

# F-1 CTDMPPLUS Model을 이용한 악취 확산 평가

## The Estimation Of Odor Dispersoin Using the CTDMPPLUS Model

김선태, 홍현수, 김학민  
대전대학교 환경공학과

### 1. 서론

악취를 포함한 대기오염물질의 공간에서의 거동을 분석하기 위해서는 배출원에서의 배출과정에서부터 최종적으로 지표면에 영향을 미치기까지의 대기 중의 각종 관련인자의 영향관계를 단순화시킨 수학적 모형인 대기확산모형을 이용하게 된다. 그러나 대기중에서 반응과정이 명확하지 않고, 지형 및 기상 영향이 많이 받는 악취거동을 분석하기 위해 기존의 가우스확산 분포를 따르는 대기확산모형을 이용할 경우 악취의 확산현상을 명확하게 설명하기에는 부족한 부분이 많은 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 지형을 고려할 수 있도록 고안된 CTDMPPLUS(Complex Terrain Dispersion Model Plus) 모형을 이용하여 S매립지 주변지역의 악취현상을 모의한 결과를 소개하고 모형의 적용가능성에 대해 살펴보았다.

### 2. 모델의 특성 및 구성

#### 1) CTDMPPLUS의 특성

MPTER 모형은 배출원의 굴뚝 높이 보다 낮은 지역에는 적용가능하지만 매립지와 같이 배출구 높이가 지표면에 존재하면 적용이 불가능하고, VALLY 모형은 방사형의 농도 확산 분포를 이루고 지형에 의한 Wind tunnel효과를 고려하지 못한다. 이에 반해 CTDMPPLUS는 착지점마다 지형보정계수를 달리 설정할 수 있어 Lift효과를 반영할 수 있다는 점과 정상상태의 2차원 흐름 속의 오염물질이 지형이나 지물과 같은 장애물을 지나칠 때 가속과 감속 두현상이 동시에 일어나며 확산이 진행되는 Wind tunnel현상을 고려할 수 있는 Wrap효과를 고려할 수 있으며, 구름의 차폐효과에 의한 오염물질량이 보존되도록 고안된 모형이다.

#### 2) CTDMPPLUS 모형의 구성

본 모형의 구성은 지형처리, 기상처리, 모델, 농도처리의 4개의 부분으로 이루어져 있으며, <그림 1>에 모형의 주요 부분 구성에 필요한 Input File과 Output File을 도식화 하였다. 모형의 운영단계는 첫째 지형자료를 모형의 지형처리기능을 이용하여 모형에 입력되는 \*.rct File과 \*.hco File을 생성한다. 두 번째 단계는 기상결합빈도합수 형태로 정리된 기상자료를 입력하여 \*.sfc File을 생성하게 되고, 세 번째는 모형에 입력된 자료를 이용하여 대기질 현황을 모의하게 된다. 또한 모형 자체에서 오염물질의 확산형태를 가시적으로 표현해 주는 기능이 내장되어 있는 특징이 있다.

### 3. 모델의 운영 결과 및 고찰

#### 1) 모형의 입력자료

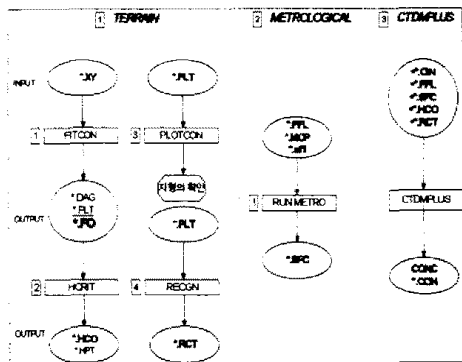
모델의 운영을 위해서는 지형자료, 기상자료, 배출량자료의 입력자료를 필요로 한다. 본 연구에서 사용한 입력자료 중 S매립지 주변 지역의 지형은 <그림 2>와 같이 1:25,000 지형도에 표시되어있는 등고선을 ARC/INFO를 사용하여 10m 간격으로 구분하여 매립지 주변 지형의 고저차와 위치를 고려하였다. 기상자료는 매립지 내부에 설치한 자동기상측정장비의 운영을 통해 얻은 국지기상자료를 정리하였고, 악취배출량의 산정은 악취의 감각정도를 수량화시킬 수 있는 ASTM 주사기법을 개선한 SA-ASTM 주사기법을 이용한 배출량자료를 모델의 입력자료로 사용하였다.

