

PC11) 점오염원에 대한 ISC와 AERMOD 모델간 비교 연구

The Study on the Comparison of ISC with AERMOD for the Point Source

고경진 · 윤민지 · 구윤서
 안양대학교 환경공학과

1. 서 론

우리나라는 급격한 산업화와 도시화로 인해 많은 지역들이 개발되었고 발전하였다. 이로 인한 긍정적인 영향이 많이 발생한 반면 대기질 악화 같은 부정적인 영향도 발생되었다.

대기오염은 매우 국지적이고 시간에 따른 변화가 심하기 때문에 그 측정이 쉽지가 않다. 따라서 대기 확산모델링을 이용하면, 배출원으로부터 주변지역 대기질에 미치는 영향을 계산에 의해서 정량적으로 영향을 파악할 수 있다. 따라서 대기확산모델링은 대기환경영향평가, 대기질 관리대책 수립, 다양한 배출원이 소재한 공단에서 사업장별로 주변 대기질에 대한 기여도 평가 등의 다양한 분야에 활용되고 있다.

국내에서 환경영향평가를 위해 주로 사용되고 있는 대기확산모델은 미국 환경청(EPA)에서 제공되는 것이 대부분이다. 그 중 ISC모델은 가우시안 확산식을 배경으로 한 모델로써 현재 우리나라의 환경영향 평가에 가장 많이 사용되고 있고, AERMOD는 ISC모델의 기능에 CTDMPPLUS의 일부 기능을 포함시키고, 대기경계층에 대한 상사이론을 바탕으로 연직방향의 난류요소의 변화를 확산모델에 반영한 개선된 모델이다. 미국 EPA에서는 2006년도부터 정규모델로 채택하고, 환경영향평가에 ISC모델을 대신하여 사용을 권장되고 있다.

국내에서도 앞으로는 환경영향평가 등의 모델링에 AERMOD의 사용을 권장하고 있기 때문에 향후 AERMOD가 활발히 사용될 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 굴뚝에서 배출되는 점오염원에 대해서 지형조건, 배출조건에 따른 대기질 예측에 ISC와 AERMOD의 모델간에 차이점에 대해서 논의하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 복잡지형에 대해서 표 1과 같이 굴뚝에서 여러 배출조건에 대해서 ISC와 AERMOD로 각각 계산하여 그 차이점에 대해서 비교하였다.

Table 1. Input variables for the ISC & AERMOD Modeling.

section	condition
period	2006/01/01-2006/12/31
location	Suwon
stack coordinates	321184, 4126361
model options	urban
pollutant	SO ₂
stack height	30m, 80m, 100m, 150m
temperature	20℃, 100℃, 200℃
exit velocity	5m/s, 10m/s, 20m/s
emission rate	0.5g/s
stack diameter	1.0m
conc. average time	1hour, 24hour, annual

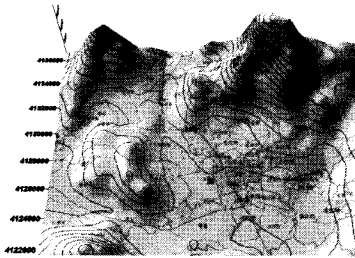


Fig. 1. Terrain height in modeling domain, domain & stack location.

그림 1은 본 연구에 사용된 수원지역의 고도와 굴뚝위치를 나타낸 것이다. 본 연구에서는 자료에 있는 Terrain height와 굴뚝의 높이와의 관계를 이용하여 복잡(complex), 단순(simple), 평탄(flat) 지형으로 구분해낸다. 그리고 이를 토대로 두 모델 간 차이점과 그 이유를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

AERMOD와 ISC를 비교하기 위해서 평탄지형과 복잡지형에서의 계산된 AERMOD의 최고 농도와 ISC로 예측된 최고농도의 비를 그림 2와 3에 각각 나타냈다.

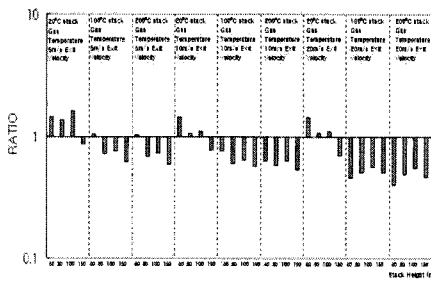


Fig. 2. The ratios of max. concentrations predicted by AERMOD to those by ISC in flat terrain.

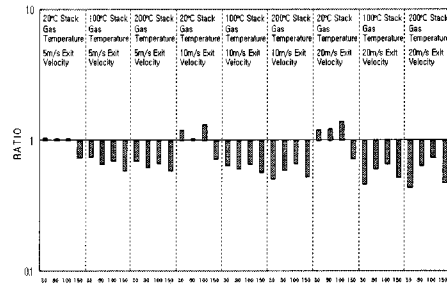


Fig. 3. The ratios of max. concentrations predicted by AERMOD to those by ISC in complex terrain.

ISC와 AERMOD의 농도비는 복잡지형에서 부분적 plume의 충돌과 측면 확산의 영향을 고려해주는 AERMOD 특성에 의해 AERMOD의 농도값이 전반적으로 낮게 예측된다. 단순지형에서도 AERMOD의 농도값이 낮게 계산되었으나, AERMOD/ISC비가 복잡지형 보다는 그 차이가 작은 것을 알 수 있었다.

AERMOD는 ISC를 기반으로 수정, 보완한 프로그램이며, 또한 기상, 확산, 지형, 토지이용도 등 많은 부분에서 ISC보다 실제 대기경계층의 특성을 확산현상에 보다 적극적으로 반영한 것이다. 따라서 지형이 복잡한 국내의 상황에서는 ISC보다 AERMOD를 대기질 평가에 적용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

참고 문헌

신건천 (2001) 대기질 평가에 대기확산모델 AERMOD와 ISC의 비교 연구, 건국대학교 대학원 환경공학과.

이재은 (2005) ISCST를 이용한 공사 시 먼지피해에 관한 평가방법 연구, 안양대학교 환경공학과.

US EPA (1998) Revised Draft User's guide for the AMS/EPA Regulatory Model: AERMOD.

US EPA (1998) Revised Draft User's guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor: AERMET.

US EPA (1999) Comparison of regulatory design concentrations AERMOD versus ISCST3 and CTDMPPLUS.