

PA5) 임해지역 대규모 개발에 따른 미기상 변화 예측

문태룡*, 이상득, 김지영¹, 하 훈²

목포대학교 건설공학부, ¹환경공학전공, ²전남보건환경연구원

1. 서 론

광양만권은 광양제철소와 하동 화력발전소의 증설, 현대강관(주)의 울촌공장 입주, 광양 화력발전소와 울촌 LNG 복합화력 발전소 신설, 여수산단 확장 개발 및 광양항 컨테이너 터미널 개발사업 등이 현재 진행되고 있으며, 계획 중에 있다. 이러한 대규모 개발은 기존의 발생원과 함께 발생원이 위치하고 있는 지역뿐만 아니라 지형적인 영향에 의해 발생하는 해륙풍과 산곡풍 등의 국지순환계에 의해 대기오염물질이 주변지역으로 확산된다는 측면에서 사회적인 이슈로 대두되고 있다. 이러한 공장 증설 및 신설은 대부분 해안매립에 의해 진행되고 있으며, 해안매립에 따른 주변지역의 미기상에 변화를 초래하고 있다. 따라서, 본 논문은 대규모 해안매립에 의한 주변의 미기상에 미치는 영향을 예측하였다.

2. 계산영역

본 연구의 계산영역은 크게 2가지로 나눌 수 있다. 전라남도과 경상남도를 포함한 대규모 영역(Coarse Grid Mesh ; CGM)과 광양만권을 중심으로 하는 작은 규모(Fine Grid Mesh ; FGM)로 구성되어 있다. CGM의 수평방향은 100km×100km(mesh 간격: 1km × 1km)이며, FGM는 40km×40km(mesh 간격: 0.5km × 0.5km)의 영역으로 구성되어 있다. <Fig. 1>은 CGM영역이며, <Fig. 2>는 광양만권을 중심으로 하는 FGM 영역을, <Fig. 3>는 광양만권의 대규모 개발지역을 각각 나타낸 것이다. 그림 내의 점은 광양만권의 기상관측점인 여수 기상대와 여수공항을 각각 나타내며, 모델의 계산결과와 비교·검토하는데 사용하였다.

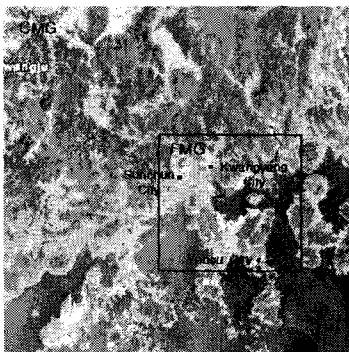


Fig. 1. Simulated region of CGM.

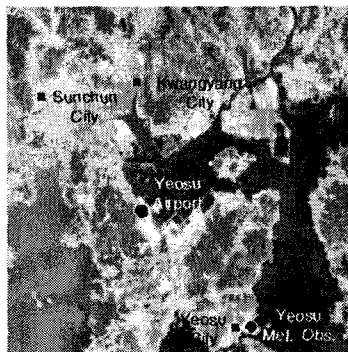


Fig. 2. Simulated region of FGM

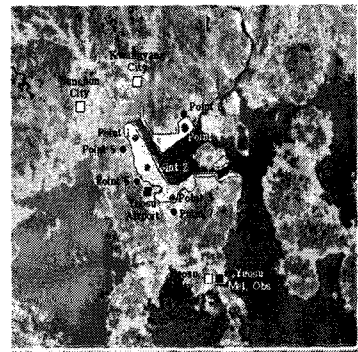


Fig. 3. Developed a large area.

3. 계산결과

3.1. 광양만지역의 계산결과

<Fig. 4>는 여수 기상대와 여수공항의 관측값과 계산값의 시간별 온도변화를 나타낸 것이다. 두 지점에서 야간에는 계산값, 주간에는 관측값이 약간 높게 나타나는 경향이 있으나, 일반적으로 잘 일치하고 있으며, 일주기의 패턴은 매우 잘 일치하고 있다.

<Fig. 5>는 여수 기상대와 여수공항에서 관측한 풍향·풍속과 계산결과의 일주기를 각각 나타낸 것이다. 세로축의 (+)는 해풍을, (-)는 육풍을 각각 나타내고 있으며, 해풍과 육풍이 교차되는 시간대에서 관측값과 계산결과가 다소 오차를 보이고 있으나 밤에는 육풍, 낮에는 해풍의 변화가 잘 표현되고 있다. 이와 같이 본 논문에서 광양만권에 적용된 기상장 모델 계산결과, 광양만권의 대기 유동을 잘 재현하였으며, 이 모델을 이용하여 광양만권의 대규모 개발에 따른 기상장의 변화를 시간별, 공간별로 예측하는데 사용하였다.

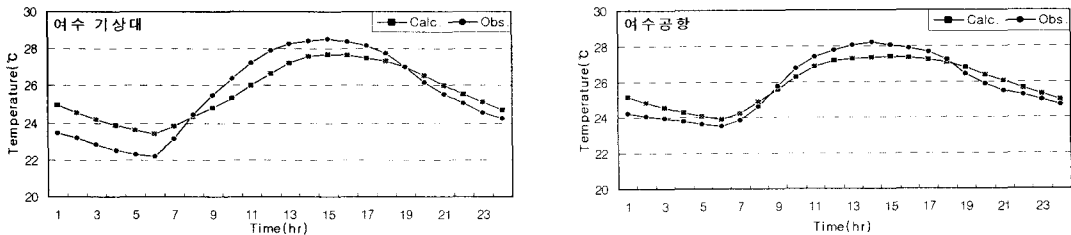


Fig. 4. The diurnal temperature variation of the simulated and observed.

