

**CA8) 해안에 위치한 주조공장 용해로 스택에서 배출되는 입자상
 오염물의 분포에 관한 분석**

**Analysis of Particulate Distribution Emitted from
 the Stack of the Casting Furnace near by Seashore**

안시찬, 이병규
 울산대학교 토목환경공학부

1. 서론

공장 굴뚝이나 차량과 같은 오염원에서 배출된 오염물질은 대기 중에서 확산과정을 거쳐 수용체 (Receptor)에 도달하여 영향을 미치게 되는데, 확산을 결정하는 주요인자로는 오염물 배출조건 및 농도, 대기 기상조건, 주변지형조건, 오염물의 반응성 및 침착성 등이 있다. 대기환경 영향평가 및 대기질 관리 정책수립 등을 위해서 복잡한 대기확산 과정을 거쳐서 수용체에 도달하는 오염물질의 농도에 대한 정량적인 값의 추정이 필요하다. 본 연구에서는 미국 환경보호청(U.S. EPA) 추천모델인 ISC-ST3(Industrial Source Complex Short Term3)의 결과와 비교하여 신뢰도가 확인된 AirMaster Model을 이용하여 울산의 해안에 위치한 주조용융로 스택에서 배출되는 되는 입자상오염물의 분산현상을 파악하고 연간변화유형을 고찰하였다. 또한 해안과 인근한 해발 200m의 염포산/마골산이 입자상 오염물이 분산현상에 미치는 영향을 연구하였다.

2. 연구방법

울산항 해안에 위치한 한 주조공장의 용융로 스택에서 배출되는 입자상 오염물의 분산현상을 파악하기 위하여 점오염원에서 배출되는 오염물의 분산형태에 대한 simulation연구에 적절한 AirMaster (version 1.5) 모델을 사용하였다. 모델링 자료로 활용될 오염물에 대한 Stack배출조건을 Table 1에 요약하였으며, 2000년1월부터 12월까지 1년간 연구대상 Stack에서 배출되는 24hr-TSP(Total Suspended Particulate)농도가 매일 측정되었고 모델링 자료로 활용되었다. 사용된 기상자료는 연구지점에서 직선거리로 약 5km정도 떨어진 울산기상청자료를 활용하였는데, 1시간간격으로 측정된 풍향 및 풍속 그리고 3시간 간격으로 관측한 기온 및 운량자료를 사용하였다.

연구Stack이 위치한 지역은 서쪽으로는 해안과 인접하지만 동쪽으로는 마골산 (해발200m)과 인접하고 있어서 모델에서 Database로 내장된 지형자료를 단순지형과 복잡지형으로 구분하여 모델링 하였다.

```

===== Input Data=====
Stack No.: Stack 2
TMX : 234500.00  TMY : 228500.00
Stack Height: 22.00 m
Inside diameter: 1.50 m
Exhaust gas Temperature: 54.00 °C
Exhaust gas velocity: 8.40 m/sec
Measuring point: 13.00 m
No. of Building: 0
    
```

