

PA5) 입도분석기를 이용한 도로물청소의 도로먼지 제거효과에 관한 연구

Study on Reduction of Road Dust by Water Flush with Laser Diffraction Particle Analyzer

전은미 · 박후경 · 박용재¹⁾ · 김영호 · 신덕영 · 윤호균 · 조성호 · 김홍주 · 허항록
 정 권 · 김주형
 서울시보건환경연구원 대기부, ¹⁾Sympatec Korea

1. 서 론

도시대기 중 입자상 물질의 발생원을 exhaust emission과 non-exhaust emission으로 나눌 수 있다. 서울시는 디젤차 규제 및 DPF설치, 천연가스 버스 확대 등 다양한 대책으로 exhaust emission에서 발생하는 입자상 물질을 제거하기 위하여 노력하여 왔다. 한편 타이어 마모, 브레이크 마모, 도로 표면의 마모 잔재물이 도로에서 재비산하는 것도 도시대기 입자상물질 중요한 오염원이다(Thorpe, 2008). 도시정화뿐만 아니라 도로먼지를 제거하기 위해서 2006년부터 서울시 전자치구에서 도로물청소를 시행하고 있다. 물청소효과분석은 체분석과 유출수의 입도분석으로 수행되었으며 그 결과 2005년 도로청소에서 제거된 직경 10 μ m이하의 도로먼지는, 차량에서 배출하는 10 μ m이하 먼지량 0.56%에 해당하는 것으로 나타났다(나유미 등, 2007). 이번 연구에서는 입도분석기로 물청소 전후의 광학적 농도 변화 및 입자분포 특성으로 물청소 효과를 조사하였다.

2. 연구 방법

2008년 6월 13일(물청소 전) 6월 20일(물청소 후)로 용산구 한강로 주변 4차선도로에서 도로먼지를 진공펌프로 흡입하면서 동시에 laser diffraction particle analyzer(HELOS, Sympatec, Germany)로 입자부피, 입자개수, 광학적 농도를 측정하여 입자분포특성을 파악하였다.

3. 결과 및 고찰

표 1은 물청소 전과 후 흡입된 먼지입자의 광학적 농도를 1차선에서 4차선까지의 평균을 정리하여 나타내었다. 입자 전체의 광학적 농도는 흡입된 먼지량을 나타낸 것이며, 표에서 알 수 있듯이 전차선에서 물청소 후 광학적 농도가 줄어들었으며 평균적으로 3.2%에서 0.6%로 감소하였다.

Table 1. Optical concentration(%) of road dust sampled from 1 lane to 4 lane before and after water flush.

| | Optical Concentration (%) | | | | |
|--------------------|---------------------------|-------|------|------|------|
| | Average | Lane | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Before water flush | 3.2 | 2.7 | 4.74 | 4.17 | 1.61 |
| After water flush | 0.6 | 0.002 | 1.59 | 0.16 | 0.47 |

그림 1은 물청소 전과 후에 도로먼지의 입자분포를 부피기준 및 개수기준으로 나타낸 것이다. 부피기준으로는 20~200 μ m, 개수기준으로는 4.5 μ m 이하가 대부분을 차지한다. 청소 전후로 상대분포가 크게 차이가 나지 않는 것으로 보아 물청소 시행시 모든 입자의 영역이 감소되는 것으로 나타났다.

이번 조사를 통하여 물청소가 도시먼지 발생원 중 하나인 도로먼지를 상당히 감소시키는 것으로 나타

났으며, 도로물청소로 도시미관뿐만 아니라 대기정화에도 도움이 되는 것으로 보인다. 향후 도로청소를 통한 기상요건별, 교통량, 차선별, 노면먼지량 등 다양한 조건에 따른 비산먼지 제거효과를 조사할 계획이다.

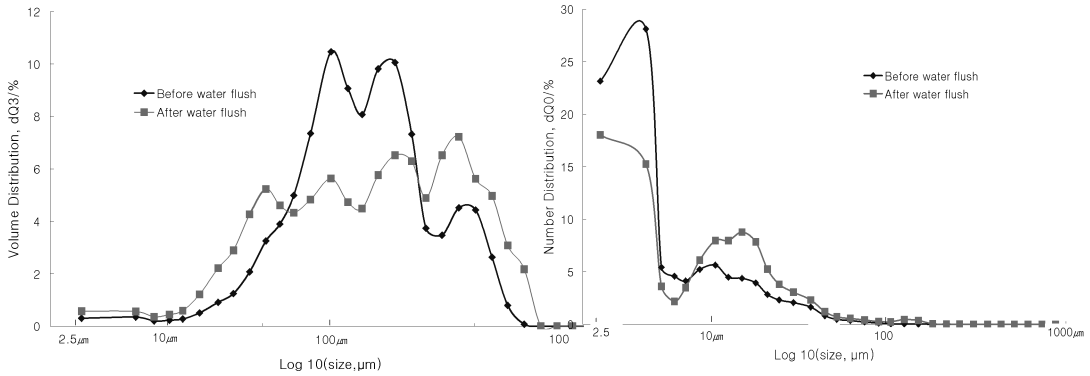


Fig. 1. Relative volume(right) and number(left) distributions of road dust before and after water flush.

참고 문헌

- 나유미, 유기영, 김익수 (2007) 서울 도로청소의 환경오염물질 제거 효과, 서울도시연구, 제8권 제3호.
 Alistair Thorpe and Roy M. Harrison (2008) Source and Properties of non-exhaust Particulate Matter from Road Traffic, Science of the Total Environment.