

서울시 경유자동차의 배출특성 (PM · NOx)을 고려한 단계별 관리방안

김운수

서울연구원
선임연구위원

서울시 경유자동차의 배출특성(PM · NOx)을 고려한 단계별 관리방안

2013. 4. 29 제140호

김운수 / 서울연구원 선임연구위원

< 목 차 >

요약

- I. 경유자동차의 배출특성(PM·NOx) 진단
- II. 국내·외 경유자동차 관리사례 분석
- III. 서울시 경유자동차의 단계별 PM·NOx 관리방안

요 약

최근 경유자동차의 배출가스는 세계보건기구(WHO)에 의해 1급 발암물질로 지정된 바 있다. 특히 경유자동차는 서울시 미세먼지(PM)의 65%, 질소산화물(NOx)의 32.9% 배출비중을 차지하고 있어, 경유자동차 미세먼지 · 질소산화물 배출의 지속 관리가 요구되고 있다. 따라서 ‘생활공감, 시민행복’을 가늠하는 환경복지 증진을 위해 PM과 이산화질소(NO₂) 오염도 기여도가 높은 경유자동차 대책의 보완이 필요하다.

경유자동차의 운행특성, 배출특성에 맞는 친환경 관리가 필요

미세먼지와 질소산화물의 주된 배출원인 경유자동차는 규모가 대형일수록, 노후도가 클수록 오염물질이 더 많이 배출되는 특성을 보이고 있다. 이러한 배출특성은 자동차 배출가스 정기검사와 종합검사 결과에서 제작연도가 오래될수록 부적합 비율이 높은 것에서도 확인할 수 있다. 이는 시민의 건강 위해도 개선을 위해 향후 노후 경유자동차의 초과배출 PM · NOx 관리를 위한 생애주기 단계별로 관리가 필요함을 대변하고 있다.

경유자동차를 대상으로 한 환경관리 전략의 보완이 필요

미세먼지 배출총량에서 자동차가 차지하는 배출비중은 높은 수준이다. 미세먼지 배출저감을 위해 저공해 자동차 보급, 매연여과장치(DPF) 부착, 운행자동차 배출가스 검사, 노후차량 조기폐차 유도 등 ‘선택과 집중’ 전략을 추진한 결과 1995년 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2012년 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 개선성과가 나타나고 있다. 다만, 이산화질소(NO₂) 농도는 다양한 NOx 배출 저감정책의 추진에도 불구하고 개선되지 않고 있다. 현재 경유자동차를 대상으로 하는 ‘선택과 집중’ 전략의 한계를 고려할 경우 환경복지 증진을 위해 인체건강의 위해도가 큰 PM과 NO₂ 농도 기여도가 높은 경유자동차의 환경관리 전략은 보완이 필요하다.

경유자동차의 생애주기에 기반을 두는 단계별 특화 관리방안을 마련

서울시 PM₁₀, NO₂ 평균농도 개선의 한계상황을 벗어나고, 세계도시 서울의 환경 비교경쟁력 제고를 위해 특화관리의 보완이 요구된다. 경유자동차의 생애주기별 PM · NOx 배출특성에 따라 배출허용기준 강화, 친환경 저공해 자동차의 보급(제작단계), 저공해화 유도, 노후차량의 조기폐차, PM · NOx 동시 저감장치의 상용화(운행단계)와 함께 자동차 검사제도의 실효성 확보, 오염물질 초과배출에 따른 배출등급제도 도입, 저공해화 사업의 사후관리 강화 등 정책 융합이 필요하다. 또한 공해차량제한지역(LEZ)의 운영을 재설계하여 노후 경유자동차의 PM · NOx 배출 저감 및 친환경 운전조건이 확보되도록 한다. 그리고 자동차형 건설기계의 오염물질 저감, 경유자동차 배출가스 NO₂ 검사항목 추가, 자동차의 실제 주행조건을 반영한 배출가스 검사, 매연여과장치(DPF)의 인증조건 보완 등 경유자동차의 PM · NOx 배출 관리요건을 강화한다.

