

2차원 분산계수 경험식 산정을 위한 오버샘플링 기법 활용 데이터 샘플링

Data Sampling Using Oversampling Technique for Estimating Two-Dimensional Dispersion Coefficients

이선미*, 박인환**

Sun Mi Lee, In Hwan Park

요 지

하천 내 오염물질 유입원은 하수처리장과 같이 농도를 예측 가능한 점오염원이 일반적이지만, 수질오염사고와 같이 다량의 유해물질이 일시에 하천에 유입되는 경우도 발생하곤 한다. 특히 오염물질 유입지점과 취수장이 인접한 경우, 오염물질 혼합해석에 대한 이해가 오염사고 대응 및 수질 관리 측면에서 매우 중요하다. 자연하천에서는 사행에 따른 유속 구조의 불균일성 등으로 인하여 오염물질의 이송 및 분산 과정은 매우 복잡하게 나타난다. 이러한 하천의 지형적, 수리학적 특성이 오염물질의 혼합 거동에 미치는 영향을 정확하게 모의하기 위해서는 3차원 수치모형을 적용해야 한다. 그러나 대부분의 하천은 하폭 대 수심비가 매우 크기 때문에 2차원 이송-분산 방정식을 지배방정식으로 채택하는 2차원 수치 모형이 널리 사용되어왔다.

2차원 이송-분산 방정식의 해석결과는 입력된 중, 횡 분산계수의 값에 따라 변화하기 때문에 정확한 혼합해석을 위해 분산계수의 결정이 매우 중요하다. 과거 연구에서는 횡 분산계수의 결정을 위해 기본 수리량을 이용한 경험식을 활용하여 계산한 바 있다. 종 분산계수의 경우에는 경험식의 산정에 필요한 충분한 실험 자료가 축적되어 있지 않아 이상적 흐름 상태를 가정하여 유도된 Elder의 이론식(Elder, 1959)을 사용해왔다. 하지만 많은 연구에서 이러한 Elder의 이론식이 종 분산계수를 과소산정 할 우려가 있다고 제시했다. 따라서 하천의 전단류 분산특성을 나타낼 수 있는 데이터 확보를 통해 종 분산계수의 경험식 산정 및 횡 분산계수의 정확도 향상이 필요한 상황이다.

본 연구에서는 기존 선행 연구에서 수행된 2차원 추적자실험 데이터의 확장을 위해 오버샘플링 기법을 적용하였으며, 이를 통한 머신러닝을 통한 분산계수 산정 가능성을 분석하고자 한다. 부족한 추적자 실험 데이터를 확장하기 위해 오버샘플링 기법 중 SMOTE 기법을 활용했다. 오버샘플링 기법을 이용하여 생산된 데이터의 신뢰성을 검증하였으며, 추후 머신러닝을 이용한 2차원 종, 횡 분산계수 산정에 대한 활용 가능성을 분석했다.

핵심용어 : 분산계수, 이송-분산방정식, 머신러닝, 오버샘플링, SMOTE

감사의 글

본 연구는 서울과학기술대학교 교내연구비 지원으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 서울과학기술대학교 건설시스템공학과 일반대학원 석사과정 · E-mail : sunmi7042@naver.com

** 정회원 · 서울과학기술대학교 건설시스템공학과 조교수 · E-mail : ihpark@seoultech.ac.kr