

만곡부 흐름특성을 고려한 사석호안공 붕괴 수리실험 연구

Experimental Study on Failure Characteristics of Riprap Revetments in Meandering Channel

배덕원*, 김형준**, 윤광석***

Deok Won Bae, Hyung-Jun Kim, Kwang Seok Yoon

요 지

호안은 유수의 침입으로부터 제방 및 하안의 침식 피해를 방지하기 위해 제방에 설치되는 구조물이다. 침식에 의한 제방 및 호안의 대표적인 붕괴특성 중에는 만곡부, 하천 급경사, 지형의 간섭효과 등이 있다. 특히, 만곡부는 원심력, 2차류 등에 의한 수위상승 및 유속증가로 제체에 응력 집중이 발생되어 안정성 저하를 유발할 수 있다. 또한, 만곡부의 흐름 방향전환 현상은 하도내 통수능 저하를 발생시켜 홍수피해를 가중시킬 수 있다. 따라서 하천특성상 만곡부에 의해 발생할 수 있는 홍수피해 요소를 저감시킬 수 있도록 적합한 피해저감대책을 마련할 필요가 있다. 제방의 보강대책으로서 활용되고 있는 호안은 역학적인 측면에서 외력과 저항력의 크기에 따라 안정성이 평가되어야 하며 지역여건 등에 따른 만곡부의 수위상승 및 제방 침식 등을 고려한 설계가 수행되어야 한다. 국내 실무에서 적용되고 있는 호안설계방법은 하천설계기준·해설(2009)을 참고하고 있는데, 흐름현상 및 만곡부 특성 등에 대하여 경험과 이론의 양면을 고려한 설계를 수행하도록 제안하고 있다. 이는 호안 안정성에 대한 역학적 검토 방법의 한계로 비합리적 설계가 될 우려가 있다. 따라서 만곡부에 의한 유속 및 소류력 등 흐름특성을 고려한 정량적인 평가방법이 요구되는 상황이다. 본 연구에서는 수리실험을 통해 만곡에 의한 흐름영향과 수리학적 거동 및 설계요소를 파악하고자 만곡부에 사석호안공을 설치하여 흐름전환 및 유속변화에 따른 사석호안공의 이탈현상을 재현하였다. 실험수로는 곡률반경()이 4.5 m인 만곡부가 3개소 발생하는 폭 2.3 m, 길이 25 m의 다중 사행수로 형태이다. 실험수로 우안의 1V:2H 경사면에 10, 20, 30, 40, 50 mm 사석을 크기별로 설치하여 만곡에 의한 유속변화 등 흐름현상과 호안공 이탈을 관찰하였다. 수리실험은 고경상으로 수행되었으며 정상류 흐름조건에서 공급유량별 하류단 수위 조절을 통해 만곡부내 호안공 이탈을 발생시키는 설계인자를 도출하고자 유속과 수심을 측정하였다. 실험결과를 바탕으로 사석호안공 설계시 1차원 접근유속에 만곡 영향을 고려하여 대표유속으로 적용하는 방법의 특성을 파악하고, 사석호안공의 이탈유속과 만곡에 의한 흐름특성간의 상관관계를 분석하여 제원결정방법을 제안하였다.

핵심용어 : 만곡부, 사석호안공, 수리실험, 이탈유속

* 정회원 · 한국건설기술연구원 하천해안연구실 석사후연구원 · E-mail : luckybdw@kict.re.kr

*** 정회원 · 한국건설기술연구원 하천해안연구실 박사후연구원 · E-mail : john0705@kict.re.kr

**** 정회원 · 한국건설기술연구원 하천해안연구실 연구위원 · E-mail : ksyoon@kict.re.kr