

7. Fluent를 利用한 油 漏 油 모델링

운항시스템공학과 배 석 한
지도교수 정 연 철

기름에 의한 해양오염은 단시간에 해양환경에 큰 손실을 주기 때문에 연구자들의 관심의 대상이 되었다. 만일 기름이 해양환경에 유입되었을 때 가능한 빠른 시간 내에 기름의 확산 및 흐름을 차단하고 빨리 회수하는 것이 매우 중요하다 하겠다. 오일 붐은 기름에 바다에 유출되었을 때 기름의 확산 및 이동을 차단에 아주 효과적인 장비로 현재 많은 종류가 개발되어 사용되고 있다.

하지만, 오일 붐에 의한 기름의 효과적인 차단은 오일 붐의 성능과 유속, 기름의 점성과 밀도, 수심, 기름의 양과 오일 붐의 흡수 등과 같은 누유인자에 의해 기름포획이 제한된다.

이 연구에서는 누유인자들이 기름포획에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 컴퓨터 모델링을 수행하였다. 컴퓨터 모델링 프로그램으로 Fluent를 이용하였는데 그 이유는 현재 상용중인 수많은 CFD(computational fluid dynamics)프로그램 중에서 가장 널리 유동문제 연구도구로 이용되고 있고 본 연구의 목적에 가장 적합한 프로그램이기 때문이다. 모델링 결과를 검증하기 위해서 기존의 수조실험 연구 데이터와 모델링 데이터를 비교하여 만족스러운 결과를 획득하였으며, 본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 유속이 증가함에 따라 유막의 길이는 짧아지고 유막의 두께는 증가한다. 또한, 강한 유속은 기름과 물의 경계면에 불안정을 야기하며 결국 누유를 일으키는 원인이 된다.
2. 점도가 크면 클 수록 기름 내부의 순환속도의 차이로 인해 경계면에서 불안정이 야기되거나 유막의 형태나 누유 개시속도에는 큰 영향을 미치지 아니한다.
3. 밀도가 크면 클 수록 중력으로 인해 유막의 두께가 더 두꺼워지며 이로 인해 누유 개시 속도도 현저하게 달라진다. 즉, 밀도가 클 수록 낮은 유속에서 누유가 발생된다.
4. 수심이 최소수심 이하인 경우, 붐 하부의 유속 증대로 인해 유막의 두께가 증가하고 결국 낮은 유속에서도 누유가 발생된다. 그러나 최소수심 이상인 경우 수심에 관계없이 유막의 형태 및 누유속도는 거의 일정하다.
5. 기름 양의 증가는 유막의 길이를 현저하게 증가시키는 반면 두께는 약간 증가시키며 이로 인해 누유개시 속도도 다소 작아진다.
6. 최소흡수 이하에서는 연속누유가 발생하며 최소흡수의 크기는 유량과 밀접한 관련이 있다. 최소흡수 이상에서는 흡수의 크기에 따라 유막의 형태에 차이가 발생하는데 즉, 흡수가 작을 수록 유벽 근처 유막의 두께가 증가하고 결국 저유속에서 누유가 발생된다.