



# 행정구역 홍수위험 전망정보 제공의 필요성 및 사례 소개



**최 천 규**

한국건설기술연구원 전임연구원  
cheonkyuchoi@kict.re.kr



**정 영 훈**

경북대학교 조교수  
y.jung@knu.ac.kr

## 1. 서론

전 세계적으로 홍수로 인한 경제적 손실이 자연 재해로 인한 손실 중 20~30%에 달하고 있으며 (Elmer et al., 2010), 국내에서도 호우와 태풍에 의한 피해가 각각 28.1%, 65.3%로 자연재난에 의한 피해액의 거의 대부분을 차지하고 있다(국민안전처, 2016).

홍수위험전망과 관련하여 WMO(2015)에서는 영향예보(Impact forecasting)의 개념도를 제시한 바 있으며, 그림 1과 같다. 여기서는 3가지 접근 방법을 제시하고 있다. 첫 번째 접근 방법은 영향예보를 위해 필요한 요소들에 대한 정량적인 계산이 필요하며, 이를 위해서는 피해를 받는 대상물에 대한 노출 정도(exposur)와 취약성(vulnerability)에 대한 상세한 정보를 바탕으로 한 사회·경제적인 영향에 대한 파악이 필요하다. 두 번째 접근 방법은 전문가들의 의견을 통해 사회경제적인 영향을 정성적으로 홍

수피해의 정도를 파악하는 방법이다. 이 방법은 전문가들의 경험을 바탕으로 사회·경제적으로 홍수 피해에 대한 크기를 평가할 수 있다. 세 번째 접근 방법은 기상으로부터 직접적으로 피해의 크기를 평가하는 방법이다. 이러한 접근 방법은 기상 상황에 따라 피해 규모를 정성적으로 파악할 수 있으나, 피해를 받는 대상물의 노출정도와 취약성을 파악할 수 없다는 단점을 가지고 있다.

## 2. 행정구역 홍수위험 전망정보의 필요성

홍수피해로 인한 경제적 피해를 경감하는 방안 중 하나로 홍수피해 발생 전 홍수위험 전망정보를 제공하여 사전에 대비하는 방법이 있으며, 이를 통해 국민의 인명과 재산을 보호할 수 있다. 국내의 환경부 홍수통제소에서는 사전에 홍수에 대비하기 위해 홍수특보를 제공하고 있으며, 기상청에서도 호우특보를 통해 홍수에 대비할 수 있도록 하고 있다. 그러나 현재 홍수통제소의 홍수특보는 전국 55개 지점에 대해서만 발령하고 있어 전국 228개 지자체에서 이를 활용하지는 못하고 있는 실정이다. 또한 기상청의 호우특보는 전국을 동일한 기준으로 발령하고 있어 지역별 특성을 반영하는 데에는 한계가 있다.

홍수위험 전망정보는 홍수피해가 발생할 수 있는 가능성을 파악할 수 있는 수치예보자료와 홍수피해를 유발하는 인자(강우량, 홍수량 등)의 크기를 구분할 수 있는 기준이 필요하다. 홍수피해 발생가능성은 미래의 기상정보를 파악할 수 있는 수치예보 자료를 활용할 수 있는데, 그 종류로는 LENS(Local ENsemble prediction System),

