

지천 홍수 예보 적정성 검토

Propriety Analysis for Flood Forecasting of Tributary

박상근¹⁾, 최규현²⁾, 김양수³⁾

Sang Geun Park, Kyu Hyun Choi, Yang Su Kim

요 지

본 연구에서는 주요지천에 대한 홍수예보업무를 수행하기 위해서 실무적인 관점에서 2가지 사항에 대해 적용성을 검토해 보았다. 첫째는 기본계획에서 제시된 주요지천 홍수예보 지점 및 기준홍수위의 타당성을 검토하여 홍수예보 업무에 적용을 하는 것이다. 둘째는 홍수예보시스템의 정확도를 검토하여 아주 빠른 유출 특성을 보이는 도시 지역에의 홍수모의를 기준 저류함수법 기반의 홍수예보시스템으로 분석하는 것의 한계를 파악하고 그 보완 방안으로 활용 가능한 자료들을 수집 검토였다. 이와 같은 검토를 통하여 실무적인 관점에서 홍수예보업무와 관련되는 중요 사항을 파악하고 예보의 정확도를 높일 수 있는 방안을 찾아보고자 하는데 연구의 목적이 있다.

핵심용어 : 주요지천 홍수예보, 홍수예보수위, 홍수예보 적정성

1. 서 론

한강수계 주요지천인 중랑천·안양천·탄천 및 왕숙천은 유역 면적이 300 km² 내외의 도시화가 많이 이루어진 곳이다. 한강홍수통제소에서는 주요지천에 대한 홍수예보업무를 수행하기 위해서 2000년도부터 관련 시스템을 구성하였고 '05년도에 시스템 개선 사업을 통하여 홍수예보시스템을 구성하였고 통계학적 모형 및 수치예보 자료 또한 활용 가능하도록 하였다. 이러한 준비를 통하여 '07년도부터 주요지천에 대한 예보지점을 고시하여 올해 홍수기부터 홍수예보업무를 수행할 것이다.

주요지천 유역은 기존 한강홍수통제소에서 홍수예보 업무를 수행하던 한강·안성천 및 임진강 유역 등의 대유역에서의 홍수분석 방식으로의 접근에는 한계가 있다. 주요 지천과 같은 도시 유역에 대한 유출 특성을 분석하기 위하여 도시유출모형을 이용한 도시홍수분석에 대한 연구가 여러 곳에서 이루어지고 있으나, 실제 홍수예보를 수행하여야 하는 홍수통제소에서 실무에 바로 활용하기에는 아직 실용성과 적용성의 검토가 완료되지 않은 상황이다.

본 연구에서는 주요지천의 홍수예보 실무를 위한 홍수예보지점 및 기준홍수위 선정 과정을 소개하고 홍수예보시스템의 적용성을 파악하고 활용 가능한 자료의 수집 검토를 통하여 홍수예보의 정확도를 높일 수 있는 방안을 마련하고자 하는데 그 목적이 있다.

2. 주요지천 유역 현황 및 홍수예보 관련 사항 검토

주요지천 유역은 표 1에서와 같이 유역면적이 300km² 내외로 작고 도시화가 상당히 이루어져 기존 대하천 유역과는 유출 특성이 다르다. 특히 최근의 집중호우로 인하여 도시 지역 지천 유역에 대한 피해가 막대해지는 상황에서 '도시홍수재해관리기술연구사업단' 등에서 관련 연구를 활발하게 진행중에 있으며, 한강홍수통제소에서는 홍수예보 시행을 위해 2000년에 기본계획 수립을 하였다. 그 이후 수문관측시설의 확충 및 홍수예보시스템이 구축된 상황에서 기본계획시 제시된 안을 재검토하여 실무 적용에 반영하였다.

