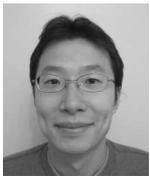


미국의 홍수보험지도 작성 현황 소개



안재현 |

서경대학교 토목공학과 교수
wrr@skuniv.ac.kr



강두선 |

미국 애리조나주립대학교 연구교수
doosun74@email.arizona.edu

1. 서론

보험제도는 ‘다수의 불확실한 동질의 위험을 결합하여 일정한 확률적 규칙성을 갖고 발생하는 실질적 손실을 위험의 결합에 의한 평균손실로 대체하여 위험을 분산하는 사회적 제도’라 정의된다(고영찬 등, 1998).

자연재해에 대한 정책보험은 정부에서 1990년대 초반부터 선진형 위험관리 기법의 하나로 준비해 온 제도로 통계자료의 부족과 관련 보험업계와 운영방안에 대한 협의 난항 등의 사유로 정책화되지 못하다가 2004년 6월에 소방방재청이 발족된 후 민간/관계/학계 등이 함께 참여한 TF팀의 운영 등을 통해 풍수해보험 제도가 실체화 되었다. 이를 통해 2006년 3월 3일 ‘풍수해보험법’이 법률 제

7859호로 제정, 공포되었고 5월 16일 소방방재청과 동부화재해상보험(주)가 전국 9개 시군에 대한 풍수해보험 시범사업 운영약정을 체결하면서 풍수해보험이라는 이름의 정책보험사업이 시작되었다(임현우, 2006).

이러한 풍수해보험 제도의 도입과정에서 많은 어려움이 있었다. 고영찬 등(1998)은 자연재난 관련 보험제도의 도입을 추진하면 홍수보험제도 도입의 문제점을 다음과 같이 지적한 바 있다. 첫째, 홍수위험의 특성에 따른 인식 부족으로 보험가입 대상이 많지 않을 수 있으며 이럴 경우 보험 성립의 전제인 손실의 시간적, 공간적 분산이 어렵고, 둘째, 홍수위험지구에 거주하는 주민들이 부담해야 할 홍수보험료가 매우 커서 현실적으로 홍수보험에 가입하기가 매우 어려우며, 셋째, 홍수의 위험을 고려한 과학적이고 합리적인 홍수보험 요율의 산정이 어려우며, 넷째, 대규모 홍수발생시 동시에 지급해야 하는 보험금을 감당하기 어렵다는 것 등이다.

고영찬 등(1998)은 홍수보험제도 도입의 어려움을 해결하는 방안으로 다음과 같은 대안들을 제시했으며, 이는 현재의 제도가 정착되는 과정에 많은 도움을 준 사안들로 평가된다. 첫째, 홍수보험의 성격상 초기 단계에서 전적으로 민영보험에 의해 주도되는 것은 불가능하므로 국가가 참여하는 공민형 혼합보험의 형태로 추진되어야 하며, 둘째, 홍수보험의 시행에 따른 운영관리비를 최소화하기 위해

학술/기술기사

기존 민영보험회사의 조직을 최대한 활용하는 형태로 추진되어야 하며, 셋째, 홍수보험의 시행에 있어서 보험대상을 초기에는 가장 계량화가 가능한 단순한 목적물을 대상으로 하고 보험금액의 한도를 작게 설정한 후 보험시행 과정 속의 문제점을 보완하면서 목적물을 확대하고 한도액을 상향시키는 방향으로 단계별 추진이 필요하다는 것이었다.

2006년 5월에 시작된 풍수해보험 제도는 10여 년간의 연구와 검토를 통해 도입방안을 검토한 후 수립된 제도였지만, 사업추진 시의 시행과정 중에 예기치 못한 문제점들이 발생할 수 있음을 고려해서 우선 주택, 온실(비닐하우스 포함), 축사에 대해 시범사업을 추진하였다(송호열, 2006). 이러한 시범사업은 지속적으로 실적이 증가하여 2006년 10월 27일 기준으로 3,874건(주택 3,776건, 온실 46건, 축사 52건)의 가입실적을 기록한 바 있으며, 2006년 7월에 발생한 태풍 에위니아로 인한 피해 3건(주택 2, 비닐하우스 1)에 대해 총 2,270만원(주택 전파 1,500만원, 반파 750만원, 비닐하우스 20만원)이 지급되었다.

