한국해안 · 해양공학회논문집
제 23 권 제 1 호, pp. 57~62, 2011년 2월

AHP를 이용한 항만 리모델링 비시장적 편익요인 분석연구
Analysis on Non-Market Benefit of Port Re-Modeling Factor Using AHP

양창호* · 여기태** · 정현재*** · 김호균*** · 손유리***
Chang Ho Yang*, Gi Tae Yeo**, Hyun Jae Jung***, Ho Kyun Kim*** and Yoo lee Son***

요 지 : 녹색물류 개념의 등장으로 항만산업에서도 새로운 변화를 맞이하고 있는 시점에, 기존의 항만 리모델링 경제성 분석의 연구들은 주로 시장적 가치요인들을 비용-편익분석등과 같은 분석기법을 통해 경제성 및 타당성을 분석하였고, 환경적 가치와 같은 비시장적 가치요인들에 대한 분석들은 거의 전무한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 선행연구 되어왔던 해양환경과 친수시설, 이용자들의 후생과 관련된 요소들로 분류된 비시장적 편익요인을 중심으로 추출된 결과를 바탕으로 계층적 의사결정방법(AHP: Analytic Hierarchy Process)을 이용하여 비시장적 측면에서 인천내항의 리모델링 타당성 분석모델 구축을 목적으로 한다.

핵심용어 : 계층적 의사 결정법, 비시장적 편익요인, 항만 리모델링, 녹색물류

Abstract : At this point that port industry brings a new change as the concept of 'Green Logistics' appears, studies on an economic analysis of existing port Re-modeling have normally been conducted focused on market value factors such as Benefit-Cost analysis, On the other hand, there have been few studies on the analysis of Non-market value factors such as environmental value. Therefore, the purpose of this study is aimed to establish a Feasibility analysis model of Incheon inner port Re-modeling in the aspect of Non-market Benefit Factors classified by related factors such as, marine environment, waterfront facility and welfare of users by using AHP methodology based on the extracted result through previous studies.

Keywords : PORT Re-modeling, AHP, Non-market Benefit Factor, Green Logistics

1. 서 론

세계경제의 글로벌화 및 지역 경제 산업의 활성화가 추진됨에 따라 현대사회의 해운, 항만 및 국제물류산업은 항만 및 배후단지의 성장, 선박의 대형화, 항만의 친수 공간 확보와 같은 새로운 변화를 맞이하고 있다.

이성우(2002)는 이러한 추세에서 우리나라가 세계적인 항만 인프라를 갖추기 위해서는 재정확보를 통한 양적인 확대와 함께 질적인 측면에서 항만투자재원의 효과적인 집행이 절실히 필요한 실정이며, 기존 항만시설의 리모델링을 통한 능력제고가 이루어진다면 대규모 신항만개발과 병행하여 항만능력의 조속한 기능제고가 가능할 것이라 주장하였다.

일부 국외 선진국 항만들은 이전부터 부분적으로 항만 리모델링 사업을 진행하여 왔지만 우리나라는 2000년대 초부터 항만 리모델링에 관한 연구들이 진행되어 항만 리모델링에 대한 효과성 및 경제성과 관련된 연구들이 상당히 미흡한 실정이다. 그리고 기존의 항만 리모델링 경제성 분석의 연구들은 주로 시장적 가치요인들을 비용-편익분석 등과 같은 분석기법을 통해 경제성 및 타당성을 분석하였고, 환경적 가치와 같은 비시장적 가치요인들에 대한 분석들은 거의 전무한 상태이다. 이에 따라 본 연구에서는 항만 리모델링의 도입에 따른 비시장적 가치요인을 도출하고 계층 분석적 의사결정방법(AHP: Analytic Hierarchy Process)을 통해 비시장적 측면에서 항만 리모델링의 타당성 분석모델 구축을 목적으로 한다.

2. 선행연구 고찰

2.1 항만 리모델링

미국의 리모델링 관련정의를 통하여 우리나라 항만 리모델링의 개념을 유형별로 정의하면 다음과 같다. 첫째 노후항만시설의 보수 및 개조이며, 둘째는 항만기능상의 효율성 제고이다. 이는 설계상의 항만수심유지 준설, 안벽의 개축 등이 해

*인천대학교 동북아물류대학원(Dept. of Logistics management, Graduate School of Northeast asia Logistics, University of Incheon 406-772, Korea, imkimk@paran.com)
**인천대학교 동북아물류대학원 부교수(Dept. of Logistics management, Graduate School of Northeast asia Logistics, University of Incheon 406-772, Korea)
***인천대학교 동북아물류대학원 석사과정(Dept. of Logistics management, Graduate School of Northeast asia Logistics, University of Incheon 406-772, Korea)

당된다. 셋째는 유휴부지 활용이고, 넷째는 도시기능과의 상충해소이며, 다섯째는 친수성 기능의 강화이다. 여섯째는 해당항만의 혼재해소를 위한 정비이며, 일곱째는 항만시설의 안전성 및 편의성 확보측면으로 구분할 수 있다. 이 중 우리나라의 항만에서 일반적으로 나타나는 항만 리모델링의 유형은 노후 항만시설의 보수 및 개조, 항만기능상의 효율성 제고, 도시기능과의 상충해소, 친수성 기능의 강화 등으로 볼 수 있다. (해양수산부, 2002)

