

DR15

평탄 및 계곡형 도로변의 이산화질소 농도 예측 및 평가 - 선 오염원 확산 모델을 중심으로 - Prediction of NO₂ Concentration near Urban Street Canyon and Flat road using Line Source Dispersion Models.

이 화 운 · 장 난 심 · 권 민 정

부산대학교 대기과학과

1. 서 론

선오염원으로 유력하게 대두되는 자동차에 의한 도로주변의 대기질 현황 파악 및 대책이 시급하게 요구되고 있으나, 선오염원 주변의 대기질 평가는 평가대상지역의 오염물질의 배출원이 독립적이기 보다는 복합적이므로 자동차 배기가스에 의한 영향만을 별도로 실측하기가 까다롭다. 그러므로, 아직까지는 여러 가지 가정에 의해 복잡한 실제 환경을 단순화한 모델이지만 도로변의 오염도를 평가하기 위해서는 모델 사용이 필수적이라 사료된다. 한편, 현재 제시된 선오염원 확산모델은 시골이나 평탄지형을 가진 소규모 도시의 도로를 적용한 CALINE3 MODEL, HIWAY-II MODEL 등이 있다. 그러나 앞서 제시된 모델들에 도심지 도로의 적용은 제한적이므로 도심의 건물밀집지내 계곡형 도로(street canyon)에 대한 평가는 도로주변의 건물의 효과를 고려한 모델로 평가되어야 한다. 이에 본고에서는 자동차 배기가스 중 대표적 오염물질인 이산화질소를 도심의 건물이 거의 없는 평탄로(urban freeway)와 건물밀집지내 계곡형 도로(street canyon)에 대하여 각각 그 농도를 평가하였다. 계곡형 도로는 OMG(Osaka Municipal Government) VOLUME-SOURCE MODEL과 CALINE4 MODEL, 평탄도로는 CALINE3 MODEL과 HIWAY-II MODEL을 사용하여 각 도로변의 이산화질소(NO₂) 농도를 예측하여 실측치와 비교 및 검증하였다.

2. 연구 방법

2.1 관측 및 자료

관측기간은 1998년 1월-4월로 각각 1주씩을 선정하여 총 4주동안(28일) 측정하였고, 측정은 Passive sampler를 이용한 TEA법으로 시료포집 및 분석하였다. 관측지점은 계곡형 도로는 비교적 일 교통량이 많은 부산시 주요 도로 중 대청로를 선정하였고, 평탄도로는 사직로를 택하였다. 관측도로는 6차선이며, 도로 폭은 40m로 동일하였다. 포집기(passive sampler)의 설치형식은 각 주요도로 중심에서 양쪽으로 0m, 25m, 50m, 100m의 간격으로 한 측정지점에 각각 3개(1지점당 26개정도)를 부착하여 24시간 폭로후 수거하여 이산화질소(NO₂) 농도를 실측하여 모델치와 비교·검증하였다. 입력변수로 쓰이는 기상자료는 부산 기상청 자료 중 관측기간과 동일한 기간의 자료를 사용하였고, 교통량 및 교통관련자료는 부산시 경 24시간 교통량 자료를 이용하였다.

2.2 모델의 정밀도 및 정확성 검증

모델의 정밀도와 정확성을 평가하기 위하여 각 지점에서 측정된 실측농도와 각 모델의 예측치를 통계적기법인 회귀분석을 이용하였다. 변동계수와 결정계수는 모델의 정밀도를 평가하였고, 평균예측치와 평균관측치의 비(ratio)와 회귀직선의 기울기, 평균실측치와 회귀선사이의 비(ratio)는 모델의 정확성을 평가하는데 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

도로 형태에 따라 각 모델 예측치와 실측치를 비교해 본 결과

1. 평탄도로에서는 CALINE4 MODEL의 예측치가 비교적 실측치와 유사하게 나타났다.
2. 계곡형에서는 OMG VOLUME-SOURCE MODEL과 CALINE4 MODEL이 비교적 실측치와 유사한 농도 경향을 가졌다.

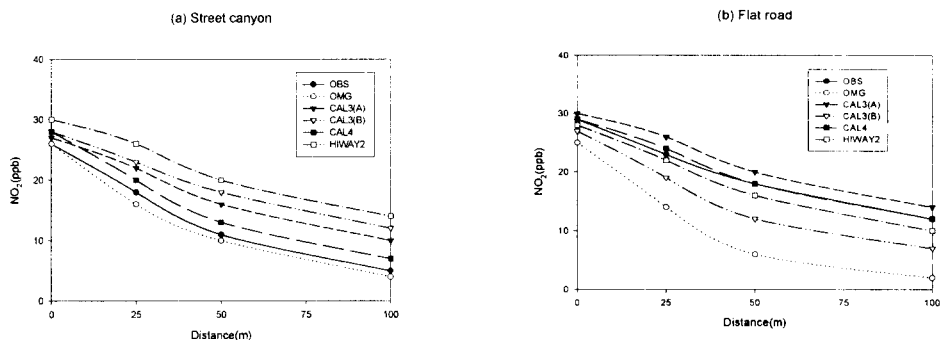


Fig. 1. A Comparison Distace variation of Predition and Observation value.

참 고 문 헌

- 김 신도의, HIWAY -II 모형을 이용한 대기오염 확산모델에서 공간적 변동특성, 한국환경위생학회지, 제 22권 제 4호, 1996, pp. 122 -128.
- 장 미숙의, 차량 배출물로 인한 고속도로 CO 및 TSP의 단기 오염농도의 평가, 한국대기보전학회지, 제 10권, 제 3호, 1989 pp. 159 -160.
- 김 정욱 등, 이동오염원에 대한 대기확산모형의 감응도 분석에 관한 연구, 한국대기보전학회지, 제 5 권, 제1호, 1989 pp. 369 -376.
- HITOSHI KONO et. al, A micro-scale dispersion model for motor vehicle exhaust gas in urban areas:OMG VOLUME-SOURCE MODEL. Atmospheric Environmental vol. 24B, No. 2, 1990, pp. 243 - 251.
- HITOSHI KONO et. al, A comparison of concentration estimates by the OMG VOLUME-SOURCE MODEL with three line source dispersion models. Atmospheric Environmental vol.24B, No. 2, 1990, pp. 253 - 260.
- Rao S. T. .et. al, Suggestions for improvement of thr EPA-HIWAY model, Journal of the air pollution control association, 30, 1980, pp. 247 - 256.
- State of California Department of Transportation Division of Construction Office of Transportation Laboratory, CALINE3 : A versatile dispersion model for predicting air pollutant levels near highway and arterial streets, California, 1979.
- State of California Department of Transportation Division of Construction Office of Transportation Laboratory, CALINE4 : A dispersion model for predicting air pollutant concentration near roadways, California, 1989.
- Paul E. Benson, A review of the development and application of the CALINE3 and 4 models, Atmospheric Environmental vol. 26B, No. 3, 1992, pp. 379 - 390.