시범사업은 지속적으로 확대되었으며 2007년 3월 1일에는 31개 기초단체가 가입하였다. 풍수해보험 시범사업 과정에서 주택의 경우 동산에 대한 침수피해 보상과 공동주택의 실손보상의 필요성이 제기되었으며, 온실의 경우 하천부지 내 온실에 강풍 특약을 신설하는 것이 거론되었다. 특히, 대상 시설물의 확대와 국가재보험제도의 도입을 위하여 법령 개정의 추진이 필요하다는 등 다양한 문제제기가 있었다. 이에 소방방재청은 2007년 9월 풍수해보험제도개선 TF팀을 구성하고 이를 통해 2008년 일부 내용(동산에 대한 침수피해 보상, 공동주택 실손보상, 하천 고수부지 강풍 특약 신설 등)을 개선하였으며, 2008년 4월 1일부터 풍수해보험을 전국적으로 확대 시행하였다(홍창문, 2008).

이와 같은 우리나라 홍수보험 제도의 활성화를

위해서는 정확한 홍수지도의 제작이 필수적이다. 본 원고에서는 미국의 홍수보험지도 작성절차에 대한 소개를 통해 우리나라 홍수보험 제도에 활용될 수 있는 방안을 제시하고자 하였다.

2. 본 론

2.1 외국의 홍수보험제도 운영 현황

1) 유럽 및 일본의 홍수보험제도¹⁾

국립방재연구소의 '선진외국의 보험제도 운영체제 연구(2004)'에 의하면 유럽 각국은 2002년 유럽 대홍수로 인해 약 180억 유로 이상의 피해를 입은 뒤 기존의 자연재해대책과 더불어 자연재해 유럽연합펀드를 조성한 바 있다. 프랑스의 경우는 1981년 말 프랑스 남서부 지방에 커다란 홍수가 발생하면서 '자연재해손실보상에 관한 법'을 제정하여 국가 및 보험회사가 모두 참여하는 혼합된 시스템의 공적기금으로 보험제도를 운영하고 있으며, 요율은 중앙요율산출기구가 지역의 위험도평가를 통해 결정하고 있는 것으로 나타났다. 호주에서는 현재 2개주에서 주택 홍수보험이 진행 중인데, 적용대상은 하천홍수나 호우 또는 폭풍우에 의한 홍수이며 주정부 보험청은 위험도가 너무 높을 경우 보험가입을 거부할 수 있는 특징이 있다(행정자치부/국립방재연구소, 2001).

독일은 상습침수지역 주민들이 홍수위험을 담보할 수 있는 보험상품의 구입이 제한적이며, 높은 보험료가 부담으로 작용하고 있고 상습침수지역에서의 역선택방지가 홍수보험 활성화에 걸림돌이 되고 있다. 한편 노르웨이와 스위스는 자연재해풀(pool)을 운영하고 있는데, 스위스에서는 홍수 외에 폭풍, 우박, 설해 등 자연재해로 인한 피해가 증가하면서 특정 위험에 대한 요율산출이 어렵게 되자 전국적으

1) 이 내용은 강석진 등(2006)의 논문을 인용해서 정리한 것임.

로 동일한 요율체계를 사용하면서도 19개 주는 독점(강제)형태로 3개주는 민영형태로 운영 중이며 재보험 프로그램을 적용하고 있다.

일본의 경우는 화재보험의 특별약관 형태로 1938년 정부인가로 시행된 풍수해특약이 존재하는데, 홍수보험보다는 지진재해 보험제도가 발달했으며 국가의 재보험에 의해 보험책임을 분담하는 민간일체제도로 운영되는 특징이 있는 것으로 나타났다(보험개발원, 1998).

