

낙차공의 평면각 변화에 따른 하류부 세굴 영향 실험

Experimental study on scour effect of drop structure with various apex angles

김창성*, 엄중현**, 강준구***, 여홍구****

Chang Sung Kim, Jung Hyun Eom, Joon Gu Kang, Hong Koo

요 지

자연하천의 안정은 하상경사, 유사이동, 원지반의 상태, 저수로의 깊이, 하도 및 하안의 구조와 하안식생 등에 달려있다. 이 중 하상경사는 가장 중요한 요소로써 하도의 안정을 위해서는 무엇보다도 이를 적절하게 유지하는 방안을 모색하여야 한다(김혜주 등, 2003). 이러한 자연하천의 안정을 위하여 주로 하상유지시설을 설치하는 것이 보편적이다. 이러한 낙차공의 설치는 하천설계기준을 근거로 하상의 안정성 확보라는 설치 목적에 맞게 설계 및 시공이 이루어져 하도의 안정에는 나름대로 효과적이지만 하천환경의 연속성 차단 등 다양한 생태·환경적 폐해가 나타나고 있는 것으로 알려져 있다(김혜주 등, 2003). 이러한 단점을 보완하기 위해 낙차공과 같은 횡단구조물의 본체에 어도를 설치하거나 계단형 또는 경사형 본체를 갖는 구조물이 제안되고 있으나 현재까지 제안된 보완적인 방법들로는 근본적인 생태단절을 해소하기에는 무리가 있다. 따라서 낙차공 등 하천 수공구조물 설치로 인해 야기되는 생태·환경적 문제를 해결하기 위해서는 대상하천에 서식하는 생물에 대한 이해가 우선 이루어져야 하며 이를 바탕으로 설계 및 시공하는 것이 가장 효과적이다. 이를 위해서는 구조물 설치에 따라 변화되는 수리현상에 대한 정확한 분석이 필요하다. 이에 본 연구에서는 국내외에서 제안되고 있는 낙차공 중 통나무를 이용한 낙차공의 평면형태에 따른 하류부 세굴현상을 수리실험을 통해 분석하였다. 본 연구에서는 평면형태(horizontal)에 따른 세굴영향을 파악하고자 평면각을 70. 에서 최대 180. 로 변화시켜 세굴 실험을 수행하였다. 상향 V형만을 고려한 이유는 하향 V형의 경우($\theta > 180^\circ$)에는 낙차공을 월류하는 흐름으로 인해 구조물 하류부 좌·우안측에 세굴이 발생하기 쉽기 때문에 자연하천의 경우 호안측 침식이 발생한 수 있고 또한 실험수로 벽면영향으로 인해 세굴형태가 왜곡될 우려가 있어 하향 형태의 낙차공은 실험대상에서 제외하였다. 낙차공의 평면 형태가 세굴심에 미치는 영향을 검토한 결과, 유입 Froude 수()에 대해 높은 상관성이 있으며 또한 평면각도에 따라 변하는 낙차공의 횡단길이가 낙차공 하류부의 세굴심에 큰 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었고, 세굴길이의 경우, 평면형태에 따른 세굴길이와 세굴심의 비는 낙차공의 평면각도의 증가에 따라 세굴 길이가 짧아짐을 확인할 수 있었다.

핵심용어 : 낙차공, 세굴, 평면각

* 정회원 · 한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 연구원 E-mail : csckim@kict.re.kr
** 비회원 · 한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 주임기술원 E-mail : jhum@kict.re.kr
*** 정회원 · 한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 수석연구원 E-mail : jgkang02@kict.re.kr
**** 정회원 · 한국건설기술연구원 하천해안항만연구실 연구위원 E-mail : yeo917@kict.re.kr