I. 경유자동차의 배출특성(PM·NOx) 진단

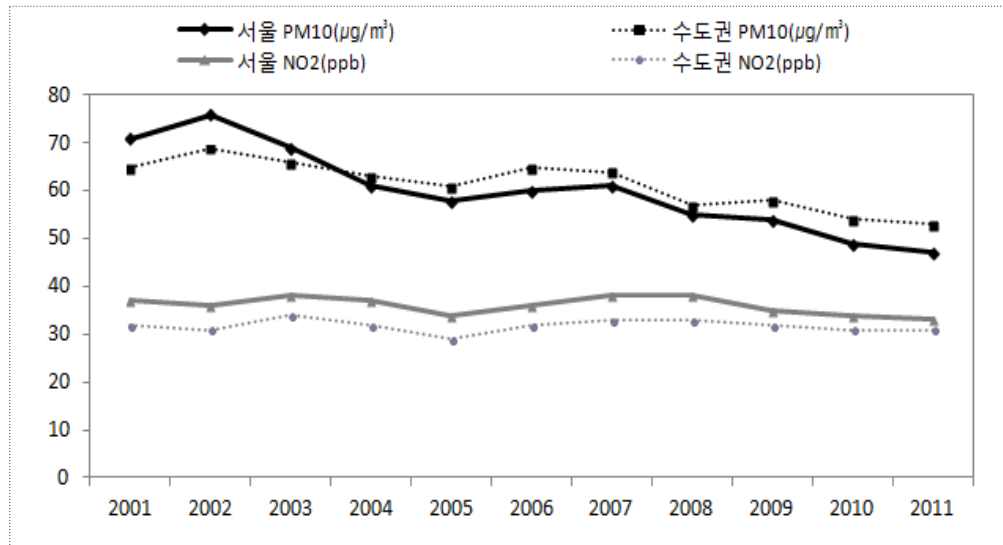
경유자동차의 배출가스는 1급 발암물질로 지정

☐ PM·NOx 배출량이 많은 경유자동차 대책의 보완이 필요

- 세계적으로 연간 사망자의 2.4%인 약 130만명이 대기오염으로 사망하였으며, 폐암 사망의 9%, 심장질환 사망의 5%, 호흡기질환 사망의 1%가 대기오염에 의한 것으로 보고(WHO, 2008)
- 분석연구의 결과, 사망률과 직경 10 μ m 이하의 대기 중 미세먼지 농도 사이에 밀접한 관계가 있고 미세먼지의 농도가 높은 지역에서는 기대여명이 현저히 감소하여, 매년 호흡기계 질병으로 인한 사망률은 증가추세
- 경유자동차는 서울시 미세먼지(PM)의 65%, 질소산화물(NOx)의 32.9% 배출비중을 차지하여, 경유자동차를 대상으로 미세먼지·질소산화물 배출의 지속적인 관리가 필요
- 대기환경 개선 전략의 업그레이드 조건으로 PM10 이외에 인체 위해성이 큰 PM2.5, NO₂ 관리 등 경유자동차 대상의 맞춤형 정책 추진이 필요함에 따라, 경유자동차 배출 PM10(특히 PM2.5), NOx의 개별 관리에서 PM·NOx의 통합 특화관리로 전환이 필요

☐ 미세먼지의 농도 개선에 비해 이산화질소의 농도 개선은 한계에 직면

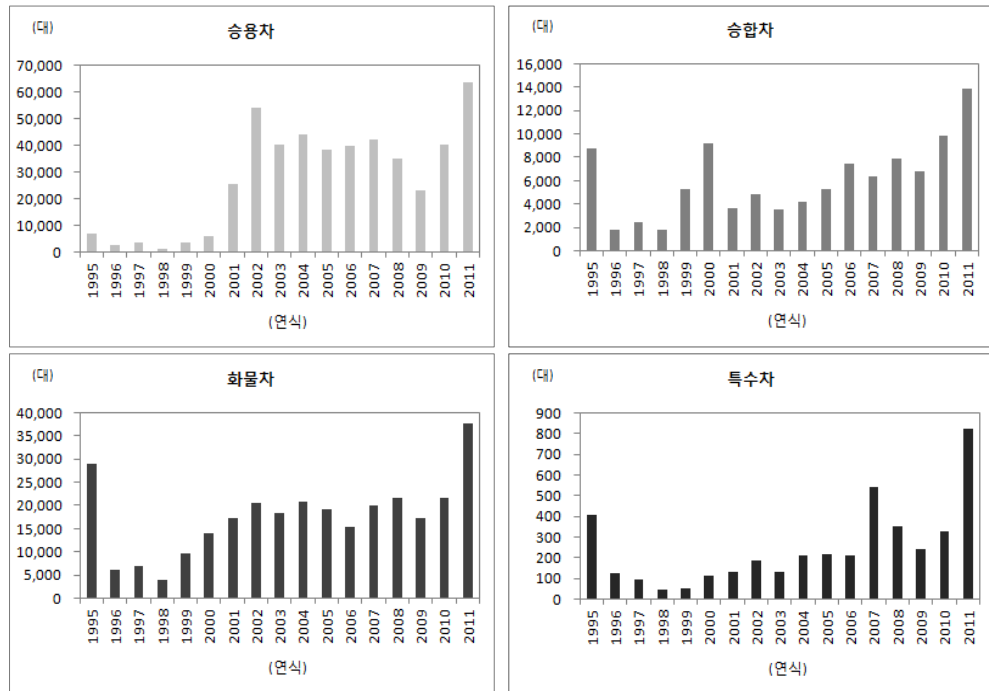
- '선택과 집중' 전략을 바탕으로 입자상물질(PM10)의 오염도는 서울에서 매년 뚜렷한 개선경향을 보이고 있으나, 질소산화물의 오염도는 특별대책 시행 이후에도 정체 또는 개선이 미흡



[그림 1] 서울시 및 수도권의 연도별 PM10 및 NO₂ 농도 분포 변화

경유자동차의 증가에 따라 PM · NOx 배출량도 증가

- 서울시 경유자동차의 등록대수가 매년 증가하는 추세이며, 경유자동차 등록 비율은 29.4% 수준으로 샌프란시스코(3%), 도쿄(4%) 등 경쟁도시와 비교하여 상대적으로 높은 수준
- 차종별로 경유자동차 등록현황을 살펴보면, 승용 중대형 경유차가 52.5%(승용 다목적형 승용차(RV) 40%), 화물차가 34.2%, 승합차가 11.8%를 차지
- 특히 중대형 화물차와 승합차의 7년 이상 노후자동차 비율이 높아 PM · NOx의 초과배출 기여도가 높은 실정
- 중형 승합차(15인 초과~50인 이하)가 64.4%로 노후 정도가 가장 심한 것으로 파악되며, 중형 화물차(1톤 초과~5톤 미만)와 경소형 화물차(1톤 이하)가 각각 63.6%, 56.7%의 수준



자료 : 국토해양부, 자동차 통계자료(2011)

[그림 2] 서울시 차종별 경유자동차의 연식별 등록대수(2011년)

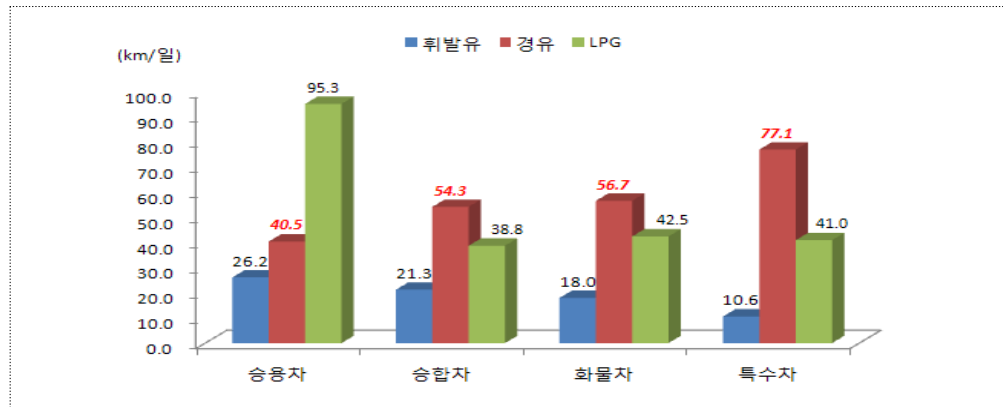
<표 1> 서울시 차령 7년 이상 경유자동차의 차종별 등록대수(2011년)

