



미세먼지 저감을 위한 친환경 교통정책

박지영 한국교통연구원 연구위원 (parkjy@koti.re.kr)

교통은 사람 생존에 필요한 다양한 활동들을 영위하기 위하여 필수적인 사회기반시스템이다. 따라서 생활공간과 유기적 관계 하에 형성되며 거주자의 공공보전에 미치는 영향도 크다. 특히 자동차 중심의 교통시스템은 사고 증가로 인한 안전문제, 대기질 악화 등 공공보전에 심각한 부작용을 초래할 수 있다. 최근 국내에서는 미세먼지가 가장 심각한 사회적 문제로 떠오르면서 교통분야 역시 효과적인 미세먼지 저감정책 마련이 시급한 상황이다. 본고는 현재 국내외 교통부문에서 미세먼지발생량 감축을

위해 추진되고 있는 친환경교통정책에 대해 간략히 소개하고자 한다.

1. 미세먼지 발생원으로 교통부문의 영향

미세먼지¹⁾는 주로 화석연료 연소과정에서 발생하며 도시부에서는 자동차 등 도로이동오염원의 영향이 가장 크다.²⁾ 자동차 운행 중 배기구로 직접 배출되는 미세먼지뿐

〈표 1〉 미세먼지 배출 특성

구분	합계	직접배출 (1차 배출)	간접배출(2차 생성)			
			소계	NOx	SOx	VOCs
수도권	53,634톤 (100%)	14,427톤 (27%)	39,207톤 (73%)	21,348톤 (40%)	10,857톤 (20%)	7,002톤 (13%)
전국	324,109톤 (100%)	91,460톤 (28%)	262,649톤 (72%)	90,416톤 (28%)	118,418톤 (37%)	23,817톤 (7%)

자료: 정부관계부처 합동, 미세먼지 관리 종합대책, 2107.9.26

1) 대기환경보전에서 주요 오염물질로 정의한 먼지 중 PM10, PM2.5를 통합해서 명칭함

2) Karagulian의(2015), Contributions to cities' ambient particulate matter(PM): A systematic review of local source contributions at global level



만 아니라 도로와 타이어의 마찰에 의해 발생하는 비연소 미세먼지도 존재한다. 또한 오염배출물질 중 황산화물, 질소산화물 등은 특정대기조건에서 반응하여 2차 미세먼지를 생성하기도 한다.

따라서 교통부문 미세먼지관리는 자동차 배기구를 통한 직접 배출량뿐만 아니라 2차 생성의 원인이 되는 전구 물질을 모두 포함한 통합적인 저감대책으로 실행되어야 한다. 특히 도시부에서는 질소산화물에 의한 2차생성이 전체 미세먼지 발생량의 40%를 차지한다는 점에서 주요 배출원인 경유차 관리가 매우 중요하다(표 1) 참조.³⁾ 결국 교통부문 미세먼지 저감정책은 미세먼지뿐만 아니라 주요 대기오염물질을 모두 포함한 통합적인 관리정책으로 진행하는 것이 타당할 것이다.

2. 교통부문 대기오염물질 발생량 관리

유럽, 미국 등 해외 선진국은 대기오염 발생원으로 수송부문이 차지하는 비율이 높고, 이미 미세먼지 및 대기오염을 저감하기 위한 다양한 관리정책이 시행 중이다. 현재 교통분야에서 주로 추진되는 대기오염물질 관리 방안은 다음과 같이 여섯 가지 유형으로 분류할 수 있다.⁴⁾

첫 번째 관리방안은 신차 친환경기술(New Vehicle Technology)이다. 신차 제작단계에서 적용되는 기술로 저공해 엔진 설계, 하이브리드 및 전기/수소차 등 친환경차 기술이 이에 해당된다. 우리나라뿐만 아니라 대부분 국가들은 자동차 제작 배출허용기준을 도입하여 오염배

출량을 감축하고 있으며, 제작사차원에서 평균 연비 및 온실가스 허용 기준을 강화하고 있다. 글로벌 주요 시장에서 환경규제가 강화됨에 따라 친환경차 상용화는 하이브리드차 뿐만 아니라 전기차, 수소차 등 무공해차 기술로 확대되고 있다.