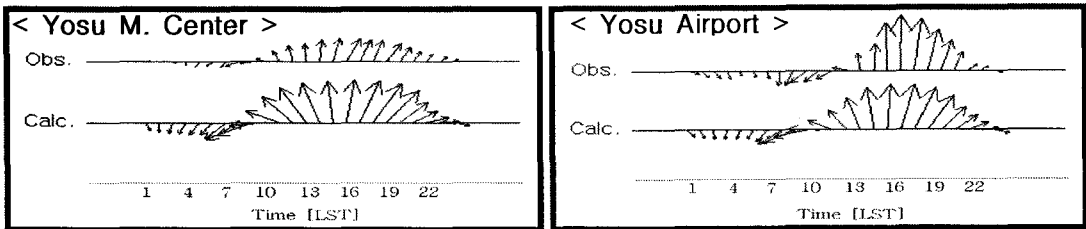


Fig. 5. The diurnal wind speed and direction of the simulated and observed.

3.2. 개발전·후의 미기상의 변화

광양만권의 개발에 따른 지형의 변화를 <Fig. 3>에 나타내었으며, 개발지역의 기상변화를 알아보기 위하여 임의 지점(Point1~8)을 설정하여 계산을 실행하였다. 광양만을 중심으로 개발전과 개발후의 토지 이용율이 변화된 Point 1~4 지역과 변화되지 않은 Point 5~8 지역에서의 기상변화를 예측하여 개발 전·후의 계산결과를 비교하였다. 개발전과 개발후의 Point 1~8에서의 시간별 온도변화(Fig. 6)를 비교하였다. <Fig. 3>에서 토지의 이용도가 변화한 Point 1~4 지역에서는 개발후의 온도가 낮 시간대에서 증가되었고, 밤 시간대에 감소되는 경향을 볼 수가 있었고, 토지이용도가 변화되지 않은 Point 5~8은 온도의 변화가 Point 1~4에서 보다는 미세하게 변화가 생겼음을 알 수 있다. 이 결과로 볼 때 대규모개발에 의해 개발이 되지 않은 인근 지역에도 기상장의 영향이 간접적으로 받고 있다는 것을 알

수 있다.

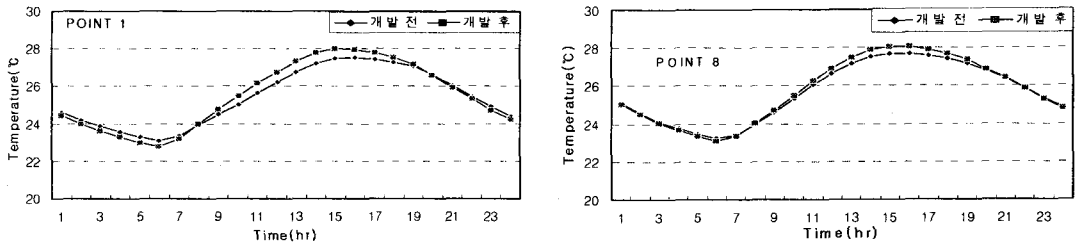


Fig. 6. Comparison of diurnal variations of simulated with observed temperature change at the points (1, 8)

4. 결 론

모델의 재현성을 평가하기 위해 여수기상대와 여수공항의 관측값과 계산값을 비교하였고, 그 결과 온도와 u, v 성분에서 높은 재현성을 얻을 수 있었다. 그 후 전형적인 해륙풍과 산곡풍이 나타나는 광양만권에 모델링을 실행하였다. 그 결과 개발 후 토지이용율의 변화에 따라 인근지역의 시간에 따른 온도변화가 생기고, 온도에 영향을 받아 u, v 성분에도 미세한 변화가 나타났다. 또한 개발 후 토지 이용율이 변화되지 않은 지점보다 변화된 지점에서의 변화가 좀 더 크게 나타남을 알 수 있었다. 이와 같이 대규모 개발에 따른 기상장의 변화에 따른 인근에서 발생된 오염물질의 이류 및 확산에도 영향을 미칠 것으로 예측된다. 이상의 연구 결과는 복잡한 해안지역인 광양만권의 대기 기상장의 수치모의 뿐만 아니라, 대기질 모델링 입력자료로써 중요한 역할을 할 것으로 사료되며, 더 나아가 복잡지형에서의 대기오염 유해물질에 대한 확산 및 저감대책의 기초적인 자료로 활용될 것이다.

참 고 문 헌

- 김영선, 오현선, 2000, 여수지역의 대기확산의 수치모사 -지형의 영향-, 한국대기환경학회지, 16(3), 211-223.
- 김유근, 이화운, 전병일, 1996, 부산연안에서의 국지풍 모델을 이용한 이류확산 수치모의, 한국대기보전학회지, 12, 29-29.
- 이상득, 김인기, 近藤 明 2002, 국지풍을 이용한 광양만권의 이류확산 수치모의, 한국대기환경학회지, 18(1), 1-10.