2) 미국의 홍수보험제도

미국은 1968년 국가홍수보험법을 제정하여 홍수보험을 시작하였다. 보험의 조직은 연방보험국-국가홍수보험인협회-공인보험회사의 구조로 되어 있다. 연방보험국은 홍수에 취약한 지역사회를 지정 고시하고, 홍수터관리기준 설정, 홍수보험의 요율 산정, 재보험 제공 등을 통하여 홍수보험사업 전체를 관리하고, 직접적인 보험의 운용은 미국 내 130개 보험회사들의 협의체인 국가홍수보험인협회가 담당하고 있다. 홍수보험에 가입하는 절차는 지역사회가 먼저 보험사업에 참여해야 하며, 그 전제 조건으로 홍수터 관리 및 규제에 대한 법을 제정하여야 한다. 지역사회가 사업에 불참시는 연방정부의 비상재해구호 혜택을 받을 수 없게 되어 있다. 가입은 임의 가입이지만 보험가입을 안했을 경우는 각종 불이익을 당하게 되어있다(오창수 등, 1988).

2.2 국내 홍수위험지도 작성 현황²⁾

홍수보험요율도 작성을 위한 홍수위험도 평가는 실측자료와 모형의 모의결과를 이용하여 실시한다. 실측자료는 침수흔적도, 침수발생 후 주요 지점에 설치한 침수심표석 등이 있으며, 이러한 자료와 주

민들의 탐문조사를 활용하면 개략적인 홍수위험 평가지도를 작성할 수 있다. 이것은 실측자료를 토대로 하기 때문에 향후 홍수위험지도의 검증 등에도 활용할 수 있어 상당한 의미가 있다.

국토해양부에서는 우리나라 국가하천을 대상으로 홍수위험지도를 작성하고 있으며 향후 지방하천에도 확대 시행할 계획이다. 홍수위험지도는 강우-유출모형에 모의결과를 토대로 극한 강우에 대하여 제방과괴 및 월류 등을 가정하여 장래 침수예상지역 및 침수심 등을 작성한 것이다.

정부에서는 홍수지도 기본조사 계획에 따라 국가하천 중에서 댐 수몰지 및 하천정비기본계획 미수립구간을 제외한 2,200km의 홍수위험지도제작을 계획하였으며, 2002년에는 한강권역 중 구리, 양평, 여주, 달천, 경안천, 오산천 지역에 대해 1차 시범사업을 수행하였다. 2003년에는 안성천 유역을 제작하였으며, 2004년에는 낙동강 유역의 대구 달서, 울산, 밀양지역의 홍수위험지도를 제작하였다. 이때까지는 홍수위험지도가 범람시 피해가 막대한 국가하천 주변의 도시를 중심으로 제작되었으나, 2005년 형산강 수계 홍수위험지도 제작부터는 특정 도시지역을 구분하지 않고 모든 하천 주변지역의 홍수예상구역을 표시하는 수계일관형으로 추진하고 있다.

2006년에는 낙동강 하류부의 국가하천인 낙동강(회천합류부 하류), 서낙동강, 양상천, 밀양강, 남강, 함안천, 덕천강, 황강, 낙동강 상류부의 국가하천과 금강수계 국가하천에 대해 제작하였다. 2010년에는 금강권역 일부, 섬진강/영산강권역, 한강권역 하천에 대해 제작을 완료하였다.

2.3 미국의 홍수보험지도 제작 현황

인류는 역사적으로 항상 하천이나 해안 근처에

2) 김양수 등(2006)이 홍수보험요율도 작성에 대해 기술한 기사 중 '홍수보험요율도 작성을 위한 홍수위험도 평가'에 대한 내용을 요약 정리한 것임.

정착하여 살아왔다. 하지만 인구증가와 그에 따른 건축물의 증가는 홍수에 의한 경제적 손실위험을 가중하였다. 미국에서는 1930년대부터 1960년대까지는 연방정부가 댐과 제방 등과 같은 홍수를 제어하는 구조물의 건설을 통해 홍수를 제어하였다. 홍수보험은 존재하지 못했는데 이는 첫째, 개개의 보험회사에서 홍수피해를 입을 만한 지역에 사는 사람들에게 적절한 요율의 보험을 제공하지 못했고, 둘째, 정확한 홍수 위험도를 평가하기 위한 충분한 자료가 존재하지 않았기 때문이다.

