

# 천수 흐름에 의한 포물면 지형의 잠김과 드러남에 대한 수치모의

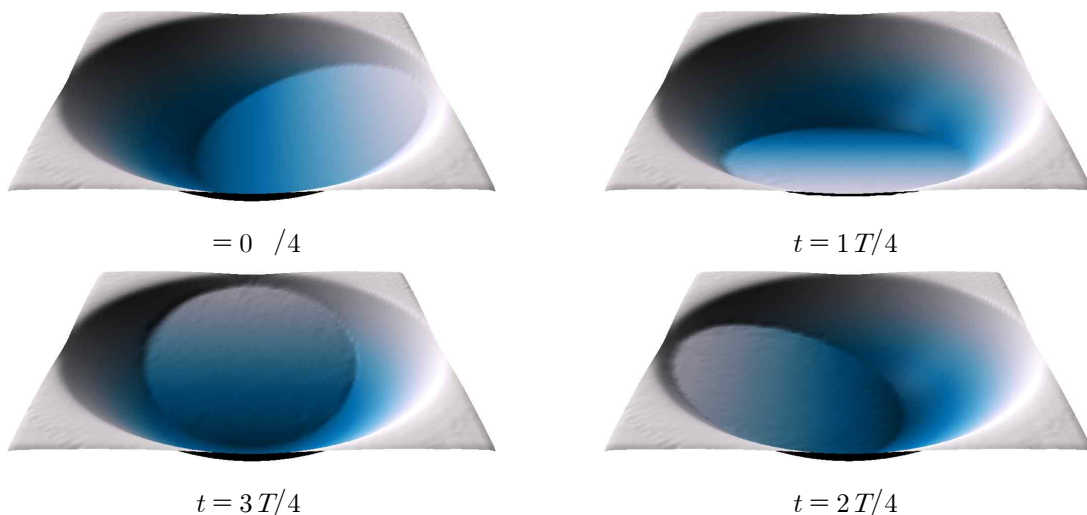
## Numerical Simulation for Shallow-water Flow with Wetting and Drying over Paraboloidal Topography

황 승용\*  
Seung-Yong Hwang

### 요 지

천수 흐름에 대한 수치해석에서 매우 작은 수심의 발생은 해가 불안정해지는 주요 원인 중 하나이며, 경사면이 잠기고 드러나는 그 전선에서 그 현상은 더욱 두드러질 수 있다. 특히, 지배 방정식이 보존형으로 기술되는 경우, 흐름률이나 생성항의 계산에서 수심에 의한 나눗셈이 불가피하므로 보존변수를 정확하게 계산하는 것이 해의 안정성을 도모하기 위한 관건이 된다. 이러한 기대에 부응할 수 있는 수치해법으로 흐름률을 정확한 계산할 수 있는 Riemann 해법을 들 수 있다. 또한, 생성항을 정확하게 계산할 수 있도록 계산 격자를 적절하게 구성하고 그 격자가 완전히 잠기지 않을 경우에 대해 물리적으로 타당하게 처리할 필요가 있다. 이 연구에서는 흐름률의 계산에 근사 Riemann 해법을 적용하여 포물면 지형을 지나는 천수 흐름에 대해 모의하였다. 1981년에 W. C. Thacker는 회전 포물면 위의 천수 문제에 대해 천수방정식의 정확해를 처음으로 유도하였다. 이 문제는 지형의 잠김과 드러남이 다수의 계산 격자에서 지속적으로 이루어지기 때문에 천수 흐름의 수치 모의에서 극도로 혹독한 조건의 시험으로 알려져 있다. 회전 포물면 위의 천수 문제에 대해 근사 Riemann 해법에 따른 자료의 재구축 방법, 잠김과 드러남의 처리 등에 대해 검토하였다. 이 연구는 국토교통과학기술진흥원의 지원(과제 번호: 16CTAP-C098446-02)에 의한 것이다.

Water surfaces on paraboloidal topography



**핵심용어:** 천수방정식, 잠김과 드러남, 근사 Riemann 해법, 포물면, Thacker의 해

\* 정희원 · 한국건설기술연구원 수자원 · 하천연구소 수석연구원 · E-mail: syhwang@kict.re.kr