

모델의 선택 및 수립을 수행하였으며, 제4단계에는 구축한 수치모델로 시뮬레이션하여 해저 방류에 따른 처리수의 일반적 거동을 파악하게 된다. 아울러 이단계에서는 대상해역에다 유동모델을 적용하여 유동을 재현하고 확산 실험으로 인접해역에의 환경적 변화특성을 파악한다. 제5단계에서는 확산기의 위치별 특성을 분석하여 이에 따른 해양방류시스템을 평가한다.

마지막 단계에서는 5단계까지의 내용을 종합하여 결론에 이르고 계획과 활용에 필요한 제안을 다룬다.

4. 항만가치의 평가에 관한 연구

해사수송과학과 김 태 군
지도교수 문 성 혁

21세기 뉴프론티어(new-frontier)라 일컬어지는 해양공간은 국토가 좁고 부존자원이 부족한 우리 나라의 미래를 담당할 중요한 공간이라 할 수 있다. 특히 세계 각국은 육안과 해안지역이 만나는 공간으로서 항만 및 산업단지가 산재해 있으며 해양 생태계의 보고인 연안의 미래 잠재성을 인식하고, 연안의 지속가능한 개발과 보전을 위해 연안관리(Coastal Zone Management) 방안의 법제화를 서두르고 있다. 이에 우리 나라도 체계적인 계획 하에 연안의 보전·이용 및 개발을 도모하고자 연안관리법 제5조에 근거를 둔 연안통합관리계획을 수립·시행 중에 있다.

한편, 오늘날과 같은 세계화시대에 있어서는 원료조달, 생산가공, 제조판매활동 등이 국제적으로 이루어지기 때문에 국제물류의 합리화가 매우 중요하다. 이러한 국제물류에 있어서 공간적, 시간적인 효율의 창출을 위한 운송수단의 효율적인 연결이라든가, 운송수단의 연결점인 항만, 공항, 내륙터미널에서 시간과 비용을 줄이는 일 즉, 운송효율의 극대화는 핵심부분이다. 특히 우리 나라를 비롯한 전세계 해양국가들의 경우 재화의 대부분이 항만을 통하여 수출입되기 때문에 항만물류의 중요성이 급속히 부각되고 있다. 따라서 활발한 국제무역으로 물동량이 급증하는 오늘날, 전세계 교역량의 약 90%, 우리 나라의 경우 수출입 물동량의 99.8% 이상을 처리하는 항만은 여러 연안공간 중에서 국가경제발전의 기여도 측면에서 으뜸이라 할 수 있다.

이와 같이 국제무역의 중요한 연결점인 항만은 국제무역 중심지의 다양화, 국제경제 단위의 블록화, 생산과 소비형태의 국제화 등으로 특징지을 수 있는 국제무역환경의 변화와 선박의 대형화·고속화 및 화물 운송형태의 컨테이너화(containerisation)로 대별되는 해운환경 변화에 따라 많은 영향을 받게 되었다. 당연히 항만은 이러한 환경변화에 부응하기 위하여 변화할 수밖에 없었으며, 특히 항만기항형태의 변화로 중심항만이 되기 위한 각 항만들 간의 항만경쟁이 치열해짐에 따라 중심항만으로의 경쟁력 강화를 위하여 무엇보다도 항만시설의 확충을 통한 대폭적인 수용능력의 증대는 필수요소가 되었다.

하지만 최근 물류기능 이외의 다양한 항만기능이 요구됨으로 인하여 항만의 개발유형이 바뀌고 있다.

