

1B4) 상세규모 대기질 모니터링과 모델링을 위한 도시 GIS 자료의 개발

Development of Urban GIS Database in Support of Micro-scale Air Quality Monitoring and Modeling

류리나 · 고은정 · 우정현 · 김재진¹⁾ · 김형석²⁾ · 김한수²⁾ · 김수향 · 선우 영
건국대학교 신기술융합학과, ¹⁾부경대학교 환경대기과학과,
²⁾건국대학교 인터넷미디어학부

1. 서 론

대기오염 현상의 규모는 전지구적 규모, 대륙 규모, 지역적 규모, 국지적 규모, 상세규모로 나눌 수 있다. 이 중, 전지구적 규모부터 국지적 규모까지 해당되는 대기오염 현상인 오존층 파괴, 황사, 산성비, 지표 오존문제 등에 대해서는 이미 많은 연구가 선행되었고, 비교적 체계적으로 확립된 대기오염 연구 분야이다. 하지만 이런 규모에서 활용되고 있는 대기질 측정망 측정 자료나 모델링 기법을 적용하여 빌딩 밀집지역과 같은 상세규모의 복잡한 도시지형에서의 대기오염 현상을 해석하는 데에는 무리가 있다. 상세규모 대기오염은 공사장의 비산먼지, 화재, 유해물질 누출 등, 우리 주변에서 짧은 시간동안 발생하고 확산되는 단기적인 오염이 주를 이루고 있다. 이를 기존의 대기오염 분석방법으로 분석하는 것은 한계점이 존재한다. 따라서 상세규모 대기오염 현상을 분석하고 연구하기 위한 새로운 시스템의 도입이 필요한 실정이다.

현재 서울시에는 27개의 일반대기측정망과 9개의 도로변 측정망이 운영되고 있다. 하나의 대기질 측정망이 담당하는 공간적인 범위는 5km정도(구당 1개)로서 지역규모에는 적합하지만, 상세규모의 대기질 관리에는 어려움이 있다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 상세규모 대기질 관리 시스템을 개발하기 위하여 2차원과 3차원 GIS(Geographic Information System) 자료를 구축하고 이를 처리하여, USN(Ubiquitous Sensor Network) 기반의 대기질 모니터링의 설계와 전산유체역학(CFD) 모델링을 수행을 지원하는 입출력 자료 시스템으로서 작용하도록 하였다. 이를 통해 향후 측정과 모델링 측면에서 상세규모의 대기오염 현상을 관리하고 이해하기 위한 기초를 마련하고자 한다.

2. 연구 내용

상세규모 대기질 관리 시스템을 위해 건국대학교 주변 2km×2km지역(KUC: Konkuk University Complex)을 테스트베드로 선정하였다. KUC는 동서방향으로 지하철 2호선 성수역 부근부터 구의역 부근, 남북 방향으로 지하철 7호선 어린이대공원역 주변부터 독성유원지 부근에 해당하는 지역으로, 교육시설인 건국대학교와 세종대학교 캠퍼스, 여가시설인 어린이대공원, 주거밀집시설, 상업시설, 도로 등 복합적인 요소들을 포함하고 있어, 대기질을 파악하는데 있어 배출원과 수용지가 함께 공존하는 지역이다.

본 연구에서는 Arcview GIS 3.3 소프트웨어를 이용하여 GIS 수치지도를 추출/갱신하여 2차원/3차원 GIS 건물장을 구축하였다. 이를 통하여 전체적인 지형이나 건물의 배치, 위치 등을 파악할 수 있어서, 대기질 측정센서의 위치 결정이나 해당 지역의 전반적인 특징을 고려할 수 있게 되었다. 또한, 전산유체역학(CFD) 모델을 이용한 대기질 모델링을 지원하기 위해, 해당 지역에 대하여 자료를 추출하였다. 구축된 GIS 자료는 건물, 지형, 지하철 역 등 해당 지역 내의 도시적 요소들에 대한 정보를 포함하고 있는데, 이러한 GIS 자료와 CFD 모델은 상호간에 입력, 결과자료를 제공하여 상세규모에 대한 대기 오염 물질의 거동에 대한 정보체계의 구성요소가 된다. 현재는 CFD 모델의 입력자료로서의 GIS 자료에 대한 연구와 결과자료로서의 GIS 자료 활용방안에 대한 연구가 진행되고 있는 중이다. 또한 이는 가상현실 기술을 이용하여 과학 시각화 모듈을 개발하는 데에 기본 자료로 활용할 계획이다.

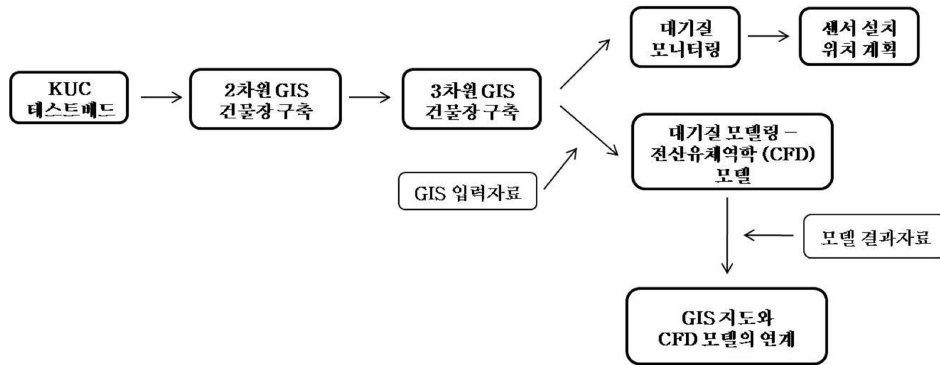


Fig. 1. Flowchart of this study.

3. 결 론

상세규모의 대기질 관리 시스템을 개발하기 위하여 본 연구에서는 고해상도의 GIS 자료를 활용하고자 하였다. 이를 통해 2차원/3차원 건물경을 구축하고, 이를 전산유체역학(CFD) 모델에 입력자료로서 제공하고, CFD 모델의 결과자료를 지원하는 기본 도구로서 활용하였다. 또한 향후 IT(Information Technology)분야와의 융합연구를 통하여, 일반 시민들에게도 효과적인 대기질 정보를 제공하기 위한 시각화 모듈을 개발할 계획이며, 이를 위해서 GIS 자료는 모니터링과 모델링 자료를 일괄적으로 관리하고 시각화 모듈에 적용하는 중심요소로서의 역할을 수행하게 된다. 이처럼 본 연구에서는 상세규모 대기질 관리체계의 입력 및 결과자료로서의 GIS의 활용 및 적용 방안에 대해 연구를 수행하였다.

사 사

본 연구는 「서울시 산학연 협력사업(GS070167)」 「USN/시멘틱 웹 기반, 시민참여형 미래 u-Seoul 서비스 모델설계 및 기술개발」의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- Chu, A.K.M., R.C.W. Kwok, and K.N. Yu (2005) Study of pollution dispersion in urban areas using Computational Fluid Dynamics(CFD) and Geographic Information System(GIS), *Environmental Modeling & Software*, 273-277.
- Puliafito, E., M. Guevara, and C. Puliafito (2003) Characterization of urban air quality using GIS as a management system.