

## 2A1) 지리정보시스템과 대기확산모델 통합에 의한 복잡지형 대기오염예측의 개선 Improvement of Air Pollution Prediction for Complex Terrain by Integrating of GIS and Air Pollution Models

박옥현 · 유은철 · 박민석  
부산대학교 환경공학과

### 1. 서 론

확산 모델의 선정은 도시, 임해 산악 지역, 임해 평야지역, 계곡지역, 분지지역 등 각 지형에 대해 계절별, 오염물질별, 평균화시간별로 적절성이 있어 보이는 여러 경쟁모델들을 적용해 보고 그 중에서 실측결과에 가장 근접하는 계산치를 제공하는 모델을 선정해야 한다. 특히 Dioxin 등 독성물질들에 대해서는 대부분의 해석학적 확산모델들을 적용하기 곤란한 저풍속, 풍향요동(Meandering) 조건시 등에도 단시간 평균농도 계산치의 정확도가 높은 모델들을 선정하는 것이 중요하다(박옥현 등, 1999).

대기질 모델링 기술은 오염물질 방출자료와 기상자료를 전처리해서 오염물질 확산 모델들에 적용하는 과정을 통해 궁극적으로 대기질 관리 정책을 수립하거나 제어시설 설계를 하는데 필요한 대기질 예측자료를 얻는 기술이다. 이 연구에서는 확산모델을 이용한 복잡지형 대기 오염농도 예측의 정확도를 개선하기 위하여 1) 지리정보 시스템을 대기확산 모델링에 통합 2) 유동모델을 적용한 복잡지형에서의 풍장예측과 확산 파라미터들의 예측 결과를 확산모델에 적용 3) 임해지역에서 위의 접근법들을 적용한 경우와 종래의 방식대로 환경농도를 예측한 결과를 통계적 측도를 이용해서 비교·검토하였다.

### 2. 연구 방법

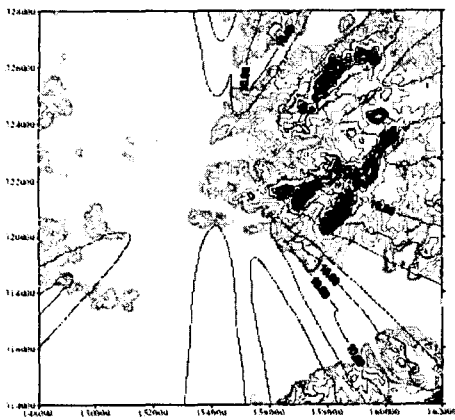
본 연구는 소수의 점배출원이 밀집해 있는 임해구릉지역을 대상으로 하여 ISC3, ADMS, Aermid 등의 대기확산 모델들을 적용함에 있어 각 대기확산 파라미터의 실제적 평가를 통하여 모델링 개선을 하고자 하였다. 대규모 화력발전소 이외의 잡다한 배출원이 없고 지형이 복잡한 충남 보령시를 대상으로 하여 대기확산 모델링을 수행하였으며, 대기오염 원격감시망으로부터 얻은 실측자료와 대기오염 농도 예측자료를 비교·검토하여 적절한 확산 모델을 선정하고 모델링 기법의 개선효과를 검토하였다.

본 모델링에서 사용한 확산 모델식은 일반적으로 비반응성 오염물질 농도 예측을 위해 사용되므로 황산화물 농도를 대상으로 하였다. 또한 질소산화물처럼 연돌 배출시에는 주로 NO(90% 이상)로, 나머지가 NO<sub>2</sub>로 방출되었다가 단시간내에 NO<sub>2</sub>로 산화되거나 다른 광화학 반응에 참여하는 경우에는 그 확산 모델들의 사용에 제한을 받을 수 있으므로 확산모델에 NO<sub>x</sub>의 화학모델을 통합해서 주변지역에서의 NO<sub>2</sub> 농도를 평가하였다.

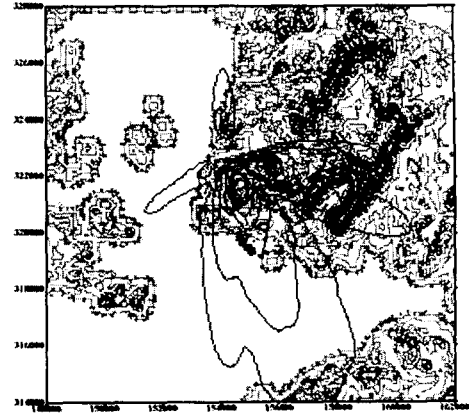
### 3. 결과 및 고찰

2002년 겨울철 (1월에서 3월까지) 기상자료를 사용하여 각 확산 모델링 프로그램별로 대기오염물질 확산모델링을 수행하여 그 결과를 각 피해지점 좌표별로 1시간, 24시간 및 1년의 평균화 시간별로 최고치를 구하고 또한 환경기준과의 비교를 위하여 상위 농도값을 구하였다. 또한 최고 농도가 주로 발생하는 지점을 쉽게 파악할 수 있도록 후처리 프로그램을 이용하여 모델링 결과를 그래피컬화하였다.

대기 확산 모델을 종래 방식대로 바로 적용하는 접근 (ISC3 적용) 외에 지리정보시스템을 확산 모델에 통합해서 농도를 예측하는 접근 (ADMS 적용), 그리고 기상관측소 및 발전소에서 실측한 기상자료를 기류모델에 적용하여 풍장해석 등을 수행하고, 모델 입력 파라미터들을 구하여 모델링을 수행하는 3가지 방식으로 접근하였고, 실측 오염물질 농도와와의 근접성을 확인하기 위하여 통계학적 측도들을 써서 통계학적 검토를 하였다. 충남 보령화력발전소 주변지역의 SO<sub>x</sub> 및 NO<sub>x</sub> 오염농도의 모델링 수행결과를 그림 1과 2에 나타내었다.

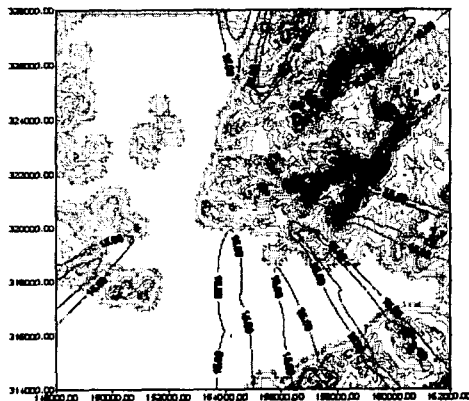


(a) ISCST3



(b) ADMS3

Fig. 1. Distribution of highest SOx concentration for 24hr of averaging time in winter.



(a) ISCST3



(b) ADMS3

Fig. 2. Distribution of highest NOx concentration for 24hr of averaging time in winter.

#### 참고 문헌

- 박옥현, 정상진, 박원규 (1999), 「복잡한 지형에서의 대기확산에 관한 연구」, 한국과학재단.
- 천성남 (1998), 「대류경계층에 방출된 오염물질의 연직방향확산」, 부산대학교 박사학위논문.
- CERC (2001), ADMS 3 User guide, (Version 3.1), Cambridge, UK.
- Hanna, S.R., Egan, B.A., Purdum, J., and Wagler, J. (2001), "Evaluation of the ADMS, AERMOD, and ISC3 dispersion models with the OPTEx, DUKE Forest, Kincaid, Indianapolis and Lovett field datasets", *Int. J. Environment and Pollution*, 16 (1-6), 301-314.