예로부터 중요한 교역장소로서 도시형성의 핵이 되어온 항만은 도시의 확장과 함께 인구, 산업의 집중으로 인한 온갖 공해물질의 발생으로 심각한 환경오염을 초래하였다. 이에 점차 늘어나는 환경피해를 막으려는 지구환경보호에 대한 국제적 관심이 증대됨에 따라 유엔은 '92 유엔

환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED)에서 「리우선언」과 「Agenda 21」을 채택하여 전세계 연안국들에게 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발방안인 연안통합관리의 시행을 권고하고 있다. 또한 인구집중으로 도시가 점차 거대화되어 항만기능과 도시기능의 상충현상이 나타나고, 도시민의 생활수준 향상으로 삶의 질적인 면을 중요시하게 되어 해양여가활동의 수요가 증가되고 쾌적한 생활공간을 요구하게 되었다. 따라서 이제 항만은 단순한 화물유통이나 물류공간만이 아니라 도시 및 산업의 재구축 공간으로, 도시민을 위한 여가공간으로도 활용되고 있다. 이처럼 다양하게 요구되는 여러 가지 항만기능을 수행하기 위하여 최근 선진항만들은 친수공간을 갖춘 환경친화적인 항만개발을 적극 추진하고 있는 실정이다.

그러나 지금까지 항만에 대한 평가는 입지, 시설, 서비스 등의 하드웨어적 측면인 항만경쟁력 결정요소만 중요시되어 왔을 뿐, 기타의 항만조건에 대해서는 고려되지 않고 있다. 따라서 앞으로는 환경이나 도시문제 등을 포함한 보다 폭 넓은 관점에서의 항만평가가 필요하다. 즉 가치라는 넓은 개념을 도입하여 항만의 모든 조건을 살펴보아야 할 것이다.

그러므로 이 논문에서는 경쟁력보다 포괄적인 가치개념을 도입하여 항만가치의 평가요소는 무엇인지를 조사한 후 항만이용자 및 항만전문가들로부터 항만가치의 평가속성을 파악하고자 한다. 더불어 이러한 항만가치 평가요소 및 평가속성을 이용하여 동북아시아의 6대 항만을 대상으로 항만가치를 평가·분석하고, 이를 토대로 우리 나라 항만의 지속적인 발전방향을 제시하는데 주목적이 있다.

이 연구에서는 항만가치의 평가속성을 파악하고, 실제 항만가치를 평가하여 앞으로 우리 나라 항만의 지속적인 발전방향을 제시하고자 설문조사를 행하여 실증적으로 분석하였다.

먼저, 항만가치 평가속성을 추출하기 위해 항만의 직접적인 이용자인 해운회사 및 화주, 컨테이너터미널 운영회사 등의 운영부서 과장급 이상 전문가와 학계 및 연구소 항만전문가들의 의견을 조사·분석하고, 이들을 대상으로 KJ법을 수행하여 40개의 항만가치 요인과 다섯 가지의 속성으로 분류하였다.

추출된 항만가치 평가속성을 사용하여 실제 항만가치를 평가하기 위해 항만을 가장 잘 파악하고 있다고 할 수 있는 항만이용자와 항만전문가들을 대상으로 설문조사를 행하였다. 그리고 설문조사 내용을 토대로 평가속성들이 개념상으로 서로 중복되어 있어도 정확하고 간편하게 평가할 수 있는 다속성·다계층 평가방법인 계층퍼지분석법(Hierarchical Fuzzy Process, HFP)을 도입하여, 동북아시아 6대항만의 항만가치를 평가하였다.

각국의 항만들은 치열한 항만경쟁에서 살아남기 위해 항만시설확충에 노력하고 있는 동시에 연안통합관리의 시행으로 인해 환경적으로 건전하고 지속적인 개발을 위한 환경친화적인 항만개발을 적극 추진하고 있다. 하지만 지금까지 항만평가에 있어 입지, 시설, 서비스 등 하드웨어적 측면만 중요시되어 왔을 뿐 기타의 항만조건에 대해서는 고려되지 않고 있다. 따라서 앞으로는 기존의 항만경쟁력 평가요소 뿐만 아니라 환경적 측면을 포함한 보다 폭넓은 관점에서의 항만평가가 필요하며, 가치라는 넓은 개념을 도입하여 항만의 모든 조건을 평가하고자 하였다.

이 연구에서는 항만가치를 평가하기 위하여 항만이용자 및 학계항만전문가 등 항만전문가집단으로부터 항만가치의 평가속성을 추출하고, 이를 이용하여 부산항을 중심으로 동북아시아 6대항만의 항만가치를 평가·분석한 후 우리 나라 항만의 지속적인 발전방향을 제시하였다.

