

시계열 자료의 웨이블릿 분석을 위한 모 웨이블릿의 선정문제

Selection of a Mother Wavelet Using Wavelet Analysis of Time Series Data

이현욱*, 송성욱**, 주국화***, 이문석****, 유철상*****

Lee Hyunwook, Song Sunguk, Zhu Ju Hua, Lee Munseok, Yoo Chulsang

요 지

시계열 자료들을 분석하고자 하는 경우 자료가 정상성(stationarity)을 만족하는 경우는 드물다. 특히 계절성을 제거한 자료들에서는 정량화하기 어려운 주기성이 많이 관찰된다. 즉, 어떤 특정 지역에서 나타나는 현상이 다른 기상 현상에 영향을 미칠 것은 자명한 일이나 그 관련성이 선형(linearity)일 가능성은 극히 드물다. 따라서 그들 사이의 관련성이 선형성에 근거한 지표들로 정량화되어야 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 다양한 방법이 사용되며 그중에서 웨이블릿 분석을 통해 본 연구를 진행하였다.

웨이블릿 변환(wavelet transforms)은 특수한 함수의 집합으로 구성되어 기존 웨이블릿 신호의 분석을 위해 사용되는 방법이다. 이 변환은 푸리에 변환에서 변형된 방법으로 특정한 기저 함수(base function)를 이용하여 기존의 시계열 자료를 주파수로 바꾸는 변환이다. 웨이블릿 변환에서 기저 함수를 모 웨이블릿이라고 하며 이를 천이, 확대 및 축소 과정을 통해 주파수를 구성한다.

웨이블릿 분석은 모 웨이블릿을 분해하고 재결합하여 시계열 분석을 할 수 있다. 모 웨이블릿 함수에는 Haar, Daubechies, Coiflets, Symlets, Morlet, Mexican Hat, Meyer 등의 여러 가지 종류의 모 웨이블릿 함수가 있으며 모 웨이블릿이 달라지면 결과가 다르게 나타난다. 기존에는 Morlet 웨이블릿을 주로 이용하여 주파수분석에 사용하여 결과를 도출하였다. 그리고 시계열 자료는 크게 백색잡음(White Noise), 장기기억(Long Term Memory), 단기기억(Short Term Memory)으로 나뉜다. 각 시계열 자료의 종류에 따라 임의의 시계열 자료를 산정하여 그에 따른 웨이블릿 분석을 통해 모 웨이블릿의 특성을 도출하였다.

본 연구에서는 웨이블릿 분석을 통해 시계열 자료의 최적 모 웨이블릿을 결정하고자 남방진동지수(SOI), 북극진동지수(AOI)의 자료를 이용하여 웨이블릿 분석을 시도하였다. 웨이블릿 분석은 모 웨이블릿에 따라 달라지는 결과를 토대로 분석하였으며 이를 정상성과 지속성에 따라 분류된 시계열에 적용하여 최적 모 웨이블릿을 결정하고자 하였다. 본 연구에서는 임의의 시계열 자료에서 설정한 최적의 모 웨이블릿을 AOI와 SOI와 같은 실제 시계열 자료에 대입하여 분석을 진행하였다. 본 연구에서는 시계열 자료의 종류를 구분하고 자료의 특성에 따라 가장 적합한 모 웨이블릿을 구하고자 하였다.

핵심용어 : 웨이블릿 분석, 모 웨이블릿, 북극진동지수, 남방진동지수

* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 석사과정 · E-mail : simon941@korea.ac.kr

** 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 박사과정 · E-mail : ssu0103@korea.ac.kr

*** 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 박사과정 · E-mail : khjoo1214@korea.ac.kr

**** 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 박사과정 · E-mail : dlanstj918@naver.com

***** 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 교수 · E-mail : envchul@korea.ac.kr