(단위 : 대, %)

구분	소계	승용차		승합차			화물차			특수
		경소형	중대형	소형	중형	대형	경소형	중형	대형	
총계	874,928	9,171	459,433	89,672	3,702	9,536	214,585	35,145	49,474	4,210
7년 이상	443,435 (50.7)	1,828 (19.9)	223,587 (48.7)	44,535 (49.7)	2,384 (64.4)	3,803 (39.9)	121,575 (56.7)	22,253 (63.6)	21,761 (44.0)	1,709 (40.6)

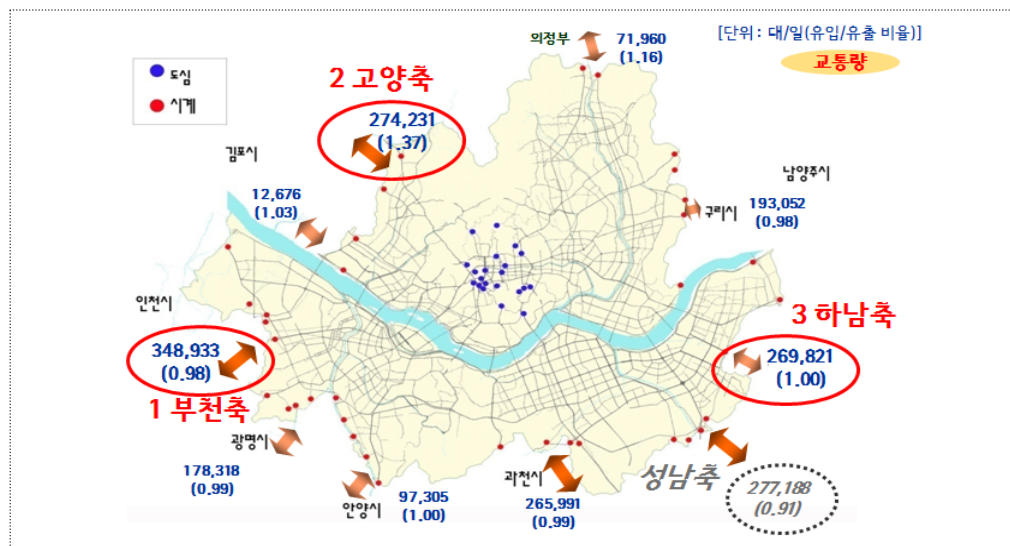
□ 경유 사용 자동차의 1일 평균주행거리가 휘발유, LPG, 기타 연료를 사용하는 자동차보다 다소 높은 수준

- 서울시 자동차는 1대당 1일 평균 44.0km를 운행하고 있으며, 특수 경유자동차 77.1km/일, 화물 경유자동차 56.7km/일, 승합 경유자동차 54.3km/일 순으로 조사(교통안전공단, 2011)



[그림 3] 서울시 차종별 · 연료별 1대당 1일 평균주행거리(2010년)

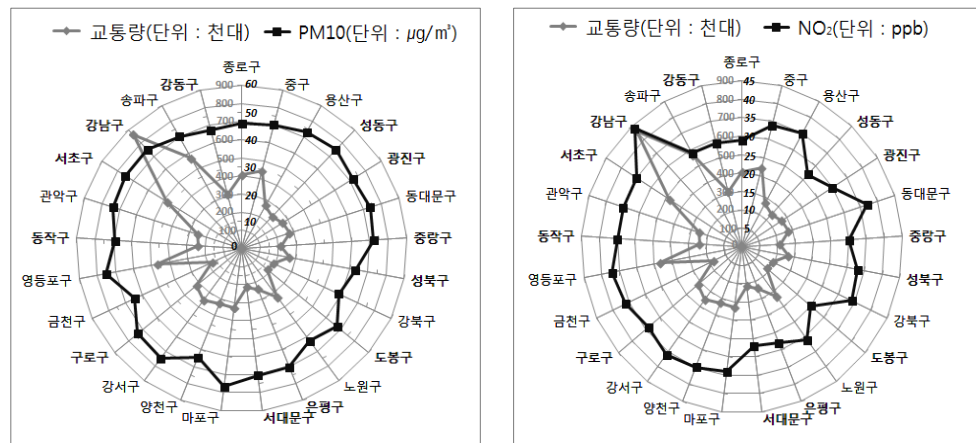
- 서울시의 주요 교통축별 교통량 현황을 살펴보면, 부천축이 348,933대/일로 가장 많았으며, 이어 고양축 274,231대/일, 하남축 269,821대/일 순으로 조사
- 고양축은 서울로 유입하는 차량이 서울에서 나가는 유출 차량보다 더 많으며(유입/유출=1.37), 반대로 성남축은 서울에서 나가는 유출 차량이 상대적으로 많은 편(유입/유출=0.91)



