

## PC5) 안산지역 대기질 관리를 위한 바람길 분석

### The Wind Road Analysis for Air Pollution Control in Ansan Area

김민주 · 최대련 · 구운서  
안양대학교 환경공학과

#### 1. 서 론

안산주변지역은 2개의 국가산업단지(시화, 반월공단)에 약 5,000여개의 중소기업이 밀집된 곳으로, 대기오염물질을 배출하는 사업장이 다수 위치하고 있다. 그리고 이들 산업단지에는 대기오염물질을 배출하는 사업장뿐만 아니라 화학약품제조, 가죽제조, 의약품제조, 가공금속, 폐기물처리업 등 악취를 발생시키는 업종들이 밀집되어 있으며, 총 315개소의 악취배출업체 중 200개 업체가 안산시에 입지하고 있다.

안산지역은 내륙지방과는 다르게 해안에 위치하는 지형적 특성으로 다양한 기상현상이 나타난다. 특히 지리적으로 서해안에 위치하고 있어서, 해안가 도시의 특성 중 하나인 해륙풍의 발달로 인하여 밤낮에 따른 바람의 변화가 뚜렷하게 나타나는 국지적 특성으로 산업단지가 풍상에 주거지역이 풍하에 위치하게 됨으로써, 악취 영향을 더 크게 받는 지리적인 특성을 갖고 있다. 따라서 안산지역에서 효율적인 악취 및 대기질 관리를 위해서는 지속적인 기상관측에 의해서 바람장의 특성을 해석할 필요가 있다.

위와 같은 여러 요인으로 인해서 안산지역 대기오염물질 관리를 위한 바람길 분석과 더불어 이지역의 추가설치의 국지기상측정망의 필요성이 대두되고 있으며, 적절한 위치선정 및 효율적인 측정망 관리방안이 도출되어 안산시의 환경관리를 위한 기초자료인 정확한 기상관측자료를 확보하기 위해서 측정망 설치 방안이 요구되는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 안산지역 및 주변지역에서 관측된 기상자료를 입력자료로 하여 CALMET 모델을 수행하여 3차원 바람장을 해석하여 안산지역이 바람길 형태를 상세하게 분석하였고, 향후 기상관측을 위한 적정 위치를 선정하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

본 연구는 미국 EPA에서 추천하는 기상진단모델인 CALMET을 사용하여 3차원 바람장을 계산하였다. CALMET의 수행하기 위해서 지표기상자료는 서울, 인천, 수원기상대 측정 자료와 안산, 시흥 AWS(Automatic Weather Station) 자료, 안산 악취고정측정망과 경기도 악취고정측정망 자료와 안산시에서 설치한 6개의 대기측정망 자료, 고층기상자료로서는 오산지역의 자료를 이용하였다.

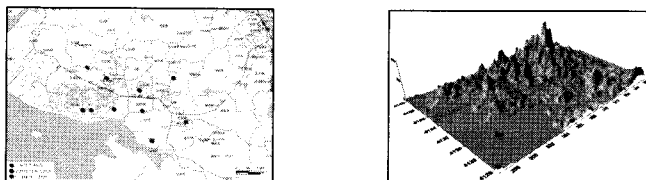


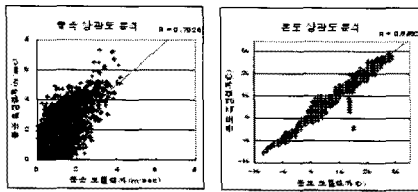
Fig. 1. Locations of meteorological stations and terrain map in and near Ansan area.