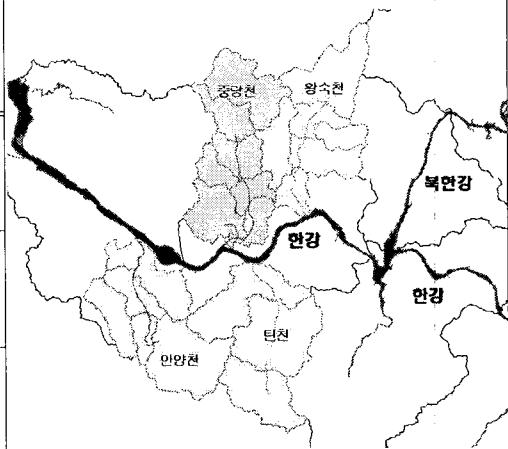
1) 정회원 건설교통부 한강홍수통제소 하천정보센터 시설연구사 E mail : sgspark@moct.go.kr

2) 정회원 건설교통부 한강홍수통제소 하천정보센터 공학박사 시설연구사 E mail : khchoi@moct.go.kr

3) 정회원 건설교통부 한강홍수통제소 하천정보센터 공학박사 센터장 E mail : jkimys2@moct.go.kr

표 1. 주요지천 유역 현황

수 계	중랑천	왕숙천	안양천	탄 천	
예보 대상 지점	종량교	퇴계원	안양	성남	
유역면적(km ²) (전체유역면적)	208.1 (296.04)	201.6 (270.79)	111.1 (281.58)	203.5 (303.07)	
유로연장(km)	34.80	37.24	32.21	32.55	



먼저, 홍수예보 업무의 수행을 위해 기본계획 수립시에 제시된 예보지점의 타당성을 먼저 검토 하였다. 표 2는 지천 유역에 수행된 유량 측정 실시 여부를 나타낸다. 기본계획에서 제시된 주요지점 이외의 수위 관측소는 2001년 ~ 2002년에 설치 운영된 시설이어서 유량측정 횟수가 1 ~ 2회 뿐이다. 이러한 관점에서는 기본 계획에서 제시된 지점들이 타당할 것으로 여겨지나, 안양천의 안양지점의 경우 유역면적의 1/3 정도 밖에 차지하지 않은 상류에 설치된 관계로 홍수예측을 통한 선행시간 확보 및 이에 따른 수방대책 수립이라는 홍수 예보 업무의 목적을 달성하기가 어려워 예보지점으로 적합하지 않다. 이에따라 올해 안양천의 시홍 및 신정 지점에 대해 유량 측정 실시 및 수리학적 모형의 구성을 통하여 예보지점을 재산정할 것이다.

표 2. 주요지천 유량측정 실시 현황

관측소명	하천명	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	비고
신곡	중랑천												0	0						본류3개지점
우이	중랑천												0	0						
종량교	중랑천							0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
부평	왕숙천														0	0				본류3개지점
내곡	왕숙천													0						
퇴계원	왕숙천	0	0	0	0				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
안양	안양천	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	본류3개지점
시홍	안양천													0	0					
신정	안양천												0							
궁내	탄천													0	0					본류2개지점
성남	탄천	0	0	0	0	0	0				0		0	0	0	0	0	0	0	

2.1 기준홍수위 검토

홍수예보업무를 수행하기 위해서는 예보지점의 기준홍수위를 선정하여야 한다. 하천번시행규칙제13조3항에 따르면 기준홍수위는 다음의 기준에 따라 설정하도록 되어있다.

(1) 주의보수위는

- 1) 예보지점에 대한 계획홍수량의 100분의 50에 해당하는 유량이 흐를 때의 수위
- 2) 예보지점의 5년 평균 저수위로부터 계획홍수위까지 100분의 60에 해당하는 수위
- 3) 1)과 2)에 의한 기준을 적용하기 곤란한 경우에는 예보지점의 주변상황 및 제방정비상태를 고려한 수위

(2) 경보수위는

- 1) 예보지점에 대한 계획홍수량의 100분의 70에 해당하는 유량이 흐를 때의 수위
- 2) 예보지점의 5년 평균 저수위로부터 계획홍수위까지 100분의 80에 해당하는 수위
- 3) 1)과 2)에 의한 기준을 적용하기 곤란한 경우에는 예보지점의 주변상황 및 제방정비상태를 고려한 수위