두 번째 관리방안은 운행차 개조(Vehicle Retrofit)이다. 운행차의 배기오염 저감을 위해 디젤산화촉매, 매연여과장치 등 후처리 장치를 의무화하는 방안으로 주로 경유자동차에 적용되고 있다. 국내에서도 노후경유차 및 화물차를 대상으로 한 매연저감장치 지원사업이 진행 중이다.⁵⁾

세 번째 관리방안은 운행차 검사와 관리(Inspection and Maintenance)이다. 운행중인 차량들에 대해 정기검사 및 수시검사를 통해 고배출 차량을 관리하는 방안이다. 실제로 운행상황에서 고배출차량을 수시로 감시할 수 있는 매연원격측정도 여기에 포함된다.

네 번째 관리방안은 연료 및 윤활유(Fuels and Lubricants) 관리이다. 이것도 역시 운행차의 대기오염물질 저감을 위해 적용되는 방안으로 초저황경유, 함산소휘발유(Oxygenated Gasoline) 등 친환경연료 개발이 대표적인 사례이다. 국내에서도 연료 환경품질 관리가 이뤄지고 있으며 환경부의 오토오일 프로그램 등 연료부문 품질기준 향상을 위한 연구가 있다.

다섯 번째 관리방안은 교통수요관리(Transportation Demand Management)이다. 전체 자동차 통행량을 감축하기 위한 정책으로 교통수단 이용패턴을 고효율, 친환경 이동수단으로 전환하는 것이다. 주로 승용차 수요를

3) 정부관계부처 합동, 미세먼지 관리 종합대책, 2017.9.26

4) McCarthy외(2006), Particulate matter: A strategic vision for transportation-related research, Environment Science and Technology, American Chemical Society

5) 환경부 배출가스 저감사업 지원내용, <http://www.me.go.kr/mamo/web/index.do?menuId=16204>



보행, 자전거 등 비동력교통수단으로 전환하거나 대중교통수단으로 전환하기 위한 방안들이 논의되고 있다. 주로 대중교통 및 비동력이동수단 이용 인센티브, 대중교통체계 개편 등 인센티브를 통한 간접적인 유도정책이 시행되었으나 최근에는 대도시 중심으로 차량운행제한, 통행료 부과 등 강력한 규제정책을 도입하는 지역도 늘고 있다.⁶⁾

여섯 번째 관리방안은 교통시스템관리(Traffic System Management)이다. 교통시스템 개선을 통해 전체 차량 흐름을 원활하게 유지함으로써 오염물질발생량을 최소화하는 방안이다. 주로 도로 기하구조 개선, 급격한 감속을 줄이기 위한 도시부 Stop-and-Go 운행환경 개선, 교통혼잡 완화 등이 주요 실행전략으로 적용되고 있다.

먼저 논의된 네 가지 관리방안은 주로 차량에 직접 적용되는 기술적 관리 방안으로 주로 산업 관련 부처 및 환경 부처 주도로 정책이 추진되고 있다. 반면 후자에서 논의한 교통수요 관리와 교통시스템관리의 두 가지 유형은 차량수요 관리 정책으로서 주로 교통관련 부처 및 지방정부 주도로 추진되고 있다.

3. 국내 적용대책과 향후 개선방향

앞서 논의한 관리방안 중에는 국내에서도 이미 미세먼지 문제가 불거지기 전부터 시행되고 있는 내용이 많다. 최근 정부가 발표한 미세먼지 관리 종합대책⁷⁾은 정책효율성을 강화하기 위하여 거버넌스 체계를 개편하고 실행방안을 구체화했다는 점에서 의의가 있으며, 그 주요 내용은 다음과 같다.

