

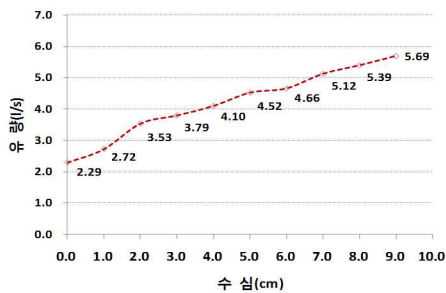
# 비점오염원 처리를 위한 비노출 배수로의 효과분석

## Estimating Efficiency of Invisible Drainage for Treating Non-point Source Pollution

**송주일\*, 김경범\*\*, 소재철\*\*\*, 윤세의\*\*\*\***  
**Ju Il Song, Kyoung Beom Kim, Jae Chul So, Sel Eul Yoon**

### 요 지

도시지역에서 강우발생 시 우수는 대부분 도로를 통해 이동하고 배수된다. 도로의 배수시설은 도로면의 안전을 확보하기 위한 목적뿐만 아니라 도로 이외의 지역에 흐르는 유출수를 배수시키는 기능도 포함하고 있다. 현재 우리나라의 도로배수는 빗물받이와 횡유입부를 통해 대부분 이루어지고 있다. 이러한 배수시설이 제 기능을 충분히 발휘하지 못하면 노면수가 정체되고, 노면수가 인근 주택가로 유입되어 침수피해를 가중시키는 경우도 있고, 교통의 원활한 흐름을 저해하게 된다. 도로배수시설의 설계 시 설계빈도에 상위하도록 충분한 여유를 두고 설치하더라도 부유잡물 등에 의해 그 효율이 저하될 수도 있다. 또한 배수시설을 통해 배수되는 초기 유출수는 많은 비점오염원을 포함하고 있고, 이러한 오염원이 하천으로 유입되어 하천수 및 저수지를 오염시킬 수도 있다. 본 연구에서는 배수시설 중 빗물받이의 효율개선과 비점오염원을 처리할 수 있는 비노출 배수로에 대하여 수리실험을 실시하고 효과를 검토하였다. 이를 위해 폭 2.4 m, 길이 10.0 m의 실험도로를 제작하였고, 유입유량을 증가시켜가며 배수효율을 확인하였다. 또한 흙탕물을 유입시켜 비노출 배수로를 통해 배수시킨 후 유입수와 유출수의 부유물질, BOD, COD<sub>Mn</sub>, TN, TP의 양을 측정하고 변화를 확인하였다. 이때 비점오염원처리를 위한 여과재료로는 제오라이트를 이용하였다. 실험결과 실험도로의 측면에 비노출 배수로를 설치하였을 경우 도로위에 수심이 거의 발생하지 않으면서 배출할 수 있는 최대 유량은 2.29 l/s였고, 서울시를 기준으로 설계빈도 10년에 대하여 본 연구의 실험도로 규격에서의 유출량이 1.09 l/s임을 고려할 때 10년 빈도 강우강도 발생 시 비노출 배수도가 충분한 여유를 가지고 배수시킬 수 있을 것으로 판단된다. 본 실험도로의 규격에서 2.29 l/s의 유출량이 발생하기 위한 강우강도는 서울시를 기준으로 100년 빈도에 상응하는 강우강도로 비노출 배수로에 막힘이 없는 경우 100년 빈도의 강우시에도 노면수 배출이 가능하였다. 쓰레기와 모래와 같은 부유잡물이 배수로를 막고 있다 하더라도 배수효율 저하는 크게 발생하지 않았다. 또한 BOD와 COD<sub>Mn</sub>의 농도는 유입수와 비교하여 30%이상의 제거 효율을 보였다. 특히 부유물질의 경우 제거효율이 50%인 것으로 검토되어 본 연구의 비노출 배수도가 초기우수의 오염원제거에 효과가 있을 것으로 판단된다.



**그림 1. 배수로의 수심변화에 따른 배출 유량**

**표 1. 유입수와 유출수의 농도비교**

시험 항목	단위	농도		제거 효율(%)
		유입수	유출수	
BOD	mg/L	2.9	1.9	34.48
COD <sub>Mn</sub>	mg/L	17.9	12.1	32.40
부유물질	mg/L	1620	816	49.63
TN	mg/L	2.69	2.65	1.49
TP	mg/L	0.03	0.03	0.00

**핵심용어 : 도로배수, 비노출 배수로, 빗물받이, 비점오염원**

\* 정회원 · 경기대학교 대학원 토목공학과 박사수료 · E-mail : toyou012@hanmail.net  
 \*\* 정회원 · 경기대학교 대학원 토목공학과 박사과정 · E-mail : Kyoungbeom.kim@gmail.com  
 \*\*\* (주)에코노아 사장 · 법학사 · E-mail : sj4277@hanmail.net  
 \*\*\*\* 정회원 · 경기대학교 토목공학과 교수 · E-mail : syyoong@kyonggi.ac.kr