모델링 기간은 2006년 7월 1일부터 2006년 12월 31일로 하고 모델링 영역은 안산지역을 중심으로 22km × 15km이고, 수평격자 해상도는 200m으로 하였다. 한편 CALMET 수행에 필요한 토지피복도 및 지형자료를 환경부에서 제공하는 고해상도 자료를 활용하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

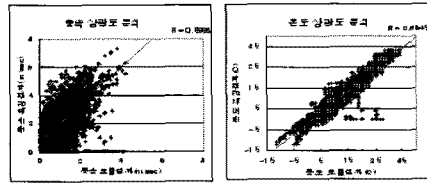
바람장 모델링결과의 신뢰도를 분석하기 위하여 안산AWS와 시흥AWS에서 관측한 자료와 CALMET

모델로 계산한 풍속 및 온도에 대해서 비교하였으며, 비교 분석 결과를 정리하여 그림 2와 그림 3에 각각 나타내었다. 비교 결과 온도의 상관도 값은 안산 AWS 및 시흥 AWS에서 각각 0.96과 0.99으로 높은 상관성을 나타내고 있다. 한편 풍속의 상관도 값은 각각 0.60과 0.70으로 비교적 유의성 있는 상관성을 나타내고 있지만 온도의 상관도 값보다는 낮은 결과를 나타내고 있다. 이는 온도의 경우 광범위한 지역의 지형에 대해서 특수성을 나타내는 항목인데 비하여 풍속은 관측지점 주변 지역의 지형 및 지물에 의해서 변화가 크게 나타나는 항목이기 때문에 차이가 나는 것으로 예상할 수 있다. 이러한 여건을 배제하고 본다면 측정치와 모델의 결과의 상관성이 좋은 것을 알 수 있다.



(a) velocity (b) temperature

Fig. 2. The comparison of calculated velocities and temperatures with the measured ones at Ansan AWS.



(a) velocity (b) temperature

Fig. 3. The comparison of calculated velocities and temperatures with the measured ones at Siheung AWS.

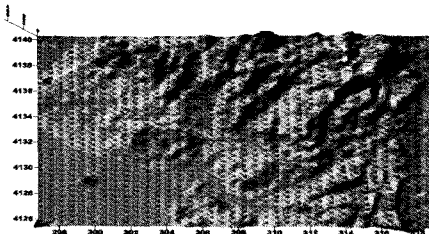


Fig. 4. The typical wind road with North-western direction predicted by CALMET at 16:00 LST on 7, 2006, August, 2006.

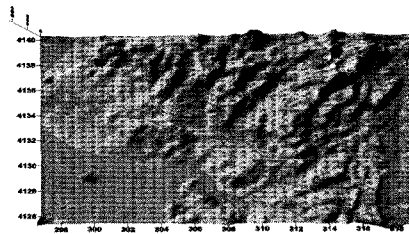


Fig. 5. The typical wind road with at 15:00 LST on 1, October, 2006.

그림 4와 그림 5는 풍단에서 발생한 오염물질이 주거지역으로 확산되는 경로인 북서풍과 서풍이 발생할 경우의 대표적인 바람길을 분석한 것이다. 이러한 바람의 방향의 영향으로 반월 산업단지 중에서도 염색공장의 악취가 인근에 있는 주거단지에 많은 영향을 미치는 것으로 판단이 된다. 즉, 그 지역의 양질의 기상자료를 확보하여 바람길을 예측하게 된다면 시화, 반월에서 나오는 악취 유발물질, 대기오염물질 등의 이동경로를 짐작할 수 있을 뿐만 아니라 영향을 미치게 될 시간을 예측할 수 있게 된다. 따라서, 더욱더 확고하게 대기질을 관리하기 위해서는 안산에 설치된 기상측정소들의 보다 효율적인 유지관리와 더불어 추가로 주요 지점에 기상 관측이 요구된다.

### 사 사

본 연구는 안산환경기술개발센터의 '안산지역 국지기상예측을 위한 효율적인 측정망 구축 및 운영방안 도출'으로 지원된 연구이며, 이에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

김성태 (2003) MM5 및 CALMET을 활용한 한반도내 상세 바람장 생성 방법에 관한 연구.  
A User's Guide for the CALMET Meteorological Model (2000) by Earth Tech, Inc.