

# 인천지역내 우수유출저감시설 설치에 따른 침수피해 경감효과에 대한 연구

최 계 운<sup>1)</sup>, 김 현 수<sup>2)</sup>, 오 박 근 홍<sup>3)</sup>

## 1. 서 론

오늘날 급격한 도시화의 진행은 도시유역에 있어서 수리·수문학적인 변화를 가져왔으며 이로 인하여 도심지역의 하수 및 각종 수리시설의 안전에 많은 위협요소가 발생하고 있다. 이는 건물의 설치, 도로 포장 등에 의한 불투수면적과 유출계수 증가에 따른 도시지역 유출량의 급격한 증가로 침투유량이 증가되었고 하수관거의 확충과 자연수로의 정비로 평시 유출에 의한 하천의 수위 저하, 하천유지용수의 고갈현상이 발생하여 중소하천에서는 평상시의 유량이 적어지는 문제가 발생하게 되었다.

우수유출 저감시설은 강우시 발생하는 유출량을 일시 저류하여 침투유량을 감소시키고 평시 유출량을 확보하려는 노력의 하나로 우수를 인공적으로 지하에 침투시키거나 저류시켜 하천이나 저지대로의 유출을 최대한 억제하려는 시설이다. 이러한 우수유출저감시설이 미국이나 일본에서는 보편화되어 제도적 장치가 마련되어 있으나 우리 나라에서는 최근에야 그 도입의 필요성이 제기됨에 따라 우수유출저감시설을 이용하기 위한 기초적 문헌조사, 시범설치지역에 대한 효과 검증 등에 대한 시설별 실험과 수치모형 등을 적용하여 법적·제도적 장치를 마련하기 위한 기초연구 수준에 머물러 있다

본 연구는 우수유출 저감시설을 승기천 배수유역에 설치하였을 경우에 그 효과를 평가하기 위해 2001년 7월 14~15일의 강우사상에 대하여 SWMM 모형을 사용하여 유출저감효과를 적용하였다. 인천의 상습침수지역 중 승기천 배수구역에 대하여 침수당시 실제강우사상에 대한 유출모형을 확인하고 우수저류시설 설치시와 비교하여 우수저류시설의 종류, 위치, 규모에 따라 그 효과를 보았다.

## 2. 본 론

본 연구에서는 그림 2.1에서 나타난 인천지역의 상습침수지역중에서 조위에 의한 지하수의 영향이 적고, 도심지역에 위치하여서 우수유출저감시설을 설치할 경우 많은 효과를 얻을 것으로 예상하는 승기천 배수유역을 선정하였다.

승기천 배수유역에 설치를 가정한 침투시설의 설치는 상습침수지역으로 분류되는 동양장 사거리와 신기사거리 주변 아파트단지 및 인근에 투수성 포장 10ha(총면적 대비 2.4%)를 설치하는 것을 고려하였으며, 침투통은 신기사거리 상류부 1.8km의 도로구간에 30m 간격으로 설치하는 것을 고려하였다.

