

단면형상 변화에 따른 고정된 부유식방파제의 유동장 분석과 소파성능에 관한 연구
A Study on Analysis of vortex and Wave Screening Performance for
Fixed-Floating Breakwater According to Cross section

김훈¹⁾·윤재선²⁾·조용식³⁾
Kim, Heun·Yoon, Jae Seon·Cho, Yong-Sik

기존의 착저식 방파제를 보완하기 위하여 부유식 방파제가 개발되었고, 많은 연구가 선행되어 왔다. 부유식 방파제의 최대 장점은 경제성과 친환경성이다. 그러나 부유식 방파제는 소파성능이 떨어진다는 단점이 있으며, 이를 개선하기 위해 잠재와 혼용, 배열형에 관한 연구등이 선행되어왔다. 그러나 이것은 경제성이라는 강점을 고려하지 못하였다. 그래서 본 연구에서는 부유식 방파제의 중요한 장점중 하나인 경제성을 고려해, 단면현상 변화만을 이용하여 부유식 방파제의 소파성능 개선하고자 하였다.

RANS(Reynolds averaged Navier-Stokes) 방정식에 기초하여 VOF법과 $k-\epsilon$ 난류모델을 결합한 수치모델인 CDMAS-SURF를 이용하였으며, 구조물 단면형상 변화를 이용해 와의 상호 간섭을 유도하였고, 이에 따른 투과율 변화를 관찰 하였다.

결과를 살펴보면 요철1 단면 에서는 구조물 전면 하단부분과 구조물 후면 하단부분에서 와의 간섭이 일어났으며 가장 아래 요철 부분에서 유속의 전달현상이 보인다. 투과계수는 일반적인 부유식 방파제와 마찬가지로 L/B 가 1~4 사이 값인, 비교적 단주기에서는 0.3~0.4의 투과율을 보였으나 L/B 가 5를 넘어가면서 0.45~0.55의 투과율을 보였고, 요철2 단면에서는 전면과 후면에서 발달한 와가 전, 후면 돌출부에 의해 바닥까지 전파되지 못하는 양상을 보였으며, 돌출부 사이 중앙부분에서 가장 활발한 와의 간섭을 관찰 할 수 있었다. 돌출부 아래에서 역시 강력한 와의 간섭을 보이고 있다. 투과율 역시 가장 낮은 값을 보였으며 비교적 단주기 구간인 B/L 1~4 에서는 0.2~0.35 사이의 값을 가졌으며 5~10사이구간에서는 0.35~0.34의 값을 보이고 있다. 이 같은 결과는 와의 간섭이 가장 활발하게 나타난 결과로 보인다. 그리고 요철 3단면에서는 전면 돌출부 끝단에서의 활발한 와의 간섭을 관찰 할 수 있었다. 투과율은 세 단면 중 가장 높은 값의 투과율을 보이지만 B/L 3~4 구간에서 요철1 경우보다 낮은 값의 투과율을 보이고 있다.

결과에서 보듯이 돌출부의 적절한 조합과 배치를 통해 언급한 연구목표(와의 생성과 간섭, 방파효율 개선)를 달성하였고 추후에 돌출부의 크기와 배치, 흘수의 영향, 수심의 영향 등을 고려한 연구가 진행된다면 더욱 우수한 단면형상을 개발 할 것이라 예상된다.

핵심용어 : 부유식방파제, 요철단면, 투과계수

1) 한양대학교 대학원 건설환경공학과 석사과정 (E-mail : heun82@hanyang.ac.kr)
2) 한양대학교 대학원 건설환경공학과 박사과정
3) 정회원, 한양대학교 건설환경공학과 교수(교신저자)