

수자원시설물 설계를 위한 제언



남 공 돈
 대림산업 토목설계팀 차장
 ngdon@hanmail.net

1. 서론

2010년 9월 2일 태풍 곤파스가 한반도를 관통하면서 세 명이 숨지고 주택 156만7천여 가구가 정전됐으며 수도권 지하철 운행이 일시 중단되는 등 피해가 속출했다. 주로 바람에 의한 피해가 많았다고 보도되었다. 또한 추석연휴 첫날일 9월 21일에는 집중호우로 인하여 서울시내 약 21개소에서 침수되고, 교통이 통제되어 도시기능이 마비되었다. 이번 폭우는 예고 없이 퍼붓기 시작해 서울 강서 지역에 시간당 최고 98.5mm의 강한 비를 뿌렸고 서울 지역 하루 강수량은 259.5mm에 달했다. 이는 9월 하순 강수량으로는 1908년 관측 이래 가장 많은 양이다. 중앙재난안전대책본부는 23일 이번 집중호우로 서울시 8천199가구, 인천시 3천24가

구, 경기도 2천777가구, 강원도 18가구 등 1만4천18가구가 물에 잠기고, 낙뢰로 2천706가구가 정전됐으며, 4천655가구 1만1천919명의 이재민이 발생한 것으로 집계됐다고 밝혔다. 사회적으로 정부의 재난대비 태세나 4대강 사업과의 연관성 등 여러 가지 의견들이 원인으로 제기되었으며, 아직까지 정확한 연구 보고서는 발표되지 못하고 있는 실정이다. 본 고에서는 날로 증가되는 기상이변 등에 대비한 수자원시설물 설계를 위해 우선적으로 검토해 봐야 할 사항을 살펴보고자 한다.

2. 도심지 하수관거 및 배수펌프장 설계

우수 배제시설에 있어 홍수량 산정의 기본이 되는 빈도는 다음과 같고, 배수펌프장, 우수지의 경우 10



그림 1. 태풍 곤파스 및 서울시 21일 호우 피해 현황

~20년으로 계획하고 있다.

- 하천설계기준, 하천공사 표준시방서 : 일반적으로 10~20년 빈도로 계획
- 하수도 시설기준 : 확률년수는 5~10년을 원칙, 지역의 중요도에 따라 변경 가능

표 1. 주요 수공구조물의 설계빈도

구조물 종류	설계빈도(년)	
배수시설	2~50	
	배수로	20 이상
	방수로	20 이상
	배수제	20 이상
	배수문	20 이상
	배수펌프	20 이상
	유수지 및 저류지	20 이상
하천제방	국가 하천	100~200
	지방 하천	50~200
홍수방어(저절)용	저수지	50~SPF(표준설계홍수량)
	여수로	PMF(가능최대홍수량)
	제 방	10~SPF(표준설계홍수량)

※ 출처 : 하천설계기준·해설(2009), 197쪽

서울시 배수펌프장 및 유수지의 설계에 있어 사용된 빈도는 대부분 10년 빈도이다. 하지만 현재의 기후변화로 인한 국지성 호우 증가, 자산가치 상승으로 인한 홍수 피해액 증가 등을 고려해 볼 때 설계빈도를 상향 조정할 필요가 있다. 서울시는 이번 수해를 계기로 항구적 중장기 대책을 통해 하수관거 및 펌프 시설 설계빈도를 현재 10년(75mm/hr)에서 30년(95mm/hr) 빈도까지 상향 조정해 배수 및 통수 용량을 높일 것이라고 밝혔다. 이를 위해 서울시는 우선 강서, 양천 등에 빗물펌프장 41개소와 저류조 8개소를 추가 증설하고, 도시 수방환경을 수해에 강한 중장기형 대비 체제로 전환한다는 계획이다. 이는 기후변화로 인한 기습폭우에 대비한 것으로서 특히 초대형으로 조성되는 지하저류조의 경우 평상시엔 주차장으로 활용되고 폭우 시엔 물을 가두는 역할을 하기 때문에 이번에 침수 피해를 당한 지역에 절실한 시설이다.

기존의 수방대책이 원상복구 개념에서 개선복구 개념으로 넘어가듯이, 단기적인 땀질식 대책 보다는

중장기적인 종합대책을 수립하는 일은 다소 늦은 감은 있으나 다행스럽고 환영할 만한 일이다.

3. 산지 하천 시설물의 수문량 산정

산지 하천의 경우 경사가 급한 지형적인 특성때문에 국지성 호우 발생에 의해 급격한 하천의 수위 상승이 발생하기 쉽다. 보통 하천시설물 설계에서 사용되는 수문량 산정 방법이 실제 국지적인 집중호우를 반영할 수 있는지에 대해서 검토가 필요하다.

강상혁 등(2007)은 집중호우가 발생했던 오대천 유역을 중심으로 설계강우와 집중강우에 의해 산정된 홍수량을 비교 분석하였다. 그 결과를 보면, 유역에 실제 발생한 집중강우를 적용하여 산정한 첨두홍수량과 Huff 방법의 각 분위에 따른 첨두홍수량보다 최소 2배 정도의 차이가 발생하는 것으로 나타났다.

따라서 산지하천의 경우 Huff 방법을 사용하면 홍수량이 과소평가될 가능성이 있다. 소규모 산지하천의 경우 Mononobe 방법, 합리식에 의한 방법 등 다양한 설계홍수량 산정방법을 이용하여 적절한 수문량을 산정하는 것이 필요하다. 이와 더불어 현장답사 등을 통한 수자원기술자의 기술적 판단도 보다 현실적인 수문량 산정 결과를 제공할 수 있으리라 판단된다.

4. 맺음말

하천설계기준에서는 기준에 제시되어 있는 설계빈도는 최소치이고, 설치될 구조물의 위치 및 여건, 사회, 경제적 상황에 따라 설계기준을 달리 적용해야 하며, 일률적으로 100년, 200년으로 결정하는 것은 바람직하지 못하다고 언급하고 있다. 그러나, 설계시에는 최소 기준만을 만족시키려고 하는 것이 일반적이기 때문에 대상 시설물의 주위 환경이나 특성을 반영하기 어려운 점 때문에 국지적인 집중호우에 적절히 대응하지 못하는 원인이 될 수 있다. 따라서 설계

기준을 시설물별로, 위치별로 또는 중요도별로 세분화하는 연구가 수행되어 합리적인 기준을 제시할 필요가 있다. 또한, 다양한 여러 가지 특성을 고려하여

합리적으로 판단하고 설계기준을 올바르게 적용할 수 있는 전문성과 유연성이 필요한 시기이다. ☞

참고문헌

1. 강상혁 등, 2007. 산지하천의 집중강우에 따른 유출특성에 관한 연구, The Journal of GIS Association of Korea Vol 15, No. 2, pp.159-167.
2. 김태경 등, 2006. 도시 저지대 배수펌프장 설계 개선방안에 관한 연구, 대한상하수도학회 · 한국물환경학회 2006 추계 공동학술발표회 논문집.
3. 한국상하수도협회, 2005, 하수도시설기준.
4. 한국수자원학회, 2009. 하천설계기준 · 해설.