먼저 미세먼지법(2019년 2월 15일부터 시행)에 따라

중앙정부는 5년마다 종합계획을 수립하고, 시·도는 매년 시행계획을 수립하고 실적평가와 심의를 진행하도록 되어 있다. 미세먼지 고농도시에는 전국적으로 비상저감 조치를 시행할 수 있으며 자동차 운행제한, 시차 출퇴근 등 적극적인 수요관리가 가능하도록 하였다. 교통부문 단기 대책으로는 경유차 미세먼지 배출저감을 위하여 노후 경유차 및 노후화물차 저공해화 사업을 추진하고, 운행차 및 신규 경유차에 대해서는 실도로 인증기준을 도입하여 배출가스 관리를 강화하고 전기차·수소차 등 친환경차 보급정책을 강화한다. 중장기 대책으로는 경유차 비중을 점차 축소해가는 한편, 친환경차 시장대중화를 위하여 충전소를 확대하고, 전기이륜차 보급을 확대하며, 배출가스 검사제도 등을 강화하는 내용을 포함하였다.

종합적으로 검토할 때 관리 종합대책은 기존에 진행해 온 자동차 환경규제 뿐만 아니라 운행차 감시 및 고배출 차량 관리, 고농도시 수요관리 등 보다 적극적인 관리 제도의 시행력을 강화했다는 점에서 의의가 있다. 향후 정책 효율성과 시행효과를 높이기 위하여 제언하는 개선방향은 다음과 같다.

첫 번째, 교통부문 관리방안에 대한 과학적인 효과분석이 가능할 수 있도록 대기과학과 교통분야가 협업하는 기초연구들이 필요하다. 특히 차량2부제나 친환경차 등금제 등과 같이 갈등요인이 있는 수요관리정책의 경우에는 정책수용성을 높이고 시민참여를 유도하기 위해서라도 인체위해성과, 대기질 개선효과 등 과학적 이해를 바탕으로 한 정량적 평가가 이뤄져야 할 것이다.

두 번째, 도시부 교통수단의 무공해차 전환 정책은 강화되어야 한다. 현재 노후경유차 등 운행차의 관리에 소요되는 막대한 비용과 감시·감독의 어려움을 고려할 때

6) 영국 런던, 프랑스 파리, 스웨덴 스톡홀름 등 대도시 중심으로 시행 중

7) 정부부처 종합, 미세먼지 관리 종합대책, 2017.9.26



앞으로 신차시장은 전 생애주기동안 오염물질 배출을 최소화할 수 있는 전기·수소차 중심으로 전환되어야 한다. 특히 차량주행거리가 길고 도심 운행빈도가 높은 버스, 관용·업무차량 등은 친환경차 우선 도입이 필요하다.

세 번째, 화물차부문 중장기 관리방안을 마련해야 한다. 경유세인상 및 운행제한 등은 화물운송 및 물류산업 성장을 저해시킨다는 우려와 반발이 있으나 교통부문 미세먼지 감축을 위해서는 화물차 관리가 필수적이다. 따라서 시장수용성을 고려한 장기적인 로드맵 마련이 필요하다. 영세한 화물차 시장 특성을 고려할 때 단기내 친환경차종 전환은 어려울 수 있다. 따라서 단기적으로는 직접적인 배기오염 감축 뿐만 아니라 급감가속이나 주행습관에 의해 발생하는 비배기오염(Non-Exhaust Emission)을 감축하는 실행방안도 검토가 필요하다. 대기관리구역을 우회하거나 전체 오염배출량을 최소화하는 경로안내, Eco-ADAS기술 적용 등이 그 대안이 될 수 있을 것이다. 장기적으로는 경유차 이외 선택가능한 기술 대안이 필요하기 때문에 중차량 친환경기술로서 수소, 가스 등 대체연료차량 기술개발 지원도 수반되어야 한다.

무엇보다 교통부문 미세먼지관리대책은 과학에 근거하여 효과적인 저감방안을 탐색할 수 있도록 대기환경, 교통, 자동차기술분야 등이 협업하는 기초연구들이 중요하다. 앞으로 다양한 분야 전문가들의 교통정책 개발과 도입과정의 참여가 필요하다.