홍수로 인한 손실의 증가와 재해 경감 비용의 증가는 1968년에 홍수보험 프로그램(National Flood Insurance Program, NFIP)을 제정하는 계기가 되었다. 연방재난관리청에 의해 관리되는 NFIP의 목적은 홍수피해의 가능성이 있는 지역을 찾아내고, 홍수 지도를 제작하여 홍수터 관리 규정을 제정함으로써 지역사회에 홍수보험이 가능하게끔 하는 것이었다. 예를 들어, 홍수위험지역, 건축물 기준, 특수목적의 홍수터 조례 등의 지정이 그 목적이었다. 현재 20,400여 곳이 넘는 지역사회가 NFIP에 가입하고 있다(National Flood Insurance Program).

연방재난관리청의 홍수보험지도는 당초 홍수보험과 홍수터관리의 목적으로 만들어졌지만, 이제는 재해경감, 토지이용계획 등 많은 다른 목적을 위해서도 사용되고 있다. 다음에는 홍수보험지도가 어떻게 만들어지고 관리되는지, 또한 어떠한 정보기술이 홍수관련 자료의 갱신과 공유를 위해 사용되는지를 정리하였다.

1) 홍수보험요율도

홍수보험지도는 홍수 위험지역을 선정하고 이 지역에서 홍수보험 요율구역을 지정하며 표고 및 홍수와 관련된 많은 자료를 보여준다. 각 지도에서 나타난 정보와 자료의 정확성은 홍수위험의 종류와 홍수위험이 연구될 방법에 따라 상이할 수 있다. 홍수보험지도에서 우선적으로 언급되는 정보는 다음

과 같다.

① 홍수위험지역 (Flood Hazard Area)

다음과 같은 세 종류의 홍수 위험 지역이 홍수보험지도에 표시된다.

- A. 특별 홍수해 지역(Special Flood Hazard Areas, SFHA)은 홍수빈도가 1%이거나 그보다 빈번한 지역을 의미한다. 연 1% 빈도를 가진 홍수는 기준 홍수 또는 100년 빈도 홍수이며 홍수터의 새로운 개발을 규제하고, 의무적인 홍수보험이 필요한 지역을 결정하는 기준이 된다.
- B. 일반 홍수해 지역(Moderate Flood Hazard Areas, MFHA)은 연 0.2% 빈도, 즉 500년 빈도의 홍수에 해당하는 피해지역을 말하거나 SFHA 지역인데 그 지역면적이 1 mile²보다 적거나 예상되는 홍수가 1 ft이하이거나 연 1%의 빈도 홍수로부터 제방에 의해 보호 가능한 지역을 말한다. 이 지역의 홍수보험은 규제가 아닌 자발적인 참여이다. 이에 더해 MFHA에 의해 지역사회는 토지이용과 비상상황을 위해 필요한 중요한 사회기반시설의 위치를 규정하도록 한다.
- C. 최소 홍수해 지역(Minimal Flood Hazard Areas)은 연 0.2% 빈도의 홍수 확률을 가진 지역이다. 이러한 지역은 보험, 토지이용 등에 대해 연방정부 규정에 해당사항이 없다.

가장 일반적인 홍수보험 요율구역의 정의

Zone A: 특별홍수해 지역(Special Flood Hazard Areas, SFHA)은 홍수빈도가 1%이거나 그보다 빈번한 지역을 의미. 이 구역은 다시 몇 개의 구역으로 나뉜다.

- A : 기준홍수위가 제시되어 있지 않거나 자세한 분석이 아직 수행되지 않은 SFHA
- AE, A1~A30 : 기준홍수위가 결정되어 지도상에 표시된 SFHA

Zone V : 폭풍이나 지진 등에 의해 높은 유속의

파랑에 영향을 받는 해안지역의 SFHA, 이 구역은 다시 몇 개의 구역으로 나뉜다.

- V : 기준홍수위가 제시되어 있지 않거나 자세한 분석이 아직 수행되지 않은 해안 SFHA
- VE, V1~V30, VE : 지도상에 유속에 의한 위험과 기준홍수위의 정보가 나타나 있는 해안 SFHA

Shaded Zone X, Zone B : 일반 홍수해 지역 (Moderate Flood Hazard Areas, MFHA)이거나 장래 특정 상황에서 홍수해의 가능성이 있는 지역

Unshaded Zone X, Zone C : 일반 홍수해 지역 보다 홍수 확률이 낮은 최소홍수해 지역

A1과 A30 사이의 지역은 연 1% 빈도와 연 10% 빈도의 홍수위의 차이에 10을 곱하고 전환계수 (conversion factor)를 곱하여 결정된다. V 구역에서도 계산 과정은 비슷한데 다만 다른 값이 곱해지고 다른 전환계수가 사용된다. 현대화된 지도에서는 A1~A30의 지정 대신 AE를, B, C의 지정 대신 X를 사용한다.

