

홍수위 예측을 위한 상하류 수위관계식 산정

김형준*·김보람*

*한국건설기술연구원 국토보전연구본부
e-mail:john0705@kict.re.kr

Calculation of Relationship between Upper-Lower Station for Flood Level Forecasting

Hyung-Jun Kim*, Boram Kim*

*Dept. of Land, Water and Environment Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약

본 논문에서는 관측 수문자료의 상관성을 분석하여 상류 유역의 현황과 하류 목표지점의 수위관측소 수위의 관계식을 산정하고, 산정된 결과를 활용하여 홍수위 변화를 예측하였다. 우리나라의 홍수예보를 담당하고 있는 환경부 홍수통제소에서는 수문학적 과정을 모사한 홍수예보모형을 이용하여 홍수예측을 수행하고 있다. 수치모형을 이용한 예측은 관측 자료를 기반으로 매개변수를 검보정하여 정확도를 확보하는 과정을 수반하는데, 이와 같은 과정에서 시간이 소요되므로 단기간내에 정확한 예측정보를 생산하기 어렵다.

본 연구에서는 물리적인 과정을 기반으로 하지 않고, 관측자료를 통계분석하여 유역의 각 지점이 갖는 상관관계를 이용하여 홍수위 변화를 추정할 수 있는 방법을 제시한다. 이와 같은 방법을 통하여 단시간 내에 홍수예보 운영자에게 참고할 수 있는 정보를 제공함으로써, 홍수예보 업무의 효율을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

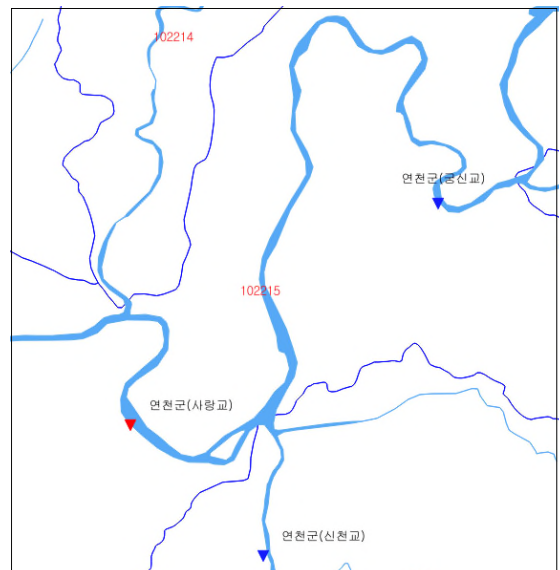
홍수예보를 위해서는 각종 수문자료와 시설물 운영현황을 종합적으로 고려하여 하천에서의 홍수량을 예측하고 이를 분석하여 홍수예보의 발령여부를 판단하게 된다. 이홍수량을 계산하기 위해서는 정확한 강수량의 관측과 예상되는 강수량을 파악하는 것이 중요하며, 계산된 홍수량으로부터 하천의 수위를 예측하기 위해서는 주요지점에서 관측된 수위와 수위-유량관계가 반드시 필요하다.

이와 같은 일련의 수문과정을 기반으로 하는 수치모의는 관측자료와 예측결과를 비교하여 예측의 정확성을 향상시키는 검보정 과정이 필요하다. 검보정 과정은 모형을 운영하는 전문가의 경험에 의하여 좌우되며, 전체 유역의 정확도를 확보하기 위해서는 일정한 시간이 필요하므로 급박한 홍수가 발생하는 경우 효율적인 대체방안이 필요하다.

2. 통계분석을 통한 수위 예측

본 연구에서는 통계분석을 통한 수위관측소별 상하류 수위관측소 및 유역평균 강우량간 수위정보를 제시하였다. 수위

관측소는 한강하류 홍수예보 발령이력(47회)을 수위관측소별 발령횟수로 산정하여 홍수예보 발령이력이 있는 수위관측소를 선정하였다. 분석결과에 의하면, 남양주시(진관교) 13회, 서울시(대곡교) 12회, 연천군(사랑교) 9회 순으로 발령되었음 나타났다. 본 연구에서 제안하는 기술적용 지점으로 선정된 수위관측소는 연천군(사랑교)이다.



[그림 1] 상하류 수위관측소와 표준유역

감사의 글

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 과학기술
일자리진흥원의 지원(No.2020K000060)을 받아 수행된 연구
입니다.

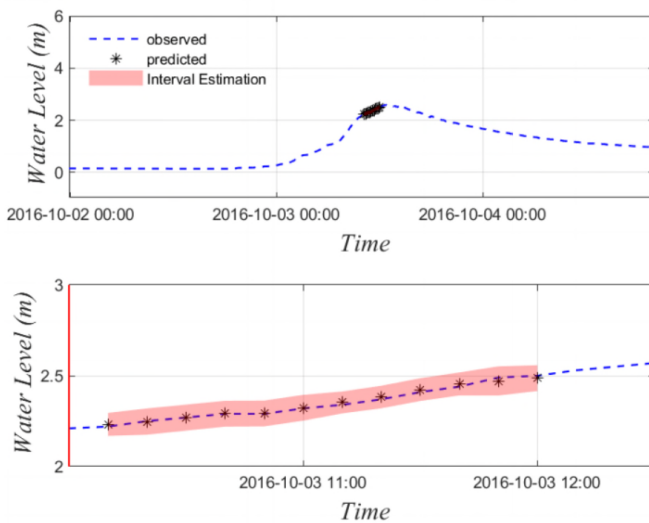
분석방법은 [그림 1]과 같이 하류 수위관측소인 연천군(사
랑교)의 수위를 예측하기 위해 상류에 위치한 수위관측소(연
천군(신천교), 연천군(궁신교))의 수위와 하류 수위관측소가
위치한 표준유역(102215)의 유역평균강우량을 고려하여 수위
영향 상관성을 분석하는 방법이다.

상류 수위관측소와 유역평균강우량의 지연시간에 따른 수
위영향 상관성을 분석하여 2시간(10분 간격)에 대한 예측 수
위를 제시하였다. 지연시간에 따른 수위영향 상관성을 분석
하기 위해 사용된 다중회귀식은 식 (1)과 식 (2)와 같다.

$$h_c^{t+t_c} = a(h_a^{t-t_a})^l + b(h_b^{t-t_b})^m + c(h_c^t)^n + d(r_d^{t-t_d})^o + e \quad (1)$$

$$h_c^{t+t_c} = a(h_a^{t-t_a})^l + e(h_c^t)^n + d(r_d^{t-t_d})^o + e \quad (2)$$

학습을 위하여 선정된 호우사상으로 다중회귀식의 상류
수위 및 유역평균강우량의 지속시간과 계수들의 최적값을 산
정하였다. 산정된 결과의 회귀식을 적용하여 사랑교의 홍수
를 예측하여 [그림 2]와 같은 결과를 확인하였다.



[그림 2] 연천군(사랑교) 수위변화 예측결과

3. 결론

본 연구에서는 물리적인 과정을 기반으로 하지 않고, 관측
자료를 통계분석하여 유역의 각 지점이 갖는 상관관계를 이
용하여 홍수위 변화를 추정할 수 있는 방법을 제시한다. 이와
같은 방법을 통하여 단시간 내에 홍수예보 운영자에게 참고
할 수 있는 정보를 제공함으로써, 홍수예보 업무의 효율을 향
상시킬 수 있을 것으로 기대된다.