자료 : 서울특별시 · 서울지방경찰청, 2012, 2011년 서울특별시 교통량 조사자료

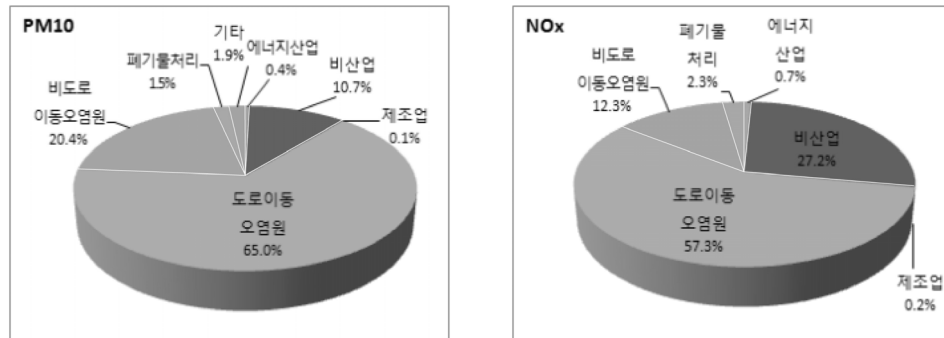
[그림 4] 서울시의 주요 교통축별 전체 교통량

- 2010년 여객 기종점 통행량(O/D) 조사자료에 따라 자치구별로 수단별 교통량을 산정한 결과 강남구, 송파구, 서초구 지역에서 교통량이 많았으며, 교통량이 많은 자치구의 이산화질소 농도가 비교적 높은 것으로 분석
- 광역버스는 서초구, 소형 화물차는 영등포구, 중대형 화물차는 강서구에서 유·출입량이 비교적 많은 것으로 분석
- 지역별 교통량의 편차, 지역별 유·출입 등의 운행특성을 고려한 경유자동차의 교통수요 관리가 필요



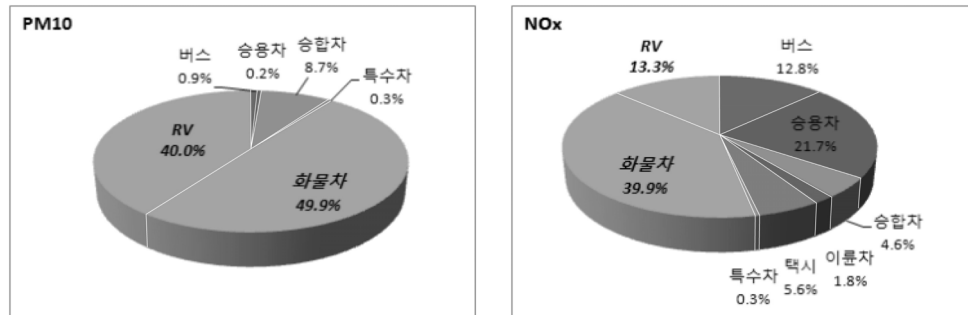
[그림 5] 서울시의 25개 자치구별 교통량과 미세먼지, 이산화질소의 농도 비교

- 서울시 PM10, NO₂ 배출량은 도로이동오염원이 주된 배출원이며, 특히 경유자동차가 절대적으로 기여
- 2009년 대기정책지원시스템(CAPSS)의 배출량 기준으로 도로이동오염원은 전체 미세먼지 배출량의 65.0%, 전체 질소산화물 배출량의 57.3%를 차지
- 도로이동오염원에서 경유자동차의 배출비중은 미세먼지가 100.0%, 질소산화물이 약 57.4%



[그림 6] 배출원별 미세먼지 · 질소산화물 배출비율 비교(2009년 기준)

- 경유 화물차의 배출 기여도가 가장 높으며, 승합차의 기여도가 낮아진 반면, RV차의 기여도가 크게 증가함에 따라 화물차에 대한 저감대책의 지속적인 추진과 RV 차량에 대한 새로운 환경관리가 필요
- 중형 화물차의 NOx 배출비율은 매년 증가하는 추세이며, 덤프트럭의 비율이 12~15% 수준을 차지하고 있어 중형 화물차 및 자동차형 건설기계를 대상으로 하는 특화 관리대책이 필요

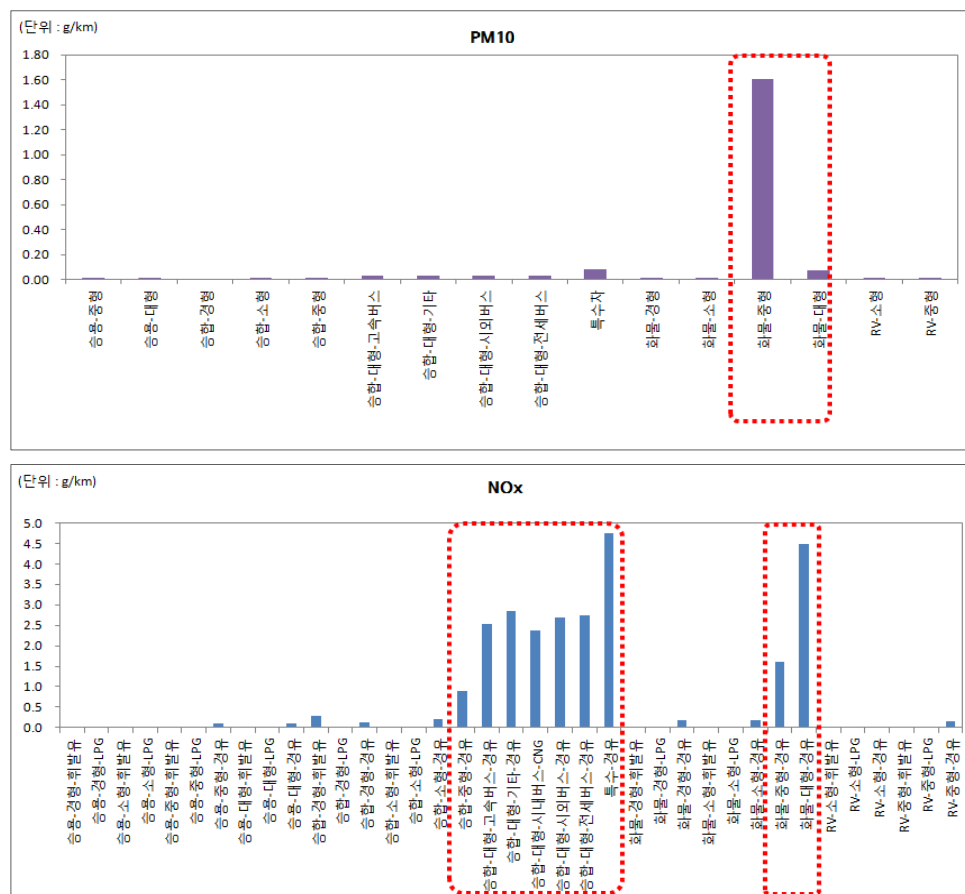


[그림 7] 서울시 도로이동 오염원 부문의 차종별 미세먼지 · 질소산화물 배출비율(2009년 기준)

