 항목에 NO_x 추가를 고려한다. 이 연구에서는 매연을 중심으로 초과배출 등급을 평가하였으나, 향후 NO_x 측정결과를 바탕으로 PM·NO_x 통합 초과배출 등급 평가를 검토할 수 있다.

다섯째, EURO4 이상의 기준을 만족하는 경유자동차를 대상으로 OBD I/M 검사제도를 도입하거나 배출가스 및 매연 정밀검사 시 OBD II 항목에 대한 기능검사를 실시하는 방안을 검토한다.

여섯째, 자동차 배출특성을 파악할 수 있는 기초자료(자동차 연식별·차종별 등록현황, 주행거리, 배출량, 배출가스 검사결과, 튜닝 자료 등)와 초과배출 등급 평가자료 등의 운행 자동차 배출가스 관리 통합DB를 구축하여 배출특성을 반영한 맞춤형 관리 정책대안 수립과 자동차 환경성 평가관리에 활용하도록 한다.

일곱째, 자동차 배출가스의 환경성 평가를 통해 서울시, 제작사, 시민이 함께 역할을 부담하는 거버넌스를 구축한다. 시민은 자동차 배출가스의 환경관리, 자동차 에코마일리지 참여, 자동차 성능을 개선할 수 있으며, 제작사는 차종별·차량별 배출가스 진단 서비스와 장치의 교체 및 수리 서비스를 제공할 수 있다. 그리고 서울시는 배출등급에 따른 차별적 관리, 등급별 할인 인센티브 지원으로 자동차 배출량 감소를 유도하여 대기환경을 개선할 수 있다. 이에 현행 클리닝 비용 지원 이외에 클리닝 센터의 사회적 환경기업 육성지원, 자동차 에코마일리지를 연계하여 자동차 배출가스 검사비용 지원 등을 검토한다.