- 
- 1) 인천대학교 토목환경시스템공학과 교수
  - 2) 유신코퍼레이션(주) 수자원부
  - 3) 인천대학교 토목환경시스템공학과 석사과정

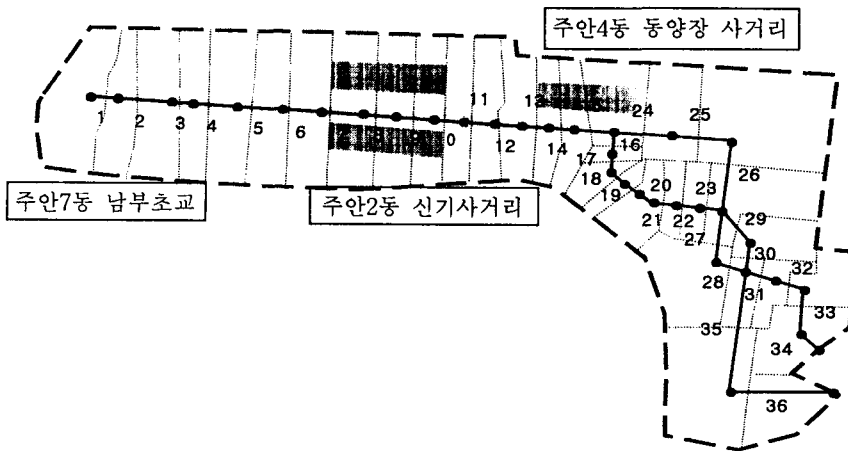


그림 2.1 승기천 배수구역 침수지역 및 간선관거 현황

### 3. 모의결과

#### 3.1 설계강우시 유출저감효과

침투통은 총유출량을 저감시키는데 많은 효과가 있는 것으로 나타나고 있고, 투수성 포장도 침투유출량을 저감시키는데 유효한 것으로 나타나고 있으며 침투통과 투수성포장을 설치할 경우 재현기간 10년 120분 지속강우에 대하여 침투통이나 투수성포장이 없는 경우에 비교해 볼때 침투유량은 12.95%, 총유출량은 9.66% 감소되는 것으로 나타났다.

시설별 설치여부	침투시간(분)	침투유량(cms)		총유출량(m <sup>3</sup> )	
시설없음	72	55.67		232771.1	
침투통	72	52.97	4.85%	215084.2	7.60%
투수성포장	72	49.22	11.59%	229645.5	1.34%
침투통 + 투수성포장	72	48.46	12.95%	210282.4	9.66%

표 3.1 승기천 유역의 시설별 저감효과 (10년, 120분)

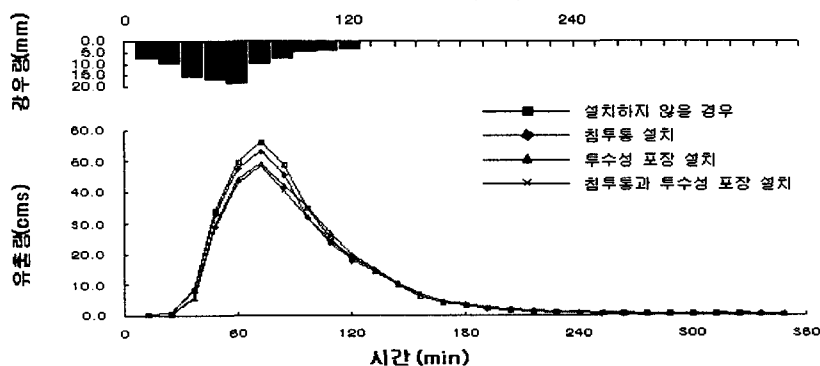


그림 3.1 설계강우에 대한 승기천 유역의 유출저감효과(10년 120분)

### 3.2 실제강우시 유출저감효과

설계강우에 대한 모의시 침투통이나 투수성포장의 저감을 차이가 2~3배이나 실제강우시 저감을 차이는 2배이내 차이를 보이며 우수유출 저감시설을 고려한 경우 유역출구에서의 유출저감효과를 분석한 결과는 그림 3.2와 표 3.2과 같이 침투유량은 12.02% 총유출량은 7.57%의 저감을 보였다.

시설별 설치여부	침투시간(분)	침투유량(cms)		총유출량(m <sup>3</sup> )	
시설없음	755	43.84		543549.5	
침투통	755	41.47	5.41%	510341.7	6.11%
투수성포장	755	40.60	7.39%	525125.5	3.39%
침투통 + 투수성포장	755	38.57	12.02%	502393.9	7.57%