- 경유자동차 규모가 대형일수록, 노후도가 클수록 미세먼지와 질소산화물을 더 많이 배출하는 경향
 - 2009년 연식 기준으로 미세먼지의 복합배출계수는 중형 화물차가 1.61g/km,

특수차가 0.08g/km, 대형 화물차가 0.07g/km 수준

- 질소산화물의 복합배출계수는 특수차가 4.75g/km, 경유 대형 화물차가 4.48g/km, 대형 경유 승합차가 2.70g/km, 중형 경유 화물차가 1.61g/km 수준
- 연식별 중형 화물차, 대형 화물차를 대상으로 오염물질 배출계수를 비교하면, 1996~1997년 연식의 화물차가 2009년 연식보다 미세먼지는 중형이 15배, 대형이 22배 정도 더 많이 배출되고, 질소산화물은 중·대형 모두 5배 정도 더 많이 배출



자료 : 수도권 대기환경청, 2011, 수도권 대기환경개선 시행계획 추진실적 작성지침

[그림 8] 서울시의 차종별 미세먼지·질소산화물 배출계수(2009년 연식 기준)

- 교통안전공단의 자동차 종합검사(배출가스 정밀검사) 분석결과(2011년)를 살펴보면 제작연도가 오래될수록, 평균주행거리가 높을수록 배출기준 부적합 비율이 증가

II. 국내·외 경유자동차 관리사례 분석

국내에서도 경유자동차 배출가스에 대한 특화관리를 추진 중

- 배출허용기준 강화와 저공해 자동차 개발 및 보급 촉진 등 제작차를 관리
 - 경유자동차 제작 배출허용기준은 유럽의 배출기준을 적용하고 있는데, 2006년 EURO IV에서 2009년 EURO V로 기준이 강화되었고, 2014년에는 EURO VI 기준의 도입이 추진되고 있는 상황
 - 2009년부터 EURO V 기준이 적용됨에 따라 PM의 집중 관리와 함께 후처리 장치의 적용으로 NOx 배출 관리를 강화
 - 대기질 개선 효과가 큰 전기버스, 택시, 화물차, 이륜차 등 '서울형 그린카'의 상용 확대 계획 수립, 충전인프라 구축, 민간보급을 위한 보조금 지원 및 세제혜택, 그린카 주차면 지정 등 그린카 보급과 관련된 법령·제도의 정비를 추진
- 저공해화 사업, 공해차량제한지역(LEZ) 운영을 통하여 운행차를 관리
 - 배출가스 보증기간(총중량 3.5톤 이상 2년, 총중량 3.5톤 미만 5년)이 경과한 특정 경유자동차 가운데 총중량 2.5톤 이상이고 차령이 7년 경과한 경유자동차는 저공해화 사업 추진대상으로 선별하여 관리
 - 배출가스 저감장치의 부착 의무화가 시행(2008.1.1)됨에 따라 배출가스 저감장치의 부착 또는 저공해 엔진의 개조 비용, 조기폐차를 지원
 - 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제28조의2에 근거하여 공해차량제한지역(LEZ)을 지정하여 배출가스저감장치 미부착 차량의 운행을 제한하며,

운행제한 자동차의 범위와 지역, 시행시기, 과태료 부과사항 등 시행에 필요한 사항들은 서울, 경기, 인천의 3개 지자체 조례에 각각 위임되어 LEZ가 지정·운영

- 수도권(서울시, 경기도, 인천시)에 등록된 저공해화 조치 미이행 차량은 당해 등록지역과 상관없이 수도권 지역에서 운행하다 단속되면 동일한 처벌 규정을 적용

<표 2> 수도권 3개 시·도별 공해차량제한지역의 지정 및 운영현황

구분	서울	인천	경기
법적 근거	서울특별시 공해차량제한지역 지정 및 운행제한에 관한 조례	인천광역시 공해차량제한지역 지정 및 운행제한에 관한 조례	경기도 공해차량제한지역 지정 및 운행제한에 관한 조례
시행일자	2010.11.1	2010.7.1	2010.4.1
대상지역	전 지역	웅진군 영흥면 제외	24개 시 (광주, 안성, 포천, 여주, 양평, 가평, 여천 제외)
적용대상	대기관리권역 등록차량	대기관리권역 등록차량	대기관리권역 등록차량
담당부서	기후환경본부 친환경교통과 저공해사업팀	환경녹지국 대기보전과 차량공해팀	환경국 기후대기과 교통환경팀
단속방법	무인 단속시스템 (6개 지점, 22대 카메라)	비디오카메라를 활용한 인력단속 (8개 지점)	기존 CCTV 활용 (1,471대) 자치단체별로 차이
단속현황	1,670대 (2012.3~2012.11)	23대 (2010.7~2012.6)	44대 (2010) 55대 (2011) 10대 (2012.6)
	(서울 92, 경기/인천 1,578대)	(서울 3, 인천 16, 경기 4대)	-
과태료 부과	위반사실 통지(행정조치) 과태료 부과 없음	위반사실 통지(행정조치) 과태료 부과 없음	위반사실 통지(행정조치) 과태료 부과 : 1대 (2012)

□ 자동차 배출가스의 종합검사 시행

- 정기검사와 정밀검사를 통합하여 이중적인 검사 방지 및 시민의 불편 해소, 중복 투자에 따른 사업자의 부담 완화와 함께 배출가스 관리를 더욱 강화하고, 사후관리를 강화하는 방향으로 추진할 예정

