

IIH2 오토오일연구: 도시협곡을 고려한 광역 대기확산모델의 개발

AutoOil Project: Development of An Urban Street Canyon Model for Metropolitan-scale Applications

문기영 · 김석철

볼트시뮬레이션

자동차에 의한 도시협곡에 나타나는 고농도 오염 현상은 협곡 주변 좁은 영역에서 발생하므로, CMAQ 등의 지역규모 대기질모델로는 분석하기 곤란하다. 도로협곡의 미기상 현상을 고려한 국소규모의 도로변 오염현상을 모사할 수 있는 세밀한 모델이 필요하다.

본 연구에서는 도시협곡까지 세밀하게 모사 가능한 광역 대기확산모델을 개발하였다. 도시지역 광역 규모의 기류(BOOLT_FLOW_AUTO2012)와 확산(BOOLT_LPDM_AUTO2012)을 계산하는 모델과 도로협곡 규모(BOOLT_STREET_AUTO2012)의 오염확산을 계산할 수 있는 모델을 연계하여 고해상도 도시규모 대기질모델을 개발하였다.

BOOLT_FLOW_AUTO2012은 기상진단모델로서, 관측자료나 저해상도 기상모델(WRF 등)로 부터 고해상도 기상장을 생산한다. BOOLT_FLOW_AUTO2012는 라그랑지안 기법에 의거하여 광역공간에서 비반응성 오염물질의 이류확산을 계산한다. BOOLT_STREET_AUTO2012은 유럽의 Operational Street Pollution Model을 벤치마킹한 국소 도시협곡모델로, BOOLT_FLOW_AUTO2012과 BOOLT_LPDM_AUTO2012의 결과와 도시협곡 형상자료를 토대로 도시협곡 내부 확산을 계산한다.

도시협곡을 고려한 광역 대기확산모델은 환경부 오토오일 1, 2차년도 연구사업을 통하여 개발되었다.

IIH3 TexAQs II 2006의 화력발전소 배출 플룸 사례에 기초한 반응-확산 플룸 모델의 유효성 평가

An Evaluation of Reactive-Dispersive Plume Model Based on TexAQs II 2006 Power-Plant Plume Case

김용훈 · 김현수 · 송철한

광주과학기술원 환경공학부

경제발전과 산업발달에 의해 대규모 점 오염원에서 배출되는 오염물질들의 환경적 중요성 및 기후변화에 있어서의 영향성은 계속적으로 증가해 왔다. 하지만 현재 대규모 오염원의 배출물질에 대한 대부분의 환경유해성 평가 및 저감 방법론은 대기 중 오염물질의 비선형적 광화학 반응을 고려하지 않은 양적 규제에만 국한되어 있다. 본 연구에서는 대규모 석탄 화력발전소로부터 배출되는 오염물질에 대한 반응-확산 플룸 모델의 모사능력 검증은 통해 화력발전소의 입지선정을 위한 환경영향평가에 있어 다면적이고 입체적인 접근이 가능한 예측평가 시스템 구축의 토대를 마련하고자 한다.

Hewitt(2001)에 따르면, 석탄을 연료로 하는 화력발전소로부터 배출되는 NO_x 와 SO_2 의 전지구적 인위적 배출량은 각각 $21\text{--}25 \text{ TgN hr}^{-1}$ 와 65 TgS hr^{-1} 이며, 2004년 미국 EPA는 미국 내 화력 발전에 의한 NO_x 와 SO_2 의 배출이 각각 총 배출량의 25%와 72%를 차지한다고 보고하였다. 본 연구에서는 화력발전소로부터 배출되는 플룸의 난류확산과 대기화학적 반응성을 동시에 고려할 수 있는 반응-확산 플룸 모델의 모사능력을 검증하기 위해 TexAQs(Texas Air Quality Study) II 2006의 측정 데이터 중 2006년 9월 16일의 관측 결과를 기초로, 미국 텍사스 북동부 지역에 위치한 두 화력발전소(Monticello와 Welsh)의 배출 플룸(NO_x , SO_2 , O_3)에 대한 모델예측 결과와 항공측정 결과 사이의 비교연구를 수행하였다. 모델의 구동 조건은 NOAA WP-3D의 관측결과를 통해 직접 또는 간접적으로 획득되었으며, 기상 파라미터 및 오염물질의 가스상/입자상 농도와 같은 배경 조건들이 모델 구동을 위해 적용되었다.