표 3.2 실제 강우사상에 대한 우수유출저감효과

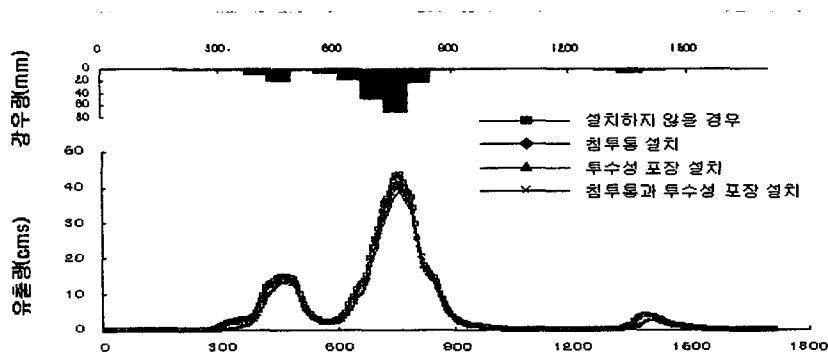


그림 3.2 승기천 배수구역의 우수유출저감효과(2001. 7. 15)

## 4. 결론

본 연구는 우수유출저감시설의 유출저감효과를 정량적으로 제시하고 적용타당성을 검토하였으며, 또한 기존에 시범지역에 설치되었던 우수유출저감시설에서 나타난 유출저감시설의 효과를 분석하였고, 그 결과를 바탕으로 인천 승기천 배수구역 홍수피해 우심지역에 설치효과를 모의하였다. 이를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

승기천 지역에 우수유출저감시설을 설치할 경우 설계강우에서는 침투유량은 14.0%, 총유출량은 9.2%가 감소하는 것으로 나타났으며, 실제강우에서 침투유량은 12.0%, 총유출량은 7.6%가 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 도달시간이 짧은 도시유역에서의 침투유출량과 총유출량 저감에 그 효과가 클 것으로 판단되며 이를 통하여 하류부 하수관거 부담을 경감할 수 있으므로 홍수피해 예방에 적절한 시설물로 사용될 수 있음을 알 수 있었다.

유출해석에 있어 각 시설의 평균손실률을 고려하였으므로 강우 초기에는 우수유출저감시설의 침투효과가 훨씬 크게 나타날 것으로 판단된다. 그러나 강우지속시간이 길어질수록 침투시설에 의한 효과는 감소하므로 장기간의 호우에 대해서는 저류시설과 연계를 통한 저감시설의 운영이 필요하며 이를 통하여 보다 효율적인

저감효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구의 통하여 실제 경우와 설계경우에 대한 우수유출저감시설의 유출저감 효과를 확인할 수 있었으며, 아울러 본 연구에서 고려되지 못한 다양한 조건에서의 우수유출 저감시설의 경제성분석에 관한 연구도 진행되어야 할 것으로 판단된다.

## 감 사 의 글

본 논문은 인천지역환경센터의 2002년도 정책과제 "인천도심내 빗물이용시설 설치방안"연구의 일환으로 수행되었으며 이에 깊은 감사를 드립니다.

## 참고문헌

1. 서울시정개발연구원(1998), 우수유출 저감시설 기준연구.
2. 국립방재연구소(1999), 99' 지방도로 정비사업 도로 측구 침투집수정 설치 설계지침.
3. 방기성(1999), 중앙정부의 우수유출 저감시설 도입방안, 한국수자원학회지, 제 32권 제 4호, pp. 26-31.
4. 조원철(1999), 서울특별시 호우유출 저감시설 시험사업, 한국수자원학회지, 제 32권 4호, pp. 32-43.
5. 인천광역시(1999), 하수도정비기본계획변경 보고서(부록:확률강우강도식 연구), pp.167-199.
6. 오규창, 문용주(2002), 배수위 영향을 고려한 도시유역에서의 유출 분석, 대한토목학회 학술발표회 논문집 pp.664-668.
7. 최계운 등(2001), 투수성 유출저감시설 설치기준에 관한 연구, 한국수자원학회 학술발표회논문집, pp.1230-1235.
8. 국립방재연구소 재해원인분석조사단(2001), 2001년 호우피해 현장조사 보고서(서울, 인천, 경기지역), pp.91-145.
9. 인천광역시(2001), 인천시상습침수해소대책 보고서, pp.33-154.
10. 서울특별시(2000), 우수유출 저감시설 시범사업 검토연구, pp.41-174.