해외 대도시에서는 경유자동차를 대상으로 단계별로 특화관리

□ 해외 대도시에서 미세먼지와 이산화질소의 주요 배출원은 도로/비도로 이동오염원이며, 이동오염원 배출 PM·NOx 저감대책의 기본 정책방향은 경유자동차를 대상으로 한 단계별 특화관리에 집중

- 런던 : NOx 배출량의 약 46%, PM10 배출량의 79%
- 도쿄 : NOx 배출량의 약 50%, PM10 배출량의 25%
- 베를린 : NOx 배출량의 약 40%, PM10 배출량의 29%

<표 3> 해외 대도시의 경유자동차 관리사례 비교

구분	관리대상 오염물질	제작차 관리	운행차 관리
런던	PM10 NO ₂	<ul style="list-style-type: none"> 배출허용기준 강화 저공해 자동차 보급(전기차, 하이브리드차, Euro 5 이상) 배출가스 자기진단장치(ODB) 도입 : Euro 3 제작차 	<ul style="list-style-type: none"> 중대형 경유자동차의 저공해화 유도(DPF 장착, 엔진 개조) PM·NOx 동시 저감장치 부착 시범사업 실시 혼잡통행료 부과 저배출지역(LEZ) 운영 : LEZ 기준의 단계적 확대 및 강화, NOx 기준 추가 검토 자동차 공회전 단속 미세먼지 저감장치 인증기준에 NO₂ 배출제한 기준 추가 검토
도쿄	PM10 NO ₂	<ul style="list-style-type: none"> 배출허용기준 강화 저공해자동차(전기차, 클린디젤) 보급 : 인센티브 지원제도 저공해차 도입 의무화 	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 NOx·PM법 : PM과 NOx 배출기준 만족 차량만 등록이 가능 PM·NOx 동시 저감장치 상용화 자동차 공해감시원(GPM) 운영 : 비정기적인 검사 및 단속으로 공해차량 관리 PM 기준 부적합 경유차량의 운행제한 저공해화 유도(DPF 장착, 엔진 개조, 노후차 폐차 등) : 지원 제도 및 인센티브 저감장치 장착에 의한 다른 대기오염물질 증가 측정오차 범위 설정(10%) 자동차 공회전 단속
베를린	PM10 PM2.5 NO ₂	<ul style="list-style-type: none"> 자동차·건설기계 배출허용기준 강화 저공해자동차 보급(Euro 5 이상) 	<ul style="list-style-type: none"> 환경지역 운영 : 기존의 단계적인 확대 및 강화, NOx 기준 추가 검토, 배출등급과 연계하여 추진 저공해화 유도(DPF 장착) 속도 제한 경유버스에 SCRT 시험장착 모델링
캘리포니아주	PM10 NO ₂	<ul style="list-style-type: none"> 배출허용기준 강화 배출가스 자기진단장치(ODB II) 부착 의무화 저공해자동차(연료전지, 천연가스 자동차) 보급 	<ul style="list-style-type: none"> 저공해화 유도(DPF 장착, 엔진 개조, 노후차 폐차 유도) DPF 인증 시 미세먼지 배출저감장치 부착으로 인한 NO₂ 배출 증가량 제한

□ 자동차의 단계별 관리 등 다양한 대책을 적용

- 신규 제작차의 배출허용기준 강화, 노후자동차의 저공해화 유도, 유지관리(I/M), 조기폐차 등 자동차의 단계별 관리까지 다양한 저감대책을 적용
- 배출허용기준의 단계적 강화, 하이브리드/전기자동차 등 차세대 그린카 보급 추진 및 공공부문 자동차 대상 우선 보급 후 민간부문으로 확대 등 제작차를 관리
- NOx 배출이 강화된 Euro 5 및 Euro 6 기준으로 제작된 저공해 자동차의 도입, 전기차의 보급, PM·NOx 동시 저감장치의 개발 및 보급을 위한 연구 수행, 환경지역 기준에 NOx 기준 추가(런던, 베를린) 등 PM·NOx 동시 저감을 위한 대책을 수립
- 운행차 특화관리로는 저감장치 부착, CNG 버스로의 교체, 엔진 개조 등 저공해화 사업이 기본적이며, 저공해화 사업의 효과를 극대화하기 위한 정책적 대안으로 운행제한제도를 시행(런던, 도쿄, 베를린)
- 최근 PM 관리방향을 PM10에서 PM2.5로 전환하여 대기환경 개선과 더불어 인체건강 유해성 관리에 대한 관심이 집중

Ⅲ. 서울시 경유자동차의 단계별 PM·NOx 관리방안

경유자동차의 PM·NOx 배출특성을 고려한 관리대책의 보완이 필요

□ 경유자동차의 PM·NOx 배출저감 관련 특화관리 전략의 기본방향

- 경유자동차의 생애주기별 PM·NOx 배출특성에 따라 자동차 검사제도의 실효성 확보, 오염물질 초과배출에 따른 배출등급제도 도입, 저공해화 사업의 사후관리 강화 등 정책 융합이 필요
- 공해차량제한지역(LEZ)의 운영을 재설계하여 노후 경유자동차의 PM·NOx 배출 저감 및 친환경 운전조건을 확보
- 자동차형 건설기계의 오염물질 저감, 경유자동차 배출가스 NO₂ 검사항목 추가, 자동차의 실제 주행조건을 반영한 배출가스 검사, 매연여과장치(DPF) 인증조건 보완 등 경유자동차 PM·NOx 배출 관리요건을 강화

□ 주요 추진전략과 과제

주요 전략	추진 과제
생애주기별 관리방안	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차 배출가스 검사제도의 실효성 확보 - 경유자동차 배출등급 관리제도 도입 - 저공해화 사업의 사후관리 강화
공해차량제한지역의 운영시스템 재설계	<ul style="list-style-type: none"> - 통합관리시스템 구축 - 관리대상 및 기준 확대 - 공간범역 확대 및 지역 세분화 - 교통수요관리 대책과 연계하여 운영 - 참여유인 정보 제공
경유자동차 PM·NOx 배출 관리요건의 강화방안	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차형 건설기계의 오염물질 관리방안 - 경유자동차의 NOx 및 NO₂ 배출가스 검사기준 추가 - 자동차 검사제도의 Off-cycle 모드 관리절차 개선 - 매연여과장치(DPF) 인증제도 보완

