

DR14

울산 및 인근지역에서의 대기확산모델(ISCST3)이용한 대기 오염물질 분산연구

A Dispersion Pattern Study of Air Pollutants using the ISCST3 in Ulsan Area

이 병 규 · 서 중 근¹⁾

울산대학교 토목환경공학부, ¹⁾울산대학교 화학공학부

1. 서 론

최근의 대기오염물질의 분산연구는 정상상태의 Gaussian Plume 방정식에 기초를 둔 대기오염물질의 단기간 농도분산 예측에 많이 사용되는 Industrial Source Complex Short Term Dispersion Model (ISCST3)를 많이 이용한다. 본 연구는 ISCST3를 이용하여 울산지역에서의 대기오염물질의 분산현상을 파악하고, 계절에 따른 오염물질의 분산유형도 아울러 고찰하였다. 울산지역에서 가동중인 9개의 TMS 중 7개소에서 측정된 대기오염농도 실측치와 모델링 결과를 비교하였다. 본 연구에서 검증된 결과를 이용하여 인근 양산지역의 열병합발전시설에 대한 오염확산 평가에 ISCST3를 적용하여 집단에너지 열원 설비에서 배출되는 오염물질의 분산유형을 예측평가 하였다.

2. 연구방법

2.1 모델링지역 및 대상

양산지역의 신도시내에 건설중에 있는 열원설비의 배출원을 중심으로 모델링 영역을 설정하였으며, 40km x 40km의 모델링 지역을 2km 간격으로 하여 441개의 격자를 형성하였다. 그리고, 신도시 개발시 사후영향평가에서 선정된 10개의 대기질측정지점을 추가하였다. 이 지역에 모델적용은 이미 울산지역에서 검증된 ISCST3 모델을 이용하여 대기오염물의 분산연구를 수행하였다.

2.2 입력자료의 작성 및 모델수행

2.2.1 배출원 자료입력

양산지역 신도시내 건설예정인 열원설비의 주요 3개 점오염원에 대한 굴뚝의 높이 및 내경, 배출가스 속도, 배출가스온도 및 굴뚝위치 등의 자료를 배출원 입력자료로 이용하였다. 또한 배출오염원의 배출강도는 계절과 주야간에 관계없이 평균적으로 일정하다고 가정하였다.

2.2.2 기상자료

양산지역은 기상관측소가 없어서 울산지역의 기상자료를 이용하였다. 본 연구에 사용된 기상자료는 울산중심부 해발 31.5m에 위치해 있는 울산측후소에서 1시간간격으로 관측한 풍향 및 풍속, 그리고 3시간 간격으로 관측한 기온 및 운량을 이용하였다. 울산지역에서의 혼합고도는 현재 실측되지 않고 있기에 인근 포항지방의 자료를 참고로 울산지방의 년평균 혼합고도를 1000m로 가정하였다. 기상입력자료는 매시간별 풍향, 풍속, 기온, 안정도, 혼합고도를 8760시간(1년)에 대하여 각각 입력하고, 이를 *.txt파일로 생성하여 기상입력 자료로 활용하였다. 또한 월별로 기상자료를 읽어들여 모델링을 수행하였다.

2.2.3 지형 및 기타자료

양산지역은 공업지역에 인접한 위치에 도시가 형성되어 있고 산으로 둘러싸인 지역이 많으므로, 단순 및 복합지형(Simple and Complex Terrain) 모드를 선택하였으며, 양산지역의 공장 및 도심이 형성된 지형이 해면과 거의 같은 높이에 있어서 Elevation을 고려하지 않았다. 또한 건설 및 습성침적도 고려하지 않았다. 그의 값은 default값을 그대로 사용하여 모델링을 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

울산지역에 있어서의 모델링 값과 TMS 측정치와의 연평균 착지농도를 비교한 결과 그림1과 같이 좋은 상관관계($r=0.85$) 보여주었다. 공단인근과 접하고 있는 TMS 결과치와 대기모델링 결과치는 잘 일