SFHA의 대부분은 하천이거나 호수안의 A구역이거나 해안의 A 또는 V구역(연 1% 빈도의 홍수가 3ft 보다 크거나 같은 파고를 가진 폭풍해일의 경

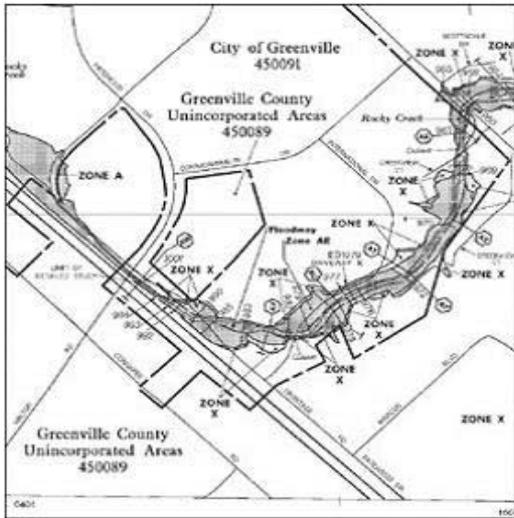


그림 1. 하천유역의 홍수지도 예 (Zone A의 경우 홍수범위 이외 어떠한 자료도 표시되지 않음. 반면, Zone AE의 경우 하천단면, 기준홍수위, 홍수로 등의 정보가 표시됨)

우)이다. 일반 홍수해 지역은 음영처리된 Z구역으로 표시되며 최소 홍수해 지역은 음영 처리되지 않은 X구역과 홍수해가 결정되지 않은 구역으로 표시된다. 하천과 해안에서 이러한 구역을 보여주는 예는 다음 그림 1 및 2와 같다.

연방재난관리청의 홍수지도 현대화 프로그램은 전국의 모든 연 1% 빈도 홍수터에 전자 홍수보험지도를 제작하는데 그 목적이 있다. 하지만 일단 거주자가 많고 재산 손실 피해가 클 것이라 예상되는 인구밀도가 높은 지역을 우선으로 하고 있다. 위험도와 관련한 우선순위는 총인구, 인구증가율, 가구수, 홍수 정책의 개수, 반복적인 홍수로 인한 재산손실의 횟수 등에 의해 결정된다.

② 기준홍수위 (Base Flood Elevations)

기준홍수위는 1% 빈도에 해당하는 홍수에 의해 계산된 수위 또는 그것을 넘어서는 수위를 일컫는다. 기준홍수위는 유역 내 물의 체적과 유속을 설명해주며 지형, 토양, 식생, 지표의 투수성과 다른 요인들의 누적된 효과를 반영한다. 기준홍수위는 홍수 방지용 구조물의 설계 기준이 되며 기준홍수위



그림 2. 해안지역의 홍수지도 예 (Zone VE의 경우 100년빈도 홍수가 발생할 시 범람가능한 수위를 표시)

와 구조물의 고도와와의 관계는 홍수보험의 보험료를 결정한다. 보통 바닥고가 높을수록 홍수보험료는 더 낮다.

SFHA에서의 정확한 기준홍수위의 중요성에도 불구하고 적정수치가 지정되지 않은 A와 V 구역에서는 체적과 같은 핵심변수를 산정하는 추정 기법만 사용한다. 이렇게 홍수 위험의 결정이 확실하지 않은 지역에서는 산정된 기준홍수위에 더해 여유고라 불리는 안전율을 적용한다. 그러나 기준홍수위가 정확한 산정방법에 의해 계산된 곳에서도 여유고를 두는 곳도 있다.

2) 홍수지도 제작과정

홍수지도를 제작하는 과정은 ‘지역의 요구조건 파악’, ‘지도제작 기간’, ‘법령채택 기간’ 등의 세 가지 단계를 포함한다.

