

9. 쇄빙선박의 빙저항 및 빙하중 산정식에 대한 연구

해양개발공학과 이 우 람
지도교수 최 경 식

북극해 항로(Northern Sea Route, NSR)는 동아시아와 유럽을 잇는 가장 최단거리의 해상 항로이다. 기존의 수에즈 운하항로에 비해 거리상으로 35%~60% 단축되고 시간상으로 7~10일이 단축된다. NSR을 통한 해상수송의 또 다른 잠재적인 이득은 러시아 북극해의 엄청난 양의 원유와 천연가스이다.

북극해 항로는 빙해역이라는 특수한 조건 때문에 해상수송을 위해서 반드시 쇄빙선박이 필요하다. 북극해 항로는 러시아 연안의 빙상환경이 중요한 데 그 특징은 수심이 낮은 천해이고 얼음이 얼지 않는 무빙해역이 1년 내내 거의 없다는 점이다. 특히 동시베리아해와 랍테프해의 경우 겨울철 해빙의 두께가 평균 2 m 이상 성장한다.

북극해 항로의 빙상환경을 극복할 수 있는 쇄빙선박의 건조에 있어서 우리나라의 입장에 서는 항로의 개척, 일반 선박의 예인 혹은 유도, 단독 임무 수행의 경우에 사용되는 강력한 마력을 가지는 쇄빙선(icebreaker)이나 예인/보급선(tug/supply vessel)보다는 북극해 연안 지역을 통과하여 북유럽으로의 천연자원 수송 및 화물 수송을 단독으로 수행할 수 있는 유조선(crude oil or gas tanker) 혹은 산적화물선(bulk carrier) 등의 쇄빙상선(ice-strengthened cargo vessel)이 적합할 것으로 판단이 된다.

빙저항은 많은 연구자들이 연구해 온 주제인 데 대부분 평탄빙에서의 연속쇄빙모드를 다루고 있다. 본 연구에서는 쇄빙선박에 대한 빙저항 산정식을 위하여 발표된 많은 실선시험과 모형시험 자료를 수집하여 각각의 경험식/준경험식 도출과정과 비교 내용을 정리하였다. 조사 정리된 자료는 선종별로 쇄빙선, 예인/보급선, 쇄빙상선으로 나누어 빙저항에 대하여 나타내었고 비슷한 빙두께에서의 실선시험 결과를 빙저항 예측 경험식과 비교하여 선종별로 적합한 빙저항 산정식을 찾아보았다. 극한 빙하중 산정 역시 기 발표된 자료를 조사 정리하였고 북극해 항로의 빙상환경을 극복할 수 있는 적합한 쇄빙상선에 대하여 전체 빙하중 및 국부 빙하중 산정식의 결과를 서로 비교해 보았다.

실선 및 모형시험을 통해 얻어진 자료로부터 유도된 경험식/준경험식을 비교하였고 계산이 가능한 실험식의 경우 직접 계산을 통해 결과값을 비교해 보았다. 또한 마지막으로 전체적인 경향을 분석하기 위해 쇄빙선, 예인/보급선, 쇄빙상선으로 구분하여 총 9개의 그래프에 각각 실선시험 결과치와 회귀분석을 통해 얻어진 경험식을 나타내 보았다. 극한 빙하중은 저자들이 도출해 낸 산정식의 기본적인 개념의 설명과 함께 결과식을 정리해 보았다. 이를 통해 실제로 모델로 채택된 쇄빙상선이 견뎌야 할 북극해 항로의 극한 빙상환경과 선박 속도, 선수각, 접촉면적 등의 인자를 변화시켜서 극한 빙하중과 국부 빙하중을 계산해 보았다.

쇄빙선의 경우 입수한 자료는 쇄빙상선에 비해 연속쇄빙할 수 있는 평탄빙의 두께가 대략 1 m 이내였고 또한 예인/보급선의 경우는 대부분 0.5 m 내로 제한이 있었다. 쇄빙선이나 예인/보급선의 전체 저항값은 쇄빙상선에 비해 낮게 예측이 되었고 실선시험 자료 또한 이 결과를 말해주고 있다. 이것은 쇄빙상선보다 HP/Δ 비가 높은 결과이고 쇄빙선은 예외적으로 규모가 쇄빙상선에 거의 근접하는 선박의 경우 쇄빙상선의 저항값과 유사하게 나온다. 극한 빙하중의 경우 4 knots와 8 knots에서의 계산 결과 각각의 저자들에서 편차가 큰 것을 확인했고 국부 빙하중의 경우 시험에 의한 일반적인 경향과 크게 다르지 않았다.

빙저항 산정에서 본 논문에 실려 있는 저자들이 이용한 선박은 대부분 쇄빙선이고 빙저항식 또한 자신이 시험한 선박을 근거로 제시한 경험식이기 때문에 여타의 선박에 적용할 경우 잘 맞지 않아서 쇄빙상선에 적용하는 것은 불가능하다고 판단이 된다. 또한 쇄빙상선으로 실선시험 및 모형시험을 실시한 경우에도 결과가 만족스럽지 못했다. 극한 빙하중 또한 제시한 저자에 따라 편차가 있어 산정식 결정이 어렵다. 추후 연구로 빙저항 산정식을 간단하게 할 필요가 있고 빙저항과 관련하여 좀 더 다양한 쇄빙상선 시험자료를 수집하여 비교할 필요가 있다고 판단되며 그에 따라 쇄빙상선에 적합한 새로운 빙저항/빙하중 산정식을 제안할 수 있을 것이다.

10. 공급사슬의 성과측정 및 관리를 위한 정량화 모델 개발에 관한 연구

동북아물류시스템학과 추 봉 성
지도교수 신 창 훈

대량생산 대량소비 시대의 종결과 함께, 고객 주도형 사회로의 이전이 급격히 진행되면서 고객 요구의 다변화에 대한 신속한 반응, 불확실하고 역동적으로 변화하는 기업 환경에 원활히 대응하기 위해서 기존의 물류관리 개념만으로는 많은 한계를 실감해야 했다.

이러한 배경을 바탕으로 새롭게 등장한 경영 패러다임이 공급사슬 관리(Supply Chain Management)이며, 공급사슬의 성과측정에 관련한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 공급사슬의 성과 측정과 관련된 선행연구 및 방법론으로는 크게 SCOR(Supply Chain Operation Reference)모델, BSC(Balanced scorecard), SCM Score card 등과 같은 기능/전략적 측면의 접근 방법들과 ABC, EVA, SC-ROA, Cash Flow 분석 등과 같은 재무/회계적인 접근 방법들로 구분될 수 있다.