

OE7) 하천 고수부지 확대에 따른 수리특성 변화 분석

김지성·김원

한국건설기술연구원 수자원하천연구소

1. 서론

최근 하천관리 선진국에서 확산되고 있는 하천공간 복원은 기후변화 대응 및 자연환경 개선에 모두 적용할 수 있는 최상위 하천복원의 범주에 속한다. 하천은 지형학적으로 홍수소통을 위한 단순 선적 공간이 아니라 하도와 홍수터가 어우러지는 면적 공간으로서, 지형과 수문·수리 거동, 생물서식 공간, 수질 정화 등 하천 기능의 대부분이 이와 같은 하천공간에서 이루어지기 때문이다. 한편 국내 하천공간 복원 사업은 함평천 엑스포 공원 조성 등 그 사례가 드물고, 이마저도 하천의 친수기능 개선에 중점을 두고 있어 자연하천의 다양한 기능을 제대로 발휘하지 못하고 있다. 현재처럼 제방으로 제약된 하천에서 제내지를 포함하여 공간을 확대하려면 제방제거 및 후퇴(Setback levee) 그리고 새로운 제방의 신설 등 기존 하천사업보다 추가 비용의 투입이 필연적이다. 그러므로 공간 확대에 따른 홍수 저감, 생물서식처 증대, 새로운 수생태공간 제공에 따른 주민정서 함양 효과 등 기대효과를 정밀히 분석할 필요가 있다. 본 연구에서는 하천공간 확대에 따른 수리특성 변화 분석 절차를 정립함으로써 하천공간 복원에 따른 각 기대효과 분석을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 자료 및 방법

HEC-RAS 모형은 시간에 따른 변화를 고려하지 않는 정상상태 모의와 비정상상태 모의가 가능한데, 정상상태 모의는 비정상상태 모의에 비해 상대적으로 쉽게 수리특성 분석 결과를 제공하고, 비정상상태 모의 결과보다 좀 더 높은 수위 결과를 제공하는 것으로 알려져 있다. 이는 정상상태 모의가 침투홍수파의 저류 및 감쇠효과 등을 무시하기 때문이다. 기후변화 및 이상홍수로 인하여 하천에서 발생하는 홍수량의 증가가 예상된다. 본 연구에서는 100년 빈도 홍수량을 기준으로 계획된 만경강 일부구간에서 200년 빈도 홍수조건을 기후변화에 따른 홍수량 증가로 가정하고, 하천 좌안을 따라 2.5 km 구간에 홍수터를 200 m, 400 m로 각각 확대하는 경우를 고려하였으며, 이에 따른 홍수조절 효과, 홍수위 저감 효과를 분석하였다. 본 연구에서는 하천 고수부지 확대에 따른 홍수 수리특성 변화를 분석하기 위하여 정상상태와 비정상상태 모의를 함께 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

저류가 유입되기 전 모든 구간에서 정상상태 분석은 동일한 유량이 지정되는 것에 반하여 비정상상태 분석결과는 홍수량의 침투깊이 점차 감소하는 것으로 나타났다. 특히 만경강과 소양천의 합류구간에서 홍수침투의 감쇠 및 홍수 저류가 크게 발생하였다. 대상구간의 하류단에서 해석된 결과를 살펴보면, 현재 상태에서 3,125 m³/s의 침투홍수량이 200 m로 고수부지를 확장할 경우 3,092 m³/s, 400 m로 확장할 경우 3,066 m³/s로 감소되었고, 침투 발생시간도 5~7분 지연되는 것으로 나타났다. 본 연구구간은 비교적 하상 및 홍수터경사가 큰 하천이어서 확장된 공간에 조밀하게 식재한 하안립 조성(n=0.200)을 가정하여도 흐름방향 단위길이 1 km 당 각각 -13 m³/s, -23 m³/s 등 상대적으로 홍수조절 효과는 그리 크지 않은 것으로 나타났다. 본 연구에서는 비정상상태의 침투유량이 정상상태보다 작은 일부 구간에서 좀더 높은 홍수위를 나타낼 수 있으며, 고수부지를 확대한 경우 수위차가 더욱 크게 발생함을 확인하였다. 이는 안전 측면의 하천설계를 고려할 때, 고수부지에서 흐름 저류 및 감쇠효과를 고려한 비정상상태 분석이 필요함을 나타낸다.

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원 2016년 주요사업(과제명 : 친수가치 제고를 위한 홍수터관리기술 개발, 2016-0161-1-1)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.