‘지역의 요구조건 파악’은 홍수위험을 파악하고 현재 그리고 장래의 요구조건들을 산정하여 지도의 범위를 결정하고, 지역의 이용 가능한 자료를 통하여 어떤 종류의 홍수 연구가 가능할지를 결정하는 것이다. 이 과정은 주정부와 지역 공공기관과 함께 연방재난관리청에서 수행한다.

‘지도제작 기간’ 동안 기술적 자료를 수집하고 모델을 구성하여 일차적인 지도를 제작하고 품질제어를 실시한다. 모델링 및 지도제작은 연방재난관리청의 파트너인 계약자나 주정부 또는 지역정부에 의해 수행된다. 일단 기술적 작업들이 완료되면 연방재난관리청의 계약자에 의해 검토되고 일차적인 지도가 준비되며 재 검토를 위해 관련 기관에 배포된다.

‘법령채택 기간’은 의견 수렴 기간으로 연방재난관리청과 계약자 그리고 주, 지역 정부기관은 간청기간 동안의 코멘트에 응답해야한다. 간청과정이 끝나고 중요한 이슈들이 해결되면 지도제작은 마무리 되고 연방재난관리청은 마지막 승인 공문을 보낸다. 그러면 지역사회는 6개월 안에 새로운 지도를 채택해야 하고 필요하면 지도가 효력을 발휘하

기 전에 홍수터 관리 법령을 갱신해야 한다.

① 홍수보험지도제작을 위한 정보의 구축

디지털 홍수보험 요율지도(Digital Flood Insurance Rate Maps, DFIRM)는 그림 3과 같이 3가지의 정보(Imagery, Elevation, Flood Data)를 통합해서 구축된다.

일반사진은 도로, 강, 건축물 등 평면상의 요소들을 보여주며 수직고도 자료는 일반사진의 요소들에 수직적 위치에 대한 정보를 제공한다. 홍수해 자료는 조사관과 기술자에 의해 수집되고 모델링된 결과를 보여준다. 세 가지 종류의 레이어를 합쳐서 DFIRM을 제작한다.

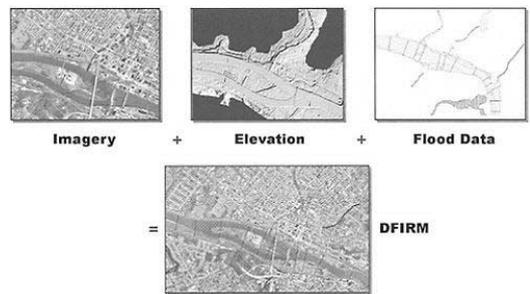


그림 3. DFIRM의 주요 구성

② 홍수보험지도 제작방법

연방재난관리청에서 사용하는 가장 일반적인 홍수위험지도 제작방법은 다음과 같으며 하천범람, 해안범람, 천수범람 등으로 구분된다.

A. 하천범람(Riverine Flooding)

독을 월류하는 하천범람은 가장 일반적인 범람형태이며 강우, 용설, 잔해에 의한 하천흐름의 방해, 댐이나 제방의 파괴 등 하류 하천에서 수용할 수 있는 양보다 많은 유량이 발생할 때 일어난다. 하천홍수피해 지도를 제작하기 위해서는 지반고, 홍수심, 홍수터의 폭, 홍수량, 물 흐름의 장애물 등을 결정하기 위해 수문 및 수리 분석이 필요하다. 측량에 의해 수집된 지형자료를 기반으로 홍수터 선정을 위해 하천 단면이 사용된다.

B. 해안범람(Coastal Flooding)

호안과 해양의 연안은 물을 해안쪽으로 보내는 강한 바람과 기압 변화의 결과인 폭풍해일에 의한 심각한 홍수피해 영향을 받는 지역이다. 해안 홍수 연구는 폭풍해일과 파랑의 작용을 산정하여 이에 따라 기준 홍수위를 결정한다. 육지와 바다의 지반고를 산출하기위해 단면 대신 해안에 수직한 횡단면이 조사된다. 그리고 파봉의 고도와 파쳐오름의 고도를 계산하기 위해 지반고가 사용된다.

