

완만한 경사를 지나는 지진해일 전파모의 수정 기법

A Modified Propagation Model of Tsunamis over Slowly Varying Slope

김지훈*, 하메민**, 조용식***
JiHun Kim, TaeMin Ha, Yong-Sik Cho

요 지

동해를 전파하는 지진해일은 세계적으로 다른 지역에서 발생하는 지진해일과 비교하였을 때 상대적으로 파장이 짧고, 이에 비해 먼 거리를 전파한다. 그러므로 동해에서 발생한 지진해일의 전파에 대한 해석을 수행할 때 물리적인 분산효과가 매우 중요하다. 따라서 지배방정식으로 분산효과가 충분히 고려된 선형 Boussinesq 방정식을 사용한다.

기존의 연구에서는 leap-frog 기법을 사용하여 선형 천수방정식을 차분할 때 발생하는 수치분산항에 분산 보정계수를 이용하여 선형 Boussinesq 방정식의 물리적 분산항과 같은 형태로 나타나도록 유도하여 수치모의를 수행하였다. 그러나 기존에 사용한 지배방정식은 수심이 일정하다는 가정을 통하여 유도된 것으로, 수심에 변화가 있는 실제 지형을 통과하는 지진해일에 대한 수치모의를 수행한 결과의 정확도에 문제가 생길 수 있다.

본 연구에서는 기존의 연구에서 발생할 수 있는 수심 변화에 따른 오류를 개선하기 위하여 바닥 지형이 1차원으로 변한다는 가정을 이용하여 지배방정식을 유도하였으며, 이로 인해 발생하는 수심 변화가 고려된 항을 기존의 분산보정기법에 추가하였다. 그리고 적용성을 높이기 위하여 수치모의 기법의 제한을 최소화하는 연구를 진행하였다.

본 연구에서 제안한 수정 기법이 수심이 변화하는 지형을 전파하는 지진해일 수치모의 과정에서 경사에 대한 분산효과가 충분히 고려되는지 확인하기 위하여 Gaussian hump를 이용한 가상 지진해일을 원형 천퇴 지형에 통과시켰다. 본 연구에서 사용한 지형을 통과하는 Gaussian hump에 대한 해석해를 구하는 방법이 존재하지 않으므로, Boussinesq 방정식을 직접 차분하여 푸는 FUNWAVE를 사용하여 동일한 조건 하에서 수치모의를 수행하였다. 비교 결과를 통하여 본 연구에서 제안한 기법의 정확도 향상을 확인하게 되면, 실제 지형을 통과하는 지진해일의 수치모의에 대한 활용성을 높일 수 있을 것이다.

핵심용어 : 유한차분모형, 지진해일, 분산보정기법, 수치분산

감 사 의 글

본 연구는 국토해양부 지원 첨단항만건설기술개발사업(과제명: 항만권역 태풍 및 지진해일 재해대응체계 구축)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 한양대학교 공과대학 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : k8k8k8@hanyang.ac.kr
** 정회원 · 한양대학교 공과대학 건설환경공학과 박사과정 · E-mail : kevin4324@hanyang.ac.kr
*** 정회원 · 한양대학교 공과대학 건설환경공학과 교수(교신저자) · E-mail : ysc59@hanyang.ac.kr

참 고 문 헌

1. 소방방재청(2008). 자연재해저감기술개발.
2. Carrier, G.F. (1991). Tsunami propagation from a finite source. *Proc. of 2nd UJNR Tsunami Workshop, NGDC, Hawaii*, pp.101-115.
3. Cho, Y.-S. (1995). *Numerical simulations of tsunami propagation and run-up*. Ph.D. thesis, Cornell University, USA.
4. Cho, Y.-S., Sohn, D.-H. and Lee, S.-O. (2007). Practical modified scheme of linear shallow-water equations for distant propagation of tsunamis. *Ocean Engineering*, Vol. 34, pp. 1,769-1,777.