그 연구결과를 종합하면 다음과 같다.

첫째, 항만가치를 평가하기 위해 항만전문가집단으로부터 추출된 항만가치 평가속성은 지금까지 고려되지 않았던 환경·어메니티 요인(Environment & Amenity Factor)을 포함하여 항만 시설·입지 요인(Facilities & Location Factor), 물류서비스 요인(Physical Distribution Service Factor), 도시·지역경제적 요인(City & Economic Factor), 인적·제도적 요인(Human & System Factor) 등 다섯 가지 속성으로 분류하였다.

둘째, 이 연구에서는 항만이용자 및 항만전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 추출된 항만가치 평가속성의 중요도를 분석하였는데, 1. 항만시설·입지 요인 > 2. 물류서비스 요인 > 3. 인적·제도적 요인 > 4. 도시·지역경제적 요인 > 5. 환경·어메니티 요인 순서로 나타났다. 이는 항만가치평가에 있어서도 여전히 항만시설·입지와 물류서비스 요인이 중요시되고 있음을 알 수 있었다. 그러나 비록 하위이지만 도시·지역경제적 요인과 환경·어메니티 요인의 비중이 33%나 되어 이러한 요소에 대한 적극적인 고려가 이루어지고 있음도 확인할 수 있었다.

셋째, 평가속성별 개념상의 중복성을 고려한 평가방법인 HFP를 이용하여, 실제 동북아시아 6 대항만의 항만가치를 평가한 결과는 1위 고베항, 2위 요코하마항, 3위 카오슝항, 4위 부산항, 5위 광양항, 6위 상하이항 순서로 나타났다. 이 결과 일본 및 대만이 우리 나라의 항만에 비하여 항만가치가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 특히, 어떠한 평가속성에서도 우위를 차지 못한 부산항이 동북아시아 중심항으로 우위를 확보하기 위해서는 미래지향적인 개발여건이 미흡한 현재 부산 북항의 기능을 대신할 부산신항만 개발계획이 순조롭게 진행되어야함을 알 수 있었다.

넷째, 이 연구에서는 항만가치 평가와 별도로 부산항이 긴급히 보완해야할 항만가치 평가속성을 질문하였는데, 그 순위는 1. 물류서비스 요인 = 인적·제도적 요인 > 3. 항만시설·입지 요인 > 4. 도시·지역경제적 요인 > 5. 환경·어메니티 요인의 순서로 나타났다. 이러한 결과는 중요도 순위와 비교해 보았을 때, 부산항은 시설 확충보다 인적·제도적 요인, 즉 항만관리제도 및 항만노무공급제도 등의 개선이 더 긴급하다는 것을 보이고 있다. 현재 부산항은 항만관리의 효율성을 위하여 PA제도의 도입을 추진하고 있지만 각 부처간의 의견대립으로 인해 PA설립에 난항을 겪고 있다. 하지만 이러한 항만전문가집단의 의견을 잘 인지하여 원래의 취지에 어긋나지 않는 올바른 제도의 시행이 신속하게 이루어져야함을 제시하였다.

결론적으로, 연안통합관리가 시행되고 있는 가운데서, 우리 나라 항만이 지속적으로 발전해 나가기 위해서는 항만시설 및 물류서비스 수준의 향상뿐만 아니라 상대적으로 그 중요도가 낮게 나타나고 있는 환경·어메니티 요인 등 모든 항만가치 평가요인들을 고려한 종합적인 항만 개발 계획을 세워야 할 것이다.

5. 엔진 흡입·압축과정의 유동해석을 위한 난류모델의 평가

기계공학과 김 재 곤
지도교수 박 권 하

엔진 실린더 내부의 유동특성은 불꽃 점화기관의 경우에 점화성능과 화염 전파속도에 영향을 미치며, 압축 착화기관의 경우 분무 연료분포와 증발 및 혼합에 중요한 영향을 미치는 등 화염