이러한 기준에 따라 기본계획 수립시의 자료, 최신 하천정비기본계획 자료 등을 활용하여 하천법에서 제시한 1)유량기준과 2)수위기준의 방법대로 기준홍수위를 검토하였다. 그리고 3)교량 및 주변 제방고 등을 검토하여 주변상황을 고려하였다. 표 3은 중랑교 예보지점의 기준홍수위 검토 과정 및 결과를 보여주고 있다. 기본계획서 제시된 기준홍수위는 유량을 기준으로 값을 제시하였으나 유량 기준의 기준홍수위는 수위-유량곡선식을 어느것으로 사용하느냐에 따라 값의 차이가 많이 발생하는 문제점이 있다. 이에따라 수위를 기준으로 검토를 한 후, 주변 사항을 고려하여 최종적인 기준홍수위를 선정하였다.

표 3. 중랑천 기준홍수위 검토 결과

예보지점	중화동 중랑교				예보지점 선정 적정성				적정	
	수위표 영점표고(EL.m)									
유역면적(km ²) (전체유역면적)	208.1 (296.04)								9.17	
	계획 홍수량 (cms)	계획홍수위		주의보	경보		좌안제방고		비고	
수위 (m)	EL.m	수위 (m)	EL.m		수위 (m)	EL.m	수위 (m)	EL.m		
중랑천하천정비 기본계획(1986)	1,590	7.25	16.42				9.21	18.38	9.13	18.30
주요지천홍수 예경보시스템 기본계획(2000.1)				5.69	14.86	6.66	15.83			- 계획홍수량의 50% - 계획홍수량의 70%
한강유역수자원 시험장비설치운영 (2단계) (2003)				4.50	13.67	6.00	15.17			- 동부간선도로 차량통행 제한 고려 - 교량 상판 고려
중랑천하천정비 기본계획(2000.12) (△195)	1,785 (0.63)	7.88 (0.63)	17.05 (0.63)				9.23 (0.02)	18.40 (0.02)	9.23 (0.10)	18.40 (0.10)
'06년수위유량 곡선식				4.05	13.22	4.53	13.70			- 계획홍수량의 50% - 계획홍수량의 70%
홍수위 기준				4.90	14.07	6.39	15.56			- 저수위 ~ 홍수위 60% - 저수위 ~ 홍수위 80%
통제소 (안)				5.00		6.50				- 홍수위 기준 고려 - 홍수위 기준 고려

이와같은 방법을 통해 주요지천 유역의 기준홍수위는 다음 표 4와 같다. 안양천 유역의 경우 안양 지점이 홍수예보에 적합하지 않다는 결론에 따라 올해는 예보를 하지 않고 하류의 시흥 또는 신정 지점에 대한 유량측정을 지속적으로 수행 하여 관련 자료 확보 후 예보지점을 선정 할 것이다.

표 4 주요지천 기준홍수위

수계 및 지점		중랑천 (중랑천)	안양 (안양천)	성남 (탄천)	퇴계원 (왕숙천)	
구 분						
예보지점의 위치		중화동 중랑교	안양 충훈교	복정동 대곡교	퇴계원 진관교	
예보지점 적정성		적정	부적정	적정	적정	
홍수 예보 수위	주의보 (m)	기본계획	5.69	3.36	5.05	2.04
		최종 고시수위	5.00	-	5.50	2.00
	경보 (m)	기본계획	6.66	3.95	6.64	2.46
		최종 고시수위	6.50	-	7.00	3.00