2) CTDMPPLUS에 의한 모의 결과

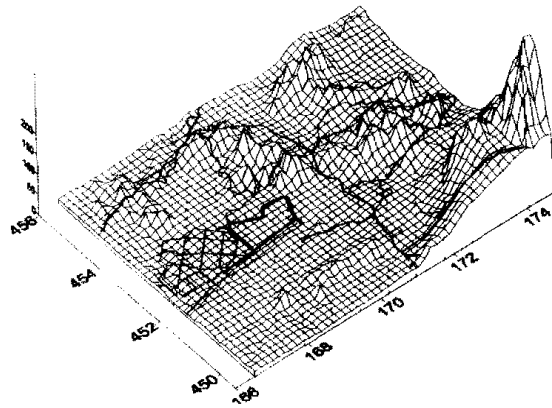
위에서 간략하게 소개한 입력자료를 이용하여 S매립지 주변지역을 대상으로 악취의 공간분포를 CTDMPPLUS 모형으로 모의한 결과는 <그림 3>과 <그림 4>와 같다. <그림 3>은 S매립지의 동쪽과 북쪽의 높은 지형의 영향으로 악취의 공간분포가 주로 서쪽과 남쪽방향으로 확산범위가 넓게 나타나고 있음을 알 수 있고, 전체적인 악취의 공간분포는 약간 북서에서 남동의 경사를 갖는 분포를 하고 있다. <그림 4>는 풍향이 남서풍으로 3.1m/sec로 불 때의 악취의 공간분포가 그림과 같이 매우 복잡하게 나타나고 있는데 이것은 지형의 영향으로 wind tunnel효과가 나타나고 있으며 주요 발생원에서 상당히 이격되어 있는 지역에서도 지형의 영향으로 악취가 감지되는 사실을 잘 보여주고 있다.

4. 결어

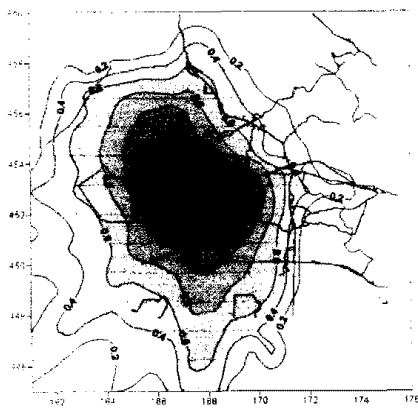
주변의 지형의 영향으로 바람장이 변하고 이것에 의해 오염물질의 이류와 확산에 영향을 주기 때문에 대기확산모형을 적용함에 있어 지형의 고려는 필수적이다. 그러나 기존의 모델(VELLY, MPTER 등)은 지형보정계수에 의한 단순한 지형고려를 하여 현상을 정확하게 반영하는데 부족하다고 추정되나, CTDMPPLUS는 Lift효과와 Wrap효과를 고려하여 복잡지형의 악취의 공간거동을 파악하는데 적합한 모형으로 판단된다.



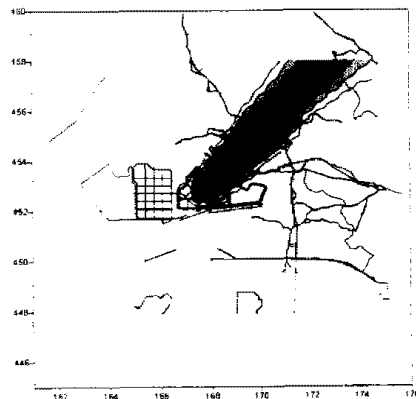
<그림 1> CTDMPPLUS의 구성도



<그림 2> S매립지 주변의 입체 서병도



<그림 3> CTDMPPLUS에 의한 매립지 주변의 악취도



<그림 4> 남서풍 3.1m/sec의 악취도

참고문헌

1. \_\_\_\_\_, "User's Guide to the Complex Terrain Dispersion Model Plus Algorithms for Unstable Situations", EPA, Vol.1(1989)
2. 김학민, 임봉빈, 김선태. "SA-ASTM주사기법에 의한 취기단위 결정에 관한 연구" 대한환경공학회 추계학술대회(1995)
3. 김영옥, "지형과 기상을 고려한 악취도의 공간분포해석", 서울대학교 환경대학원 석사학위 논문(1997)