생애주기별로 경유자동차의 관리방안을 추진

☐ 자동차 배출가스 검사제도의 실효성을 확보

- 자동차 배출가스 관리의 기본흐름은 친환경 운전조건을 확보하기 위한 I/M(배출가스 일상 점검)에 있으며, 이를 유도하기 위한 자동차 배출가스 검사제도의 중요성이 한층 강조되는 실정
- 자동차 배출가스의 점검 및 정비 명령의 미이행 차량에 대해 운행정지와 같은 현행 법규정을 적용하여 친환경 운전조건을 유도

☐ 경유자동차의 PM · NOx 배출등급 관리제도를 도입

- 운행자동차의 대기오염물질 배출량에 따라 환경등급을 분류한 후 환경등급에 따른 운행제한 여부를 판단할 수 있게 하는 방안을 검토
 - 정기검사와 종합검사 결과는 교통안전공단 자동차 검사 통합전산시스템(VIMS)을 통해 검사방법별(무부하 · 부하, 1~3모드), 배출가스별로 관리
 - 이를 바탕으로 자동차 연식, 배출수준을 고려하여 경유자동차의 오염물질 배출등급을 구분하고, 이를 운행제한 대상 차량의 확인정보로 활용
- 향후 배출허용기준을 미달하는 오염물질 과다배출 자동차의 운행제한(negative enforcement) 지역인 공해차량제한지역(LEZ)에서 경유자동차의 배출등급제도를 적용하고, 배출등급 기준을 충족하는 적정 배출 자동차만 운행이 가능한(Positive enforcement) 환경지역(EZ)으로 변경을 검토

☐ 저공해화 사업의 사후관리를 강화

- 차량 이력관리와 연계된 제어장치 관리, 중고품 재사용에 대한 기준, 배출

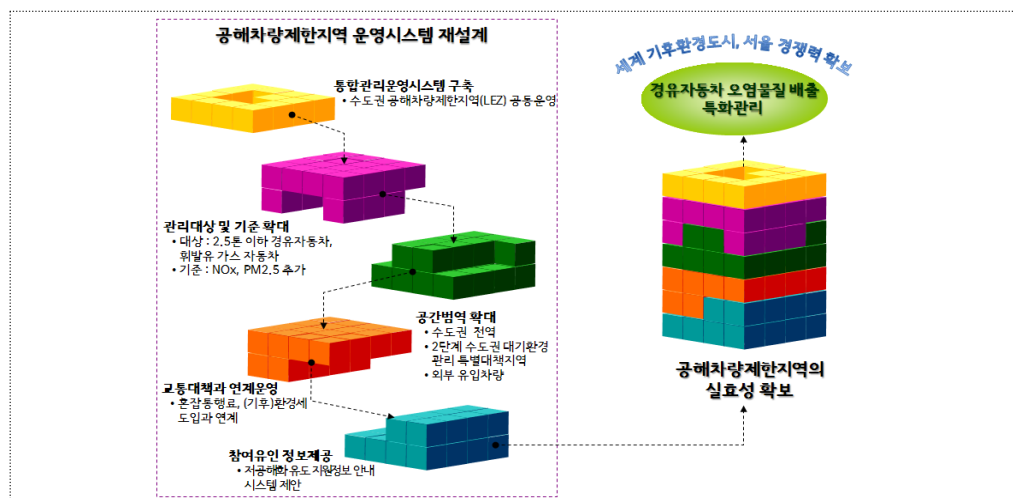
가스 보증기간 경과 장치에 대한 관리 등 배출가스 모니터링이 필요

- 자동차 배출가스 저감장치의 성능관리를 위하여 DPF를 장착한 모든 차량에 청소주기 등 고장의 사전 방지에 필요한 정보를 제공할 수 있는 원격진단장치(TDS, Tele-Diagnosis System)의 부착을 검토

공해차량제한지역의 운영시스템을 재설계

□ 현행 공해차량제한지역(LEZ)의 운영상 효율성을 제고하는 방안을 모색

- 서울 지역 내부 및 경계 유·출입 노후 경유자동차의 운행특성에 따른 오염물질 배출량의 관리 정보 미구축, 비수도권 지역의 노후 경유자동차 매연여과장치 미부착 및 PM·NOx 통합 감축수요 대응 미흡 등으로 LEZ 운영은 가시적 성과가 미미
- 수도권 대기환경 개선에 관한 특별법에 근거하여 마련된 현행 LEZ 제도는 대기환경 개선 목표농도의 달성, 건강 위해도가 큰 초미세먼지(PM2.5) 및 이산화질소 환경수준 관리 등에는 한계를 보여 재설계 운영이 필요



[그림 9] 서울시 공해차량제한지역(LEZ)의 실효성 확보 방안

□ 통합관리시스템의 구축

- 수도권외의 공해차량제한지역(LEZ) 공동 운영과 함께 정밀검사 대상 자동차의 기초자료 및 자동차 이력 등 통합관리체계를 구축
- 광역 유·출입 통행 영향을 고려한 통합 단속관리시스템의 구축으로 수도권 운행차량의 배출가스를 통합적으로 관리할 수 있는 효과가 기대
- 통합관리시스템의 보조수단으로 배출가스 원격자동측정장치(Remote Sensing Device, RSD)의 도입을 검토