2.2 주요지천 홍수예보시스템 정확도 검토

'02년 ~ '06년 동안 지천유역의 홍수예보지점을 대상으로 유역평균 80mm 이상의 강우가 발생한 사상을 대상으로 주요지천 홍수예보시스템의 정확도를 검토하였다. '07년 홍수예보지점에서 제외된 '안양'을 제외한, 중랑천 17개 사상, 탄천 16개 사상, 왕숙천 15개 사상을 선정하였다. 그리고 각 사상별 수위 상승 정도를 고수위 및 저수위 구간으로 나누어 분석하여 홍수예보 업무 수행시 참고 할 수 있도록 하였다. 또한 실제 홍수예보 업무 수행을 위해 돌발적인 집중호우 발생 여부를 검토하여 홍수예보 분석 실무자들이 사전 대응 가능하였는지 여부에 대해 과거 상황을 살펴보았다.

선정된 사상에 대하여 지천홍수예보시스템을 이용하여 각 30분당 예측하고, 그 이후 실제값과의 비교를 통하여 예측 정확도를 검토할 것이다. 이러한 방법은 예측강우를 입력하지 않는 조건, 수치예보자료를 입력하는 조건 등에 대해 각각 검토하여 그 정확도를 검토하였다.

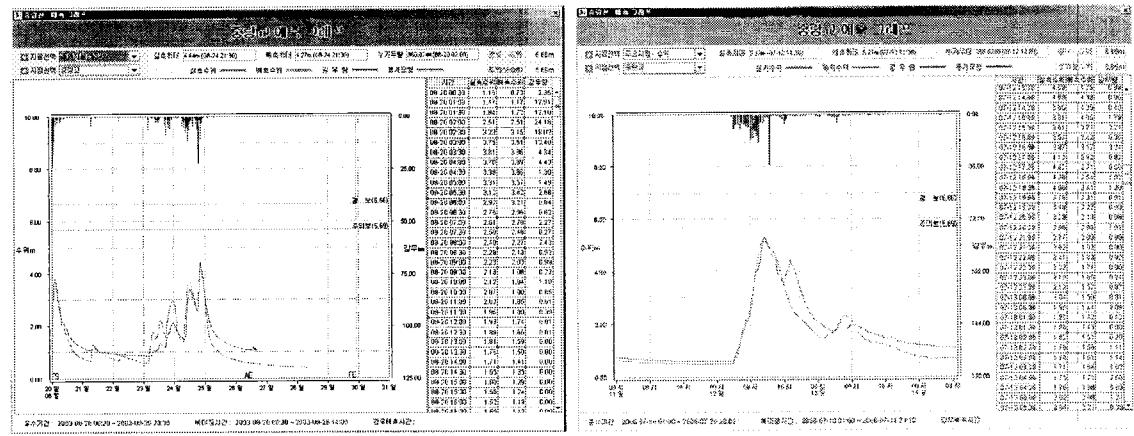


그림 1. 주요지천 홍수예보시스템 정확도 검토(중랑천, 2003년, 2006년)

3. 결 론

주요지천에 대한 홍수예보 업무를 ‘07년부터 실시함에 따라 실무적인 관점에서의 홍수예보 적정성을 검토해 보았다. 주요 내용은 다음과 같다.

- 1) 홍수예보 지점 및 기준홍수위의 타당성을 검토하여 홍수주의보 및 홍수경보 수위를 선정하였다.
- 2) 저류함수법 기반의 지천홍수예보시스템의 정확도는 유출모의에 한계가 있으므로, 홍수예보 업무 수행을 위해 수위 구간별 수위 상승 정도 조사 및 기타 수문 차료에 대한 추가 차료 확보를 통하여 정확도의 확보를 위한 지속적인 개선이 필요하다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부 한강홍수통제소(2000). 주요지천 홍수예경보시스템 기본계획 조사
2. 건설교통부 한강홍수통제소(2005). 주요지천 홍수예보프로그램 개선
3. 건설교통부 한강홍수통제소(2006). 임진강 홍수예보시스템 개선
4. 한강홍수통제소 주요지천홍수예보시스템(2005). <http://192.168.10.62:9090/>
5. 한강홍수통제소 홈페이지(2006). <http://www.hrfco.go.kr/>