

# 침수식생 하도의 식생층 평균유속

## Mean Velocity in Vegetation Layer of the Channel with Submerged Vegetation

송주일\*, 김경범\*\*, 김주형\*\*\*, 윤세의\*\*\*\*  
 Ju Il Song, Kyoung Beim Kim, Ju Hyung Kim, Sei Eui Yoon

### 요 지

일반적으로 식생하도에서는 다양한 흐름저항 발생으로 인해 통수능은 감소하고 홍수위는 증가할 수 있다. 식생하도 흐름해석을 위해서는 복합적으로 발생하는 흐름저항이 합리적으로 산정되어야 한다. 하도 흐름에 식생을 고려하는 중요한 관점 중 하나는 식생높이에 대한 수심의 비이다. 본 연구에서는 수심이 식생높이보다 큰 즉, 침수식생 조건에서 식생층의 평균유속 산정식을 제시하고자 하였다. 문헌조사 결과 식생층의 평균유속 산정 방법은 크게 두 가지로 구분되었다. 첫 번째는 흐름을 정상, 등류로 가정하고 전 수심에 대한 힘의 평형을 해석하는 것이고(Stone and Shen, 2002), 두 번째는 2층 구조로 분리하여 식생층과 표면층사이에서 발생하는 전단력을 힘의 평형에 포함시키는 것이다(Baptist et al., 2007; Huthoff et al., 2007; Yang and Choi, 2010). Stone and Shen(2002)의 경우 일부 유속을 과대 산정하는 결과를 보였고, 이는 층간 전단력 이 무시되었기 때문이다. 따라서 본 연구에서도 2층 구조론을 이용하였다. 그러나 식생의 밀도가 증가하게 되는 경우 식생이 차지하는 부피는 증가하는 반면, 바닥 전단력의 영향은 감소하게 되므로 식생의 부피는 고려하되 바닥 전단력은 무시하였다. 본 연구를 통해 제시한 식생층 평균유속 식을 기존 연구의 수리모형실험 결과와 비교한 것은 <그림 1>과 같다. 비교적 일치하는 결과를 보였지만 Dunn et al.(1996), Rowinski et al.(2002)의 실험결과에 대해서는 유속을 과대 산정하는 것으로 나타났다. 이들 실험조건 특징은 침수비가 모두 2.0보다 작다는 것이다. 따라서 침수비 조건에 따라 전단력  $\tau_i$ 의 영향이 있는 것으로 판단된다. 본 연구에서는 침수비 2.0을 기준으로 이보다 낮은 침수비에서는 전단력  $\tau_i$ 를 무시하고, 2.0이상에서는  $\tau_i$ 를 고려한 침수식생하도 식생층 평균유속 산정식을 제시하였고 수리실험결과와 비교한 결과 <그림 2>와 같이 수용할 만한 결과를 얻었다.

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업(08기술혁신F01)에 의한 차세대홍수방어기술개발연구단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

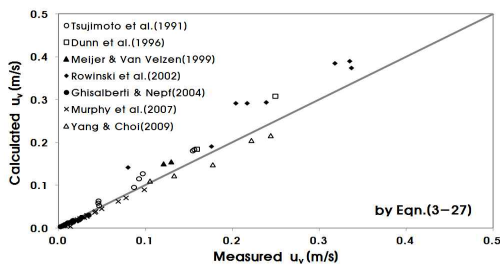


그림 1. 식생층 평균유속 비교

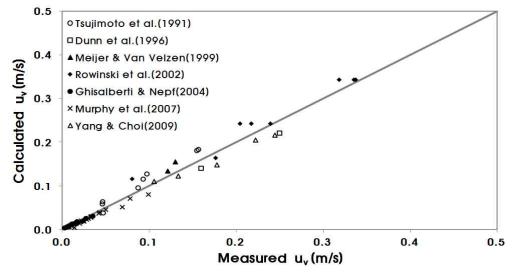


그림 2. 침수비를 고려한 식생층 평균유속 비교

**핵심용어 :** 식생하도, 침수식생, 식생층, 흐름저항

\* 정회원 · 경기대학교 대학원 토목공학과 박사과정 · E-mail : toyou012@hanmail.net  
 \*\* 정회원 · 경기대학교 대학원 토목공학과 박사과정 · E-mail : kyoungbeom.kim@gmail.com  
 \*\*\* 정회원 · 경기대학교 대학원 토목공학과 석사과정 · E-mail : novajjh@nate.com  
 \*\*\*\* 정회원 · 경기대학교 토목공학과 교수 · E-mail : syoon@kyonggi.ac.kr