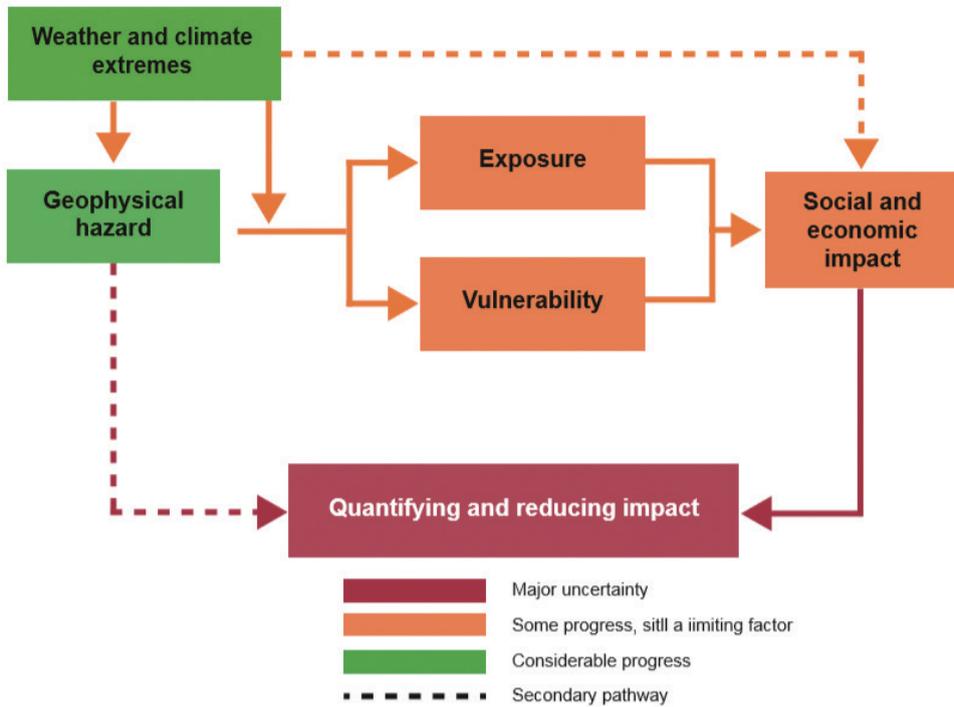


그림 1. 영향예보 시스템의 구성 요소와 관계도 (WMO, 2015)

ECMWF(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) 등이 있다. 또한 홍수피해를 유발하는 인자는 강우량과 홍수량 등이 있으며, 사회·경제적으로 피해 규모를 나타낼 수 있는 현상 및 피해액 등을 활용하여 그 기준의 설정이 필요하다. 그림2는 각 행정구역별 홍수위험전망정보를 제공을 위한 매트릭스 구성도를 나타낸 것이다. 홍수 위험 매트릭스의 x축은 홍수피해에 따른 영향을 정량적 기준으로 제시가 필요하여, y축은 홍수피해 발생가능성으로 구성되어야 한다.

국내의 경우에는 기상특보를 통해 각 행정구역별로 홍수위험에 대한 정보를 제공하고 있으나, 전국 228개 행정구역에 대해 동일한 기준을 통해 정보가 제공되고 있다. 행정구역별로는 상·하류에 댐이 존재하는 지역, 자산의 분포가 밀집되어 있어 주의가 필요한 지역, 농경지가 많이 분포하는 지역 등 각 지역별로 수문학적, 지형적 특성이 상이하다. 이러한

지역을 동일한 기준으로 홍수에 대비하기 보다는 그 특성을 반영하여 행정구역별로 홍수위험전망정보를 제공한다면 홍수피해를 대비하는데 더 효과적인 것이다. 또한 각 행정구역별로 정보 제공이 이루어진다면, 행정구역별 담당공무원과의 지속적인 의사소통을 통해 보다 더 정확성을 높여갈 수 있을 것으로 판단된다.

### 3. 국외 홍수위험전망 정보 제공 사례

일본, 영국과 미국 등 외국의 경우에는 하천수위에 의한 홍수예보뿐만 아니라 홍수관리에 책임이 있는 지방기관의 구역별로 행정구역 홍수예보를 실시하고 있다. 특히 영국의 경우 FFC(Flood Forecasting Centre)에서는 잉글랜드 6개 구역과 웨일즈를 포함하여 하천, 조위, 해안, 지표수, 지하수 등에 대한 홍수발생 가능성과 잠재적인 피해영향

