

회의(ISSC)에서 채용한 P-M형스펙트럼을 사용하였으며, 실제해상에 가깝게 표현하기 위해 성분파의 방향성분을 고려한 단파정 불규칙파를 사용하였다.

3. 연안역 해저구조물의 안전에 관한 연구

해사수송학과 김 동 수
지도교수 김 창 제

최근에 산업시설 등이 연안해역에 집중되어 기존 항만의 확장 또는 신항만의 개발이 불가피하게 되었을 뿐만 아니라 상·하수관, 송유관, 가스파이프라인, 케이블 등 산업 또는 생활기반 시설의 수요가 더욱 증가하였다. 연안해역에의 산업시설 및 인구의 집중과 항만의 개발은 해·륙 물동량의 증가를 유도하였으며, 물동량 증가에 따른 선박의 통항량 또한 계속 증가하고 있다. 선박의 통항량이 증가하면 흐름, 파랑 등 외력에 의한 항로이탈방지, 입출항 대기, 유류 수급 및 수리, 악천후로 인한 피항, 위험회피 동작 등을 위해 닻 정박 또는 비상투묘할 기회 또한 증가한다.

이러한 연안해역에는 여러 가지 해수의 흐름이 있다. 해수는 흐르지 않는 것 같이 보이나, 실제로는 다양한 원인에 의하여 흐른다. 해수의 흐름은 크게 나누어 해류, 조류, 연안류 등이 있으며 실제의 연안해역에 있어서는 해안지형, 기상 및 해상 등 지리적, 자연적인 환경에 따라 이들의 흐름이 복합되어 나타나는 경우가 많다.

해수의 흐름, 특히 연안해역에서의 흐름은 선박의 안전항행에 큰 영향을 미치며, 이 흐름 때문에 해저지형의 침식이나 퇴적이 발생되어 그 결과로 선박의 안전운항을 저해하는 경우도 있다. 즉, 유속의 공간적 불균형에 의해 발생하는 해저저질의 이동은 해저지형변화를 가져오며, 이는 그 해역의 수심 변화를 유발하고, 수심의 변화는 해수의 흐름에 영향을 주며, 이 과정을 반복하여 해저지형은 평형상태에 도달하며, 이 결과 발생한 해저지형변화는 통항선박의 안전을 저해할 수 있다.

연안해역에서의 해저지형변화는 그 해역을 이용하고자 하는 대상에 따라 서로 이해를 달리하는데 선박의 경우, 해저저질의 침식으로 인해 수심이 깊어질수록 항행에 있어 보다 안전한 항로를 확보할 수 있으며, 해저에 매설된 각종 케이블 또는 파이프의 경우는 해저저질이 퇴적되어 매설깊이가 증가할수록 여러 가지 불안 요소와 외부의 충격에 대하여 한층 나은 안정성을 유지할 수 있다. 또한, 해안에 표사가 퇴적되어 해수욕장과 같은 공간이 형성되면 이러한 공간은 주민의 휴식처 역할을 담당할 수 있다.

이러한 해저지형변화는 그 해역의 탁월한 흐름에 의해 지배를 받기 때문에 해저지형변화를 예측할 수 있는 평가방법이 필요하다.

앞에서 설명한 바와 같이 연안해역에서 해수의 흐름은 다양한 환경에 따라 복합적으로 나타난다. 파랑은 해수의 흐름에 영향을 미치지만 연안해역은 일반적으로 대부분이 복잡한 해안지형, 섬, 인공구조물 등에 의해 차폐되었기 때문에 파랑에 의한 흐름의 영향은 적을 것으로 판단된다. 또한, 태풍, 폭풍 등과 같은 일시적인 기상환경에 의한 흐름과 특수한 지리적인 환경에 의한 흐름 등이 있으나 연안해역의 해수의 흐름에 지속적으로 영향을 주는 것은 조류라 할 수 있다.

조류는 주기가 긴 장파이며 연안해역의 수평스케일이 연직스케일에 비해 상당히 크기 때문에 일반적으로 조류를 연직방향으로 수십평균한 2차원 흐름으로 표현한다. 따라서, 이 연구에서는 수십평균유속을 이용하여 해저지형변화를 예측하고자 한다.

또한, 선박의 투묘에 의한 해저파이프나 해저케이블 등에 손상을 입히는 사고가 발생할 수 있는 빈도가 늘어날 것이며, 이러한 해저구조물의 손상은 막대한 인적·물적 피해를 초래할 수 있으므로 그 손상방지에 대한 적절한 대책이 필요하다.

이 연구에서는 해저 가스파이프라인이 매설된 인천해역에서 조류를 연직방향으로 수십평균한 2차원의 흐름으로 계산하고, 그 유속으로 해저지형변화를 예측하였다. 또한, 실제선박자료를 바탕으로 닻에 의한 해저충격력과 파주깊이를 구하는 실용상 간편한 방법을 제안하고, 이를 인천해역의 가스파이프라인에 적용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 해수유동모델의 계산결과 대상해역에서 최강유속은 최강창조류시 약 2.2kts, 최강낙조류시 약 2.8kts으로 나타난다.
- 2) 유속의 공간구배를 이용하여 해저지형변화를 계산한 결과, 작약도~율도 구간에 매설된 가스파이프라인의 중앙부해역에서 해저침식이 예상된다.
- 3) 선박의 재화중량톤수로 닻의 중량, 해저충격력과 파주깊이를 계산할 수 있는 실용적인 간편한 방법을 제안하였다.
- 4) 위에서 제안한 방법을 대상해역에 적용한 결과 인천해역의 가스파이프라인은 인천해역의 통항선박에 탑재된 닻의 해저충격력과 파주깊이에 대해 안전하나, 해저침식이 진행되는 지역의 가스파이프라인은 닻에 의한 손상이 우려되므로 지속적인 경계와 주의가 요구된다.

앞으로 이 연구결과는 연안해역에서의 선박의 추천항로 지정, 항로의 준설 및 관리계획 등과 해저파이프·케이블 등의 크기(직경), 매설깊이 등의 설계 및 안전성 평가에 기초자료를 제공할 것으로 본다. 향후 연구과제로는 가변경계설정, 유속의 연직분포, 해저저질 침식량의 정량적 평가를 고려할 필요가 있으며, 닻의 충격력과 파주깊이를 실험에 의해 검증한 결과를 도입하여 해저구조물의 안정성 평가를 향상시킬 필요가 있다.

4. 2영역 모델을 이용한 선박용 디젤기관의 NO 생성농도 예측에 관한연구

기관공학과 정영훈
지도교수 최재성

오늘날 디젤엔진은 타기관에 비해 높은 열효율과 내구성, 신뢰성 및 고출력으로 인해 널리 사용되고 있지만 지구 환경에 대한 관심이 고조됨에 따라 대기오염을 유발하는 배기 배출물에 대한 규제가 본격적으로 시작되었다. 따라서 인체에 유해한 배기 배출물 즉 질소산화물 (NOx) 과 미립자와 같은 유해배기가스의 저감을 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

특히 해상에서는 2000년 1월 1일 이후 선박에 탑재되는 출력 130kW이상의 디젤엔진이나 주