C. 천수범람(Shallow Flooding)

수심의 작은 증가조차도 플로리다주와 같은 평탄한 지역에서는 광범위한 범람으로 야기될 수도 있다. 이 지역의 낮은 기복과 수로의 부재는 물의 흐름이 천류(sheet flow)로 얇고 예측 불가능한 방향으로 흐르게 한다. 배수로와 우수관리시설은 설계 시 주로 적용되는 10% 빈도의 홍수보다 더 심한 강우에 의해 과부하가 걸리게 된다. 우수의 저류는 종종 지역적 침수를 유발하며 이는 투과, 증산, 기계적 펌핑 등에 의해 경감될 수 있다. 천수범람의 연구는 일정한 홍수심을 산출하며 이것은 지반고에 더해져 넓은 지역에 단 하나의 기준홍수위로 결정된다. 지형자료가 없는 곳에서는 저류가 발생하기 쉬운 지역의 단면이 저류 체적을 결정하기 위해 사용된다.

③ 홍수피해 연구방법

하천 홍수피해를 연구하는데 사용되는 네 가지의 주된 접근 방법은 (1) 상세연구(detailed studies) (2) 제한된 상세연구(limited detailed studies) (3) 추정연구(approximate studies) (4) 재분할법(Redelineation)이다. 각각의 접근 방법은 제각기 다른 정보와 결과를 산출하며 홍수피해의 종류, 이용 가능한 자원, 홍수피해의 위험도에 따라 다르게 사용된다. 해안 홍수지도는 현재 상세연구와 상응하는 방법으로 진행되고 있다.

상세연구는 비용이 가장 많이 들지만 홍수피해에

대한 가장 정확하고 풍부한 정보를 제공한다. 상세 연구는 특별, 일반 홍수피해 지역의 기준 홍수위를 산정하고 적절한 홍수로(floodway)를 파악한다. 제한된 상세연구는 홍수터 경계를 제공하고 종종 기준홍수위를 제공하기도 한다. 추정 연구는 홍수터의 대략적 경계를 산출하지만 기준홍수위나 홍수로, 일반 홍수피해 구역 등 상세한 정보는 제공하지 않는다. 지형자료를 이용하여 홍수터 경계를 파악하면 기준홍수위를 추정할 수 있지만 이러한 방법은 부적절한 방법이다.

재분할 연구는 홍수지도의 디지털화를 목적으로 하며 홍수위 정보를 재분할에 이용하여 홍수경계를 새로 갱신된 지형 지도에 의해 다시 산정한다. 홍수 지도에 있어 가장 최신의 홍수위나 홍수피해 정보가 있어 변경사항이 있으면 채택된다. 반면 디지털 변환 방법은 단순히 종이지도에 나와 있는 홍수 경계를 스캔하여 디지털 지도에 옮기는 작업이다. 2007년까지 지도화된 하천구간의 54%가 디지털 변환 과정을 거쳤다.

3) 홍수지도의 유지보수 및 갱신

지도는 그것을 제작하기 위해 수집된 자료가 존재했던 시기의 상황을 저장하고 있다. 지도가 출판되면 그 자료들은 이미 과거의 자료가 된다. 홍수 경계와 홍수와 관련이 없는 것들도 변화할 수 있다. 홍수터의 지반고는 홍수의 전파에 영향을 주며 변화한다. 예를 들어 건설 단지의 지반고를 높이기 위해 홍수터에 매립, 새로운 제방, 저수지, 하천 수로의 변경이 있을 때 지반고는 변화한다. 저류지의 건설이나 하천수로의 변경과 같은 프로젝트는 기준홍수위에 큰 영향은 없기 때문에 그 자체만으로 지도 변경은 하지 않는다. 그러나 복수의 프로젝트는 중요한 영향을 끼칠 수 있다. 마지막으로 향상된 지형자료나 모형화 또는 홍수피해에 대한 통계적 자료가 이용가능할 때 홍수지도는 갱신되어야 한다. 연방재난관리청은 홍수지도의 변경 및 갱신을 위해 다음과 같은 네 가지 접근방법을 채택하고 있다.

