

# RANS를 이용한 곡선 수로에서 박리 현상 모의

## Numerical Simulation of Separation using RANS model in Curved Channel

이선민\*, 최성욱\*\*  
Seonmin Lee, Sung-Uk Choi

---

### 요 지

자연 하천은 연속적인 곡선 흐름을 가지고 있으며, 하천의 흐름을 해석하는 것은 복잡하고 어려운 일이다. 게다가 자연하천에서는 유사이송에 의해 하상변동이 발생하며 이를 정확하게 예측하는 것은 공학적 문제 해결에 중요한 역할을 한다. 곡선 흐름에서의 하상변동양상은 원심력에 의한 이차류로 인하여 유사가 하천의 내측으로 이동하게 되고, 하천의 외측에는 침식, 내측에는 퇴적이 된다. 이와 같은 현상은 원심력뿐만이 아니라 하천의 곡선에 의해 발생하게 되는 박리 또한 중요한 원인으로 이야기 되고 있으며, 선행 연구자들에 의해서 박리의 영향이 작지 않음을 알 수 있다. 자연하천에서의 정확한 하상변동을 예측하기 위해서는 원심력에 의한 이차류와 박리의 현상을 정확히 모의할 수 있어야하며, 이를 위해 3차원 모형이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 3차원 unsteady RANS 모형을 이용하여 곡선수로에서 박리가 발생하는 현상을 모의하고자 한다. 곡선수로를 모의하기 위해서 곡선좌표계를 사용하였으며, 난류모형으로는 standard  $k-\epsilon$ 과  $k-\omega$  SST를 사용하였다. 또한 fractional step method를 이용하여 유속과 압력 커플링을 하였다. 그 결과 곡선수로의 흐름모의에서 레이놀즈 수가 큰 경우 박리가 발생하는 것을 확인하였으며, 두 난류모형 모두 곡선 흐름에서의 박리 현상을 모의할 수 있었다.

**핵심용어:** 곡선 수로, RANS, 박리, 레이놀즈 수

---

\* 연세대학교 공과대학 토목환경공학과 석·박사통합과정 · E-mail: [lee.sm@yonsei.ac.kr](mailto:lee.sm@yonsei.ac.kr)

\*\* 정희원 · 연세대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 · E-mail: [schoi@yonsei.ac.kr](mailto:schoi@yonsei.ac.kr)