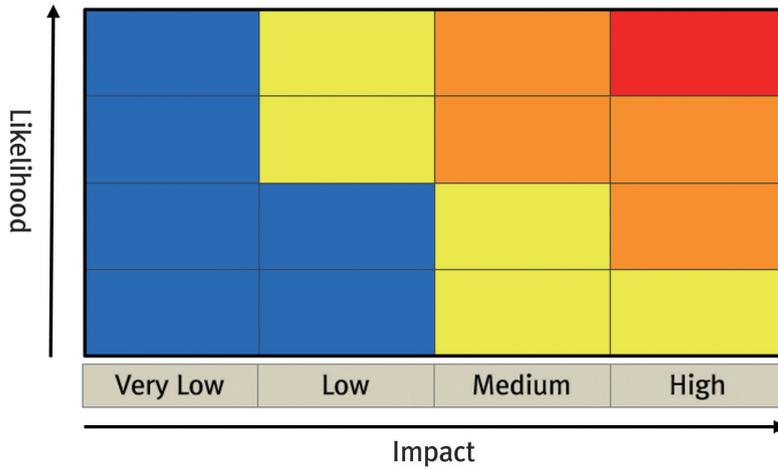


그림 2. 홍수위험 매트릭스 구성도

을 조합하여 홍수위험도 정보를 제공하고 있다. 여기서 홍수발생 가능성은 4단계(Very Low, Low, Medium, High)로 구분하고, 홍수에 의한 영향도 범람형태, 도로 및 구조물의 침수 파손 가능성, 인명과 재산 피해 가능성 등 예상되는 피해 형태에 따라 4단계(Minimal, Minor, Significant, Severe)로 구분하여 각 항목을 조합한 Flood Risk Matrix를 제공하고 있다. 영국의 Environment Agency에서는

FFC에서 제공되는 홍수위험도 정보를 활용하여 하천, 조수, 해안, 지표수 및 지하수에 의한 홍수위험에 대해 5일 예보를 실시하고, 웹사이트를 통해 정보를 제공하고 있다(그림 3).

미국의 경우, 재난관련 발령은 Watch와 Warning으로 구분되고, 홍수로 인한 경우 일반적인 홍수(flood)와 돌발홍수(flash flood)로 나뉜다. 의미를 살펴보면, flood watch는 수문기상 조건에 의해 약

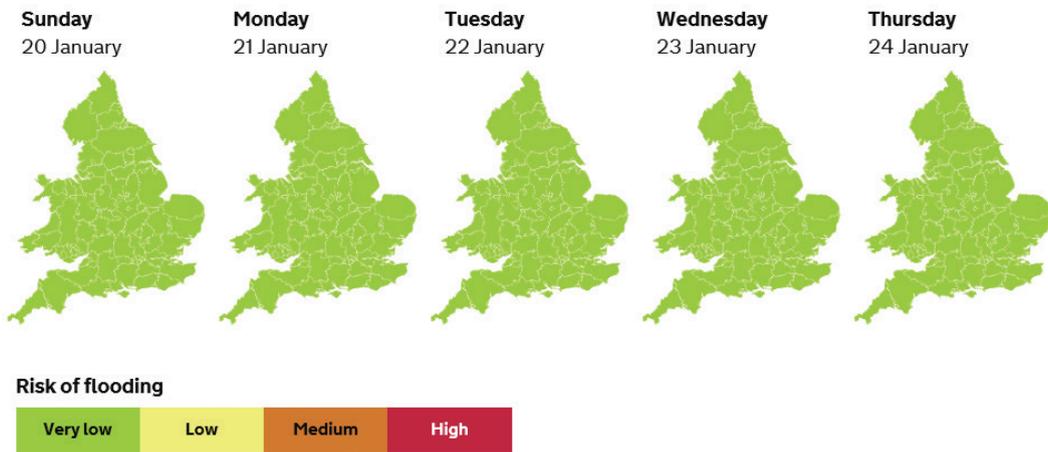


그림 5. 영국의 홍수정보 서비스 화면

12~48시간 이내 홍수가 발생가능하거나 예상이 될 때 발령을 의미하며, flood warning은 생명이나 재산에 심각한 위협이 되는 홍수가 넓은 지역에 걸쳐 일어날 것으로 예상되는 경우에 발령된다. 또한

flash flood warning은 돌발홍수 또는 댐/제방의 붕괴처럼 홍수가 임박하여 긴급한 조치가 필요한 경우에 발령하게 된다. 미국의 재난경보 발령 실황은 NWS 페이지(<https://www.weather.gov>)를 통해



그림 6. 홍수경보의 상세한 정보 제공화면(레이더 영상, 하천 홍수 경보, 홍수위험도, 일기예보)

