

다중스케일 분석과 SVM 비선형 예측 모델을 활용한 상수도 수요량 예측기법 개발

A development of water demand forecasting model using multiscale analysis and SVM based nonlinear prediction model

권현한*·김민지**·이봉국***·구자용****

Hyun-Han Kwon·Min ji Kim·Bong kuk Lee·Ja yong Koo

요 지

기후변화로 인해 기온, 강수량, 습도 등의 기후를 예측하고 변화하는 환경에 적응해가며 생활하고 있다. 또한 여러 가지 외부적인 요인들의 영향을 받아 상수도 시설에서의 에너지 사용량도 영향을 많이 받는다. 하지만 이러한 상수도 시설의 사용량 변화로 인해 상수도 수요량의 변화량을 예측하는데 있어서 국내 연구 및 방법이 많이 부족한 상황이다. 이에 본 연구에서는 다중스케일을 기반으로 하는 비선형 예측 모델을 개발하고자 한다. 다중스케일 분석에서도 가장 우수한 분해 능력을 가지는 Wavelet Transform을 적용하여 시계열을 분해한 후 패턴인식 기반의 비선형 예측모형인 Support Vector Machine(SVM)을 적용하였다. 상수도 수요량의 예측 과정은 다음과 같다. 첫째, 상수도 수요량 자료를 Wavelet Transform 기법을 통하여 단순화 시킨다. 둘째, Global Wavelet Spectrum을 통하여 통계적으로 의미 있는 성분만을 추출하고 이를 해석 대상으로 한다. 셋째, 특정 주기를 갖는 유의한 독립성분들에 대해서 최적 지체시간을 결정한 후 SVM모형을 통해 예측 모형을 구축한다. 넷째, 나머지 성분에 대해서도 SVM 모형을 적용하여 예측을 실시한 후 앞서 예측된 성분과 모두 결합하여 최종적으로 예측시계열을 구성한다.

핵심용어: 상수도 수요량, Wavelet Transform, SVM

감사의 글

본 연구는 환경부“차세대 EI사업”(GT-11-G-02-001-6)인 차세대 지능형 상수관망 기술 개발에 의해 수행되었습니다. 연구지원에 감사드립니다.

* 정회원 · 교신저자 · 전북대학교 토목공학과 조교수 · E-mail : hkwon@jbnu.ac.kr
** 정회원 · 전북대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : kiminji0228@jbnu.ac.kr
*** LS산전 융합기술연구소 수석연구원 공학박사 · E-mail : bongkukl@lsls.biz
**** 서울시립대학교 환경공학부 교수 · E-mail : jykoo@uos.ac.kr