- A. 재 연구(Restudy) : 지역개발이 강우-유출 조건을 상당히 변경하였거나 기준홍수위가 없으며 홍수가 예상되는 지역에 상당한 인구 증가가 발생하였을 때 새로운 홍수 프로파일과 자료, 표, 홍수경계를 산출하기 위해 새로운 홍수보험 연구가 수행된다. 재 연구는 새로운 자료를 중심으로 진행될 수 있으며 기존 자료를 사용하여 다른 모델링과 다른 분석기법을 통해 진행될 수도 있다. 기준홍수위에 추가적인 조정, 0.2% 홍수 빈도 구역의 추가, 특별홍수피해 지역의 수평적 범위의 변경 등의 결과를 낳을 수 있다.
- B. 제한된 지도 유지관리 프로젝트(Limited map maintenance projects) : 제한된 크기와 비용으로 재 연구를 하는 것을 말한다. 이 연구는 종종 숫자를 매기지 않은 A 구역에서 진행된 추정 연구의 자세한 연구를 위해 사용된다.
- C. 개정(Revision) : 홍수지도가 출판된 이후 홍수터의 수평, 수직적인 변화를 반영하기 위해 수행된다. 개정은 기준홍수위를 추가하거나 조정할 수 있다. 또한 홍수터를 추가, 제거, 확장하거나 축소할 수 있다.
- D. 수정(Amendment) : 지도에서 홍수터에 잘못 포함된 지역, 홍수와 관련이 없는 요소, 예를 들어 방위표, 스케일 바 같은 요소를 포함하여 잘못된 부분을 수정하기 위해 실시된다.

3. 결론

본 원고에서는 우리나라의 풍수해보험제도 도입 과정을 간단히 소개하였으며, 국내외 홍수보험제도의 운영 현황을 미국, 호주, 유럽 등을 중심으로 정리하였다. 우리나라의 홍수위험지도 작성 현황을 검토하였으며, 2010년까지 주요 대권역 중심의 제작이 완료된 것으로 조사되었다.

미국의 홍수보험지도 제작 현황을 자세히 소개하였으며, 특히 홍수보험요율도에 대한 자세한 설명 및 홍수지도 제작과정에 대한 단계별 내용을 정보의 구축, 제작, 연구 등으로 구분해서 정리하였다. 이외에도 홍수지도의 유지보수 및 갱신과정을 재 연구, 유지관리, 개정, 수정 등을 항목으로 나누어서 기술하였다.

이러한 과정을 통해 정리된 내용들은 추후 우리나라 홍수보험지도 작성에 도움이 될 것으로 판단되며 장기적으로 우리나라의 홍수보험 또는 풍수해보험 제도의 활성화에 기여할 수 있기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업(08기술혁신F01)에 의한 차세대홍수방어기술개발연구단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. ☺

참고문헌

1. 강석진, 홍근표, 이경훈(2006). “선진형 방재정책 구현을 위한 홍수보험제도와 도시계획간 연계성 분석” 도시행정학보, 한국도시행정학회, 제19집, 제3호, pp.43-69.
2. 고영찬, 김윤태, 김양수(1998). “홍수보험제도의 도입방안” 1998년 학술발표회 논문집, 한국수자원학회, pp.647-651.
3. 국립방재연구소(2004). “도시기본계획의 방재 및 안전부문에 관한 연구(1)”
4. 김양수, 김창환(2006). “홍수보험요율도 작성” 물과 미래, 한국수자원학회, 제39권, 제11호, pp.45-48.
5. 보험개발원(1998). “홍수보험제도 시행방안 연구” pp.63-70.
6. 송호열(2006). “2006년도 풍수해보험 운영사례” 물과 미래, 한국수자원학회, 제39권, 제11호, pp.39-44.
7. 오창수, 주철, 유권규, 홍일표(1988). “홍수보험제도 도입에 관한 연구” 1988년도 학술발표회 개요집 : 수공분과, 대한토목학회, pp.211-215.
8. 임현우(2006). “풍수해보험 제도의 도입” 방재연구, 국립방재연구소, 제8권, 제3호, pp.83-93.
9. 홍창문(2008). “풍수해의 경제적복구 ; 풍수해보험 및 보상” 방재저널, 한국방재협회, 제11권, 제3호, pp.85-95.
10. National Flood Insurance Program:
http://www.floodsmart.gov/floodsmart/pages/about/making_communities_safer.jsp.