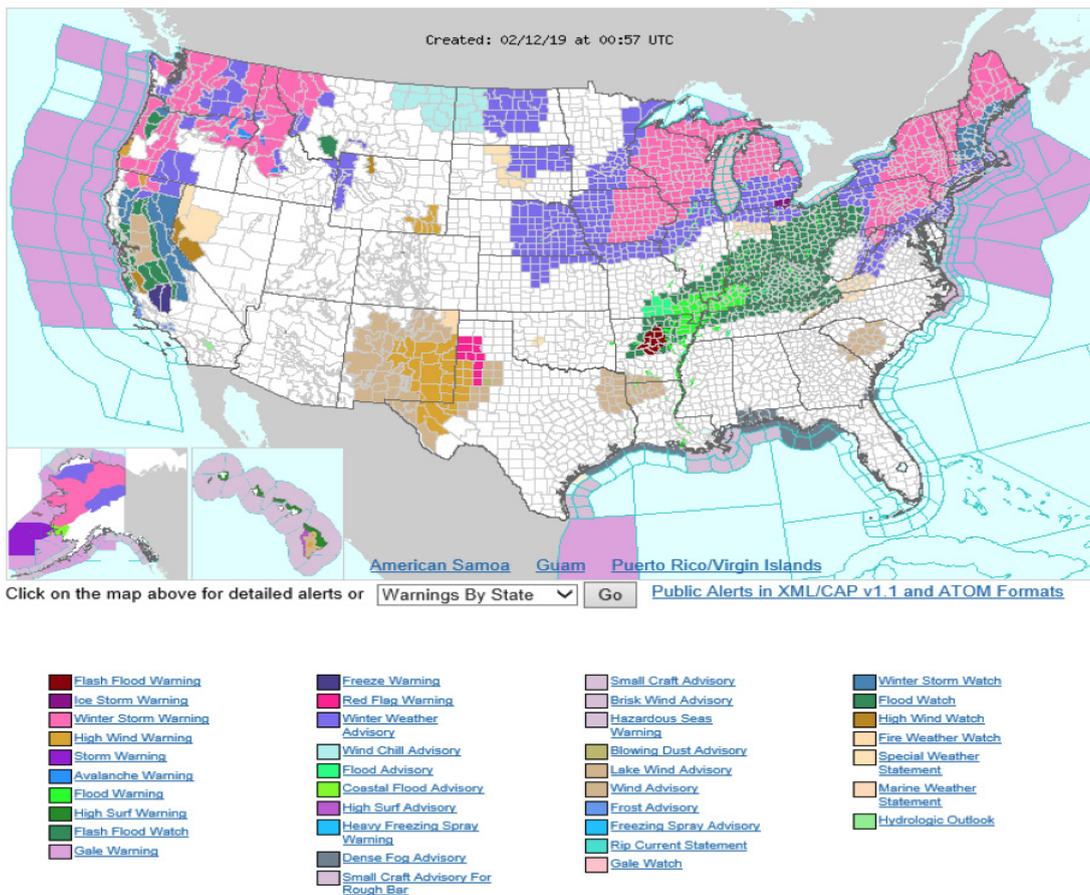


그림 7. 미국의 재난경보 발령 화면

확인이 가능하며(그림5), 홍수의 경우 지도에서 관심지역을 클릭하면 일기예보, 레이더 영상 및 홍수 위험정보를 확인할 수 있다(그림 4).

#### 4. 맺음말

전국 행정구역에서는 자연재난에 따른 재난대응 행동매뉴얼을 지역적 특성에 따라 자체적으로 작성하고 있다. 이때 홍수위험 전망정보를 제공하여 사

전에 미리 홍수위험 전망정보를 제공하여 홍수에 대비할 수 있는 시간을 확보할 수 있다면 보다 더 효율적으로 홍수에 대비할 수 있을 것이다.

#### 감사의 글

본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원 물관리연구사업의 지원을 받아 연구되었습니다. 이에 감사드립니다. (RE201901039).



1. 국민안전처 (2016), “2015 재해연보”
2. Elmer, F., Thielen, A. H., Pech, I. and Keibich, H. (2010). Influence of flood frequency on residential building losses, *Natural Hazards and Earth System Science*, 10, pp. 2145–2159.
3. Environment Agency (<https://www.gov.uk/government/organisations/environment-agency>)
4. National weather service (<https://www.weather.gov>)