치하는 것을 알 수 있었다. 공단과 멀리 떨어진 성남동은 상대적으로 착지농도는 낮았으나 도심지역의 차량 배출가스 및 겨울철난방연료의 배출가스등으로 모델링 결과치보다 TMS 농도값이 다소 높게 나타났다. 그래서 결과의 배경농도 보정을 요하였다. 울산지역의 97년도 연평균 오염물질의 이동은 동해 쪽으로 이동하는 현상을 보여주고 있고, 도심지역으로의 이동은 상대적으로 적음을 알 수 있다. 그림 2와 그림 3은 열원설비에 대한 단기예측 모델수행결과를 보여주고 있으며, 신도시 인근지역에 위치한 열원설비에서 배출되는 오염물질이 3km이내에서 최고농도를 보였다. 이러한 열원설비에서 배출된 오염물질은 도심지역 농도증가의 직접적인 원인으로 작용함을 알 수 있었다. 따라서 열원설비 인료를 청정연료로의 전환 또는 도심지역과 5km이상 떨어진 위치에 열원설비가 건설되어져야 할 것으로 고찰되었다.

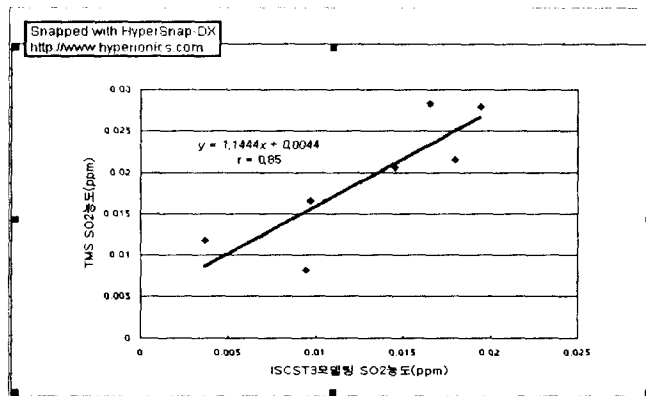


Fig. 1. Concentration comparison of TMS and Model Receptor

참고 문헌

- 이병규, et al (1997) 울산광역시 환경오염조사 및 환경중기 종합계획수립 일반대기 및 토양분야보고서 P1-67.
- 조승현, 김영준 (1997) 대기오염확산모델(ISCST3)을 이용한 시화지구내에서의 오염물농도분포에 관한 연구. 1997년도 대기보전학회 춘계학술대회 요지집 P182-183
- 이병규, 서중근 (1998) 산업지역에서의 대기확산(ISCST3)을 이용한 대기오염물질 농도분산 유형연구 P328-329

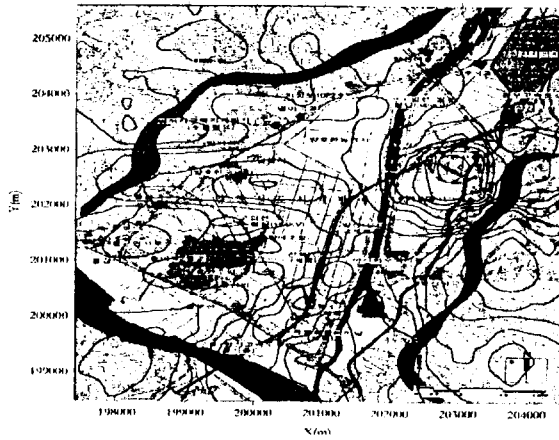


Fig. 2. Change of SO₂ concentrations on receptors affected by emissions from the powerplant (2D)

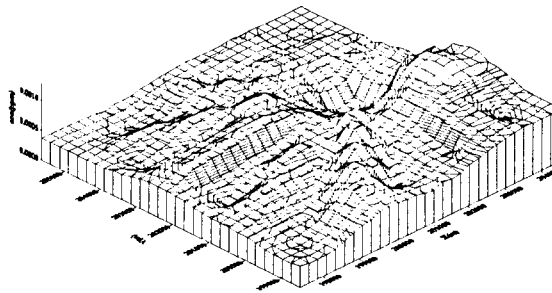


Fig. 3. Change of SO₂ concentrations on receptors affected by emissions from the powerplant(3D)