

# 낙동강 유역 내 하수처리구역의 비점오염원 부하량에 대한 비점저감 기여율 분석

## Nonpoint Removal Contribution Ratio Analysis of Nonpoint Source Pollutants Loads from Sewage Treatment Area in Watershed of Nakdong River

장종경\*, 김미은\*\*, 김재문\*\*\*, 장영수\*\*\*\*, 신현석\*\*\*\*\*

Jong Kyung Jang, Mi Eun Kim, Jae Moon Kim, Young Su Jang, Hyun Suk Shin,

### 요 지

비점오염의 특성에 대해 지속적으로 연구 중이지만 수문특성과 연관성이 크다 보니 그 일관성에 대해 확실한 기법이 개발되지 않았다. 기법 개발과 효과적인 오염원 관리를 위해 SWMM 등의 모형을 활용하고 있지만 투입된 노력과 시간에 비해 그 효율성이 매우 적은 편이다. 이런 부분을 보완하고자 본 논문에서는 기존의 비점오염량 산정방법이 아니라 낙동강유역의 도시화 특성 및 수문/기상자료와 처리장 운영 자료를 활용한 차별화된 원단위법을 통해 비점 배출 부하량 산정방법을 제시하려고 한다. 배수구역 내 관거 시스템을 합류식으로 가정하였고 배수구역별 비점 발생형태는 하수처리장의 강우 유입량, 하수처리장의 우회유량(Bypass 유량), 하수처리구역의 CSO 유량 3가지로 구분 지었다. 유입·방류자료와 강우자료를 활용하여 임계강우량을 3mm로 설정하여 3mm이상일 경우에 우회유량이 발생한다고 가정하였고 우회유량 발생시 오염부하량 산정은 건기평균유량에 유량변동부하율을 곱하여 시간최대유량으로 전환한 후 강우 지속기간 동안만 우회유량이 발생하는 것으로 가정하였다. CSO 유량은 처리구역/배수구역 면적비에 따라 3개의 그룹으로 구분한 뒤 검증된 SWMM-온천천 모형의 각 소유역별 불투수면적비와 비교하여 유사한 소유역을 각 그룹의 대표유역으로 선정하였다. 선정된 소유역의 CSO 유량과 수문현상의 비선형적인 관계를 고려할 수 있는 신경망 기법을 적용하여 강우특성에 따른 CSO 오염부하량 산정을 실시하였다. 산정결과를 바탕으로 각 하수처리장별 비점저감 기여율을 산정한 결과 대구북부 처리장에서 21.56%로 가장 높은 효율을 보여줬으며 거창가조 지점에서 0.11%로 가장 낮은 효율을 보여주는 것을 확인 할 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 낙동강유역 내 위치한 하수처리장의 효율성에 대해 알 수 있으며 개선되어야 할 처리장들을 알 수 있었다. 또한 획일화된 방법이 아닌 차별화된 원단위법을 통한 오염부하량 산정은 앞으로의 연구방향에 있어서 좋은 사례가 될 것으로 사료된다.

**핵심용어** : 비점오염부하량, CSO, 우회유량, 하수처리장, 인공신경망

\* 정회원 · (주) 이메트릭스 박사 · E-mail : [jkcopleft@nate.com](mailto:jkcopleft@nate.com)

\*\* 정회원 · 부산대학교 사회환경시스템공학과 박사 · E-mail : [way8210@naver.com](mailto:way8210@naver.com)

\*\*\* 정회원 · 부산대학교 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : [ekzmans7@naver.com](mailto:ekzmans7@naver.com)

\*\*\*\* 정회원 · 부산대학교 사회환경시스템공학과 박사수료 · E-mail : [jysone@nate.com](mailto:jysone@nate.com)

\*\*\*\*\* 정회원 · 부산대학교 사회환경시스템공학과 교수 · E-mail : [hsshin@pusan.ac.kr](mailto:hsshin@pusan.ac.kr)