□ 관리대상 및 기준의 확대

- 2.5톤 이하의 경유자동차 배출 미세먼지(PM)와 질소산화물(NOx)의 효과적인 감축을 위해 저공해화 사업 대상범위의 확대를 검토한 후 공해차량제한지역(LEZ) 운영과 연계하여 시행
- 휘발유 및 가스 자동차 관리대상도 확대, NOx 농도 개선을 위해 운행 휘발유 및 가스 차량에 대한 NOx 저감사업을 추진
- PM10 이외에 NOx 기준 미달성 차량을 운행제한 대상으로 확대하고 있는 추세를 반영하여, 수도권외의 공해차량제한지역 관리기준에 NOx 배출기준을 추가로 고려
- 서울시 PM2.5 오염물질의 주된 배출원이 이동오염원임에 비추어 공해차량제한지역 관리기준에 향후 시행예정인 초미세먼지(PM2.5) 환경기준을 추가적으로 검토

□ 공간범역의 확대 및 지역의 세분화

- 공해차량제한지역(LEZ)의 단계별 확대

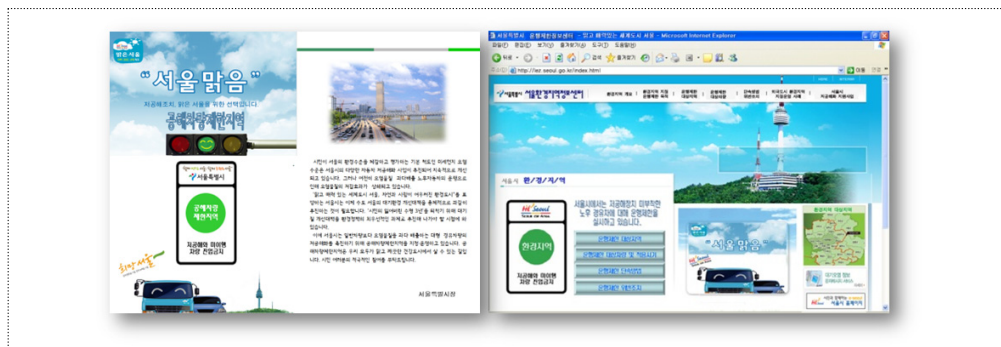
- 1단계 : 대기관리권역, 수도권 전역으로 확대 검토
- 2단계 : 2단계 수도권 대기환경 관리 특별대책 지역 범위 설정과 연계
- 3단계 : 수도권 외부 등록차량에 대한 운행제한과 병행하여 시행

□ 교통수요관리 대책과 연계하여 운영

- 차종별 오염물질 배출수준에 따라 배출등급을 분류하고, 배출등급별 운행 조건을 차별적으로 적용
- 향후 혼잡통행료, 저탄소 협력금 제도(2015.1.1 시행 예정), (기후) 환경세 부과 등 친환경 교통대책과 연계하여 추진

□ 참여를 유인하는 정보를 제공

- 경유자동차 저공해화 유도의 정책 수용성을 확보하기 위해 노후 경유자동차의 저공해화 유도를 촉진할 수 있는 지원정보 안내시스템을 제안



[그림 10] 저공해화 유도 촉진 지원정보 안내시스템 마련

- 노후 경유자동차에 저공해장치 부착을 촉진하기 위해 공해차량제한지역 관련 정보, 저공해화 사업 지원 내용, 저공해화 차량의 사후 관리정보 등을 온라인 및 오프라인으로 제공

□ 공해차량제한지역 설계에 따른 환경개선 효과를 추정

- 차량 7~10년의 경유자동차에서 미세먼지는 362.9톤/년 정도 배출되며, 특정 경유자동차의 저공해화 조치로 약 95톤이 감축되는 효과(약 26.3% 저감효과)가 예상
- 공해차량제한지역의 재설계 및 운영으로 미이행 차량들이 모두 저공해화를 이행함으로써 약 127.6톤의 감축효과를 기대
- 서울 및 수도권 교통량 기종점 자료를 바탕으로 차종별 속도배출계수를 이용하여 특정경유자동차 저공해화 효과, 공해차량제한지역의 재설계 및 운영에 따른 효과를 추정
- 서울 전역을 기준으로 특정경유자동차 저공해화 사업으로 78톤/년, 공해차량제한지역의 재설계 및 운영으로 105톤/년의 추가 감축이 가능

경유자동차의 PM·NOx 배출 관리요건을 강화

□ 자동차형 건설기계의 오염물질 관리방안을 추진

- 운행 건설기계에 대한 저감방안으로 엔진 교체, DPF 장착, 엔진 정비 등을 고려할 수 있으며, 자동차형 건설기계(덤프·콘크리트믹스·콘크리트펌프 트럭)에 대해 DPF 장착은 PM10 80%, 엔진 교체는 PM10 80%, NOx 45%, 엔진 정비는 PM10·NOx 모두 30% 이하 등의 저감효과를 기대

- 소유주들의 적극적인 참여를 유도하기 위하여 민간 소유의 건설기계 배출 오염물질 저감방안별 경제적 지원규모는 도입 초기에는 지원규모를 높게 설정한 후 단계적으로 축소해 나가는 방안을 검토
- 저공해화 사업 대상을 ① 관용 건설기계, ② 공공주관 건설사업장, ③ 민간 주관 대형 건설사업장, ④ 민간주관 중형 건설사업장으로 단계적으로 확대 적용

□ 법적·제도적 장치의 도입이 필요

- 경유자동차의 NOx 및 NO₂ 배출가스 검사기준을 추가
 - 경유자동차의 NOx 및 NO₂ 배출허용기준 마련, 운행차 정밀검사에서도 매연뿐만 아니라 NOx, NO₂ 검사항목을 추가
 - 배출허용기준, 관리항목 추가 등을 위해 대기환경보전법, 수도권 대기환경 개선에 관한 특별법과 자치단체의 조례 개정 및 중앙정부와 수도권 광역자치단체의 협력체계 구축이 필요
- 자동차 검사제도의 Off-cycle 모드 관리절차를 개선
 - 배출가스 검사 시 실제 운행상황이 반영되도록 검사제도를 개선
- DPF 인증제도를 보완
 - 저감장치 인증기준에 NO₂ 배출증가 가능성을 고려하여 NO₂ 증가 제한치의 추가 검토가 필요

김운수 | 서울연구원 선임연구위원

02-2149-1155

woonkim@si.re.kr