

수면경사활용 수위-유량 이력현상 현저성 진단기법 개발

Development of a method for diagnosing the severity of water stage-discharge hysteresis using water surface slope

김경동*, 김동수**

Kyungdong Kim, Dongsu Kim

요 지

최근 홍수와 또는 댐 및 보 등의 하천 구조물과, 본류와 지류의 합류로 인해 발생하는 배수영향 등으로 하천에 고리형 수위-유량관계의 이력현상이 발생하여, 수위-유량관계식의 신뢰도가 저하된다고 판단하여, 대하천 본류와 합류부 인근 지류에 초음파기반유속계(ADCP)의 측정결과를 지표로 활용하는 자동유량관측소가 현재 58개소가 구축되어 운용되고 있다. 그러나, 4대강 사업으로 다기능보의 설치 등으로 인해 하천의 수리학적 특성이 변동되었고, 지류에서 주로 운용하는 수위-유량관계 기반 유량관측소에 수문사상으로 인해 발생한 홍수와 또는 배수영향으로 인한 하천에 수위-유량관계의 이력현상이 발생할 경우, 지류 수위관측소를 자동유량관측소로 대체할 필요성이 제기되고 있다. 기존의 자동유량관측소의 경우 홍수량이 기준이하로 발생할 경우 수위-유량 관계식으로 대체하는 경우도 있지만, 적용기준이 명확하지 않다. 또한, 하천의 수위-유량관계의 이력현상이 발생했을 경우 수위-수면경사의 이력현상도 같이 발생하게 된다. 수면경사의 경우 기존 수위관측소로부터 수위 측정결과로부터 산정할 수 있기에, 수면경사로부터 하천의 이력현상 현저성을 산정할 경우 자동유량 장치를 활용하지 않고 이력현상 현저성 진단을 할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 신규 자동유량장치 설치, 기존 수위관측소의 자동유량관측소대체, 자동유량관측소에서 수위-유량관계의 활용 기준 마련 등을 명확하게 판단하기 위해 상류에 위치한 수위관측소의 수위 측정으로부터 하천의 수면경사를 산정하고 수면경사를 활용하여 수위-유량관계 이력현상의 패턴을 분석하여 현저성을 진단하는 기법을 개발하고자 한다. 이를 위해, 다기능보 설치 및 지류-본류로 인한 지류하천의 배수영향과 홍수에 의해 발생한 수위-유량관계의 이력현상을 다양한 수문사상에 대하여 분석 하였다. 분석방법으로는 대상유역으로 수위-유량관계의 이력현상이 발생하는 영산강유역에 위치한 남평교, 나주대교 두 지점을 선정하고 자동유량관측소 상류에 위치한 기존 수위관측소의 수위 측정값으로부터 하천의 수면경사를 산정하고 수위-유량관계와 수위-수면경사관계의 패턴을 분석하고, 수위-수면경사의 이력현상으로 부터 수위-유량관계 이력현상의 현저성을 진단하였다. 분석결과 각 수문사상마다 수위-유량관계의 최대이력범위와, 수위-수면경사의 최대이력범위를 각각 무차원화시켜 관계그래프를 산정하였다. 남평교의 경우 수위-유량관계의 이력현상이 현저히 나타남에도 불구하고 수위-수면경사의 이력범위는 거의 없었다. 나주대교의 경우 수위-유량관계와, 수위-수면경사관계 각각의 이력범위가 현저히 나타나 관계를 분석하기 용이하였다. 또한, 나주대교관측소지점의 분석을 통하여 수위-수면경사 이력범위의 유의 수준을 두어 일정 이력범위(20%)가 발생한 경우, 수위-유량관계의 이력현상이 현저함을 알 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 20%이상의 이력범위를 수위-수면경사의 이력범위로부터 수위-유량관계의 현저성을 판단하는 기준으로 제안하였다.

핵심용어 : 수위-유량관계 이력현상, 현저성, 자동유량, 수위관측소, 합류부

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(21AWMP-B121092-06)에 의해 수행되었습니다.

* 학생회원·단국대학교 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : rlarudehd323@naver.com

** 정회원·단국대학교 토목환경공학과 부교수 · E-mail : dongsu-kim@dankook.ac.kr