Table 1 Stack data of January 2000

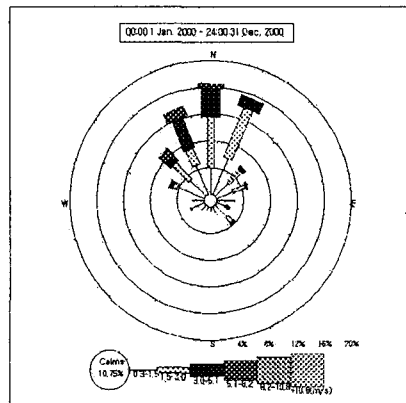


Fig. 1 WindRose of January 2000

3. 결과 및 고찰

해안과 인접하고 2km 동쪽에 산이 있는 기계가공 공장의 스택 (TMX 234500, TMY 228500)에서 배출된 입자상 오염물의 확산분포를 고찰한 결과, Fig. 3과 같이 북서풍이 우세한 겨울뿐만 아니라 여름철 모두 스택의 동쪽에 위치한 산 바로 아래지역에 좁은 범위의 높은 농도분포대가 항상 존재하고 있음을 확인하였다. Fig. 2에서는 측정지역을 모두 평지로 가정한 단순지형 모델링 결과이며 확산분포가 남쪽으로는 TMX 234666, TMY 219333, 서쪽으로는 TMX 225633, TMY 226166까지의 넓은 지역까지 $0.45\text{mg}/\text{m}^3$ 농도분포가 나타났다. Fig. 3은 지형을 고려한 복잡지형 모델링 결과이며, 남쪽으로는 TMX 234333, TMY 224816, 서쪽으로는 TMX 231000, TMY 227550까지 상대적으로 좁지만 $1.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 높은 농도분포가 나타났음을 확인하였다. Fig. 4는 발생원에서 약 1km 떨어진 주거지역에서의 단순모델과 복잡모델 결과를 비교한 Chart이다.

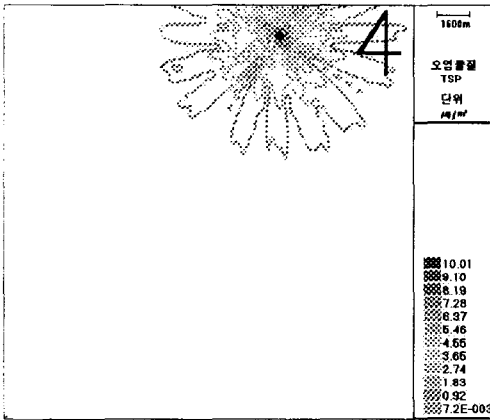


Fig 3 Result of the modeling using a simple terrain

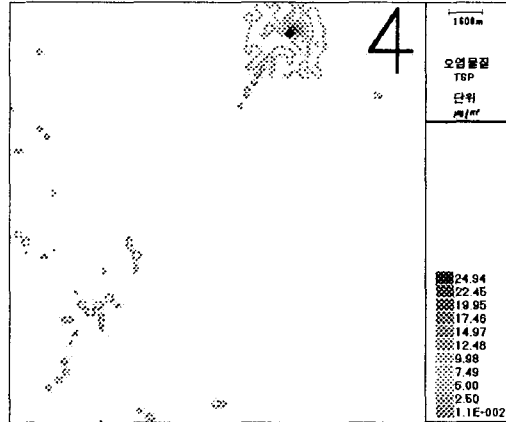
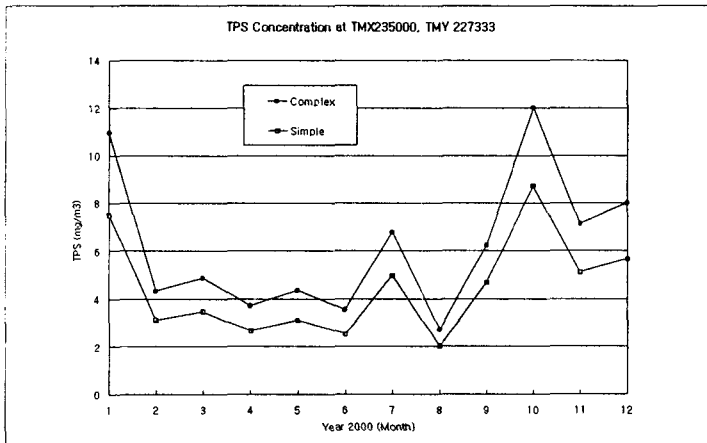


Fig.4 Result of modeling using a complex terrain



[Fig. 4] Result of Modeling based on at 1km away from the stack during the year 2000.

따라서 해안과 인접한 산이 있는 경우 발생원 부근에는 좁지만 고농도분포지역이 존재하고 오염물의 확산범위 및 농도는 국지풍향보다는 인접한 지형에 더 많은 영향을 받고 있는 것으로 판단된다.

참고 문헌

- 구운서 외. 대기확산 모델링 Software AirMaster 개발
- 서중근. 이병규 ISC-ST3를 이용한 울산 및 양산지역에서의 대기오염물질 분산 연구(1999)