이성우(2005)는 도시 내 노후항만공간의 재활용을 위한 우리나라 항만 리모델링 사업의 적절한 평가지표와 사업우선수위 선정을 위해 계층적 의사결정법(AHP)를 사용하였으며 그 결과로 항만시설의 지속적인 활용을 통한 시설의 경제성 증진, 항만과 도시기능과의 상충이나 친수공간에 대한 시민들의 요구 등이 중요한 지표로 나타났다. 이를 통해서, 바람직한 항만 리모델링 사업의 추진을 위해서는 항만과 도시계획 전문가들의 공동참여를 통한 사업추진, 선진국의 항만도시들에서 이루어진 항만 리모델링 사례와는 다른 우리나라에 맞는 항만 리모델링 방안의 필요성과 항만기능의 지속적인 활용과 함께 일부 공간 혹은 시설에 대한 도시공간화로 지역민의 쾌적한 환경에 대한 요구에도 적절히 대응해야한다고 주장하였다.

송만순 외(2003)는 글로벌화 시대에 발맞춰 항만 역시 세계로 향한 관문으로서의 역할수행을 강력히 요구받고 있는 가운데 노후화된 항만시설의 리모델링의 필요성을 강조하였다. 송만순은 선행연구과 해외사례 정리를 통해 효과적인 항만 리모델링 사업추진을 위해 개념을 정립하고, 리모델링에 따른 효과분석을 비용-편익 분석법, 그리고 방파제시설의 경우, 리모델링에 따른 항내정온성 향상과 친수성의 향상 등의 기능향상에 대해 경제적 가치를 산정하기에 어려움이 있어 이 경우에는 기능 및 가치 등을 반영할 수 있는 VE/LCC(Value Engineering / Life Cycle Cost) 기법을 도입하여 항만 리모델링에 대한 효과분석을 제시하였고 추후 연구과제로는 방파제시설의 마루높이와 정온성, 선박 및 시설의 피해율 등의 정량적인 판단 기준을 위한 자료축적과 친수성 기능에 대한 경제적 가치향상을 위한 지속적인 연구가 필요하다고 주장하였다.

이성우(2003)는 우리나라 항만재정투자의 열악한 실정을 지적하고 효율적인 항만인프라를 위해서 항만투자재원의 효율적인 투자를 통한 방향모색과 전국 노후항만시설에 대해 항만생산성을 높이고 도시기능에 부합하는 환경 친화적 친수 공간 등을 확보하기 위한 항만 리모델링(Port-Remodeling) 사업의 추진이 필요하다고 주장하였고 이에 따라 우리나라와 지리적 여건이 비슷하고 항만발전 역사가 유사한 일본 항만의 리모델링 재원투자비중 추이를 중심으로 그 발전과정과 특징을 검토하여 우리나라 항만 리모델링에 필요한 시사점을 도출하였다.

Anchorage Economic Development Corporation (2006)은 알라스카 앵커리지 항에 물류센터 설립의 타당성을 조사하기 위한 연구를 수행하였다. 이 연구로 앵커리지는 앵커리지 각 지역사회에 해상 화물 운송 비용을 줄일 수 있다는 것을 기본 개념으로 하고 있고 이 사업의 수행으로 비용을 절약 하고 연료 바지선 사업(fuel barge business)의 증대 기회를 얻는다는 시사점에 초점을 두었다.

Susan oakley(2005)은 호주 아델레이드 항의 워터 프론트 리모델링을 조사하는 예비분석 연구를 수행함으로써 작업 항만으로서의 역할에서 더 나아가 생활 양식적(lifestyle) 항만으로의 역할을 개념적으로 접근하였다. 이런 관광명소나 친수공간으로써의 항만 워터 프론트 리모델링은 현재 인식되어 있는 작업 항만 이미지에서 확대되어 지역사회에 의해 추구되고 가치를 가지게 되는 일종의 생활공간으로서의 항만 이미지로 급격히 변형될 것이라고 주장하였다.

Jauhiainen *et al.*(1994)은 각기 다른 규모를 가진 유럽의 도시들(바르셀로나, 카디프, 제노바)이 리모델링을 수행한 방법과 이런 리모델링 프로젝트와 도시정책과의 연계성을 실증연구를 통해 분석하였다. 각각의 사례를 통해서 항만 리모델링을 위한 사회제반시설의 지나친 공공보조금 투자는 시장 주도적 접근 방식에 심각한 약점을 가지는 반면 민영부분은 이런 부분을 요구되는 시간 안에 충족시키기 어렵다는 시사점을 제시하였다.

Murray E. Towill(1991)은 항만 리모델링의 유형 중 친수공간으로서의 워터 프론트 개발과 관련하여 하와이 호노룰루 지역의 기준 계획(master plan)의 특징, 방향과 접근방법을 대표하는 주요요소들을 설명하였다. 그의 논문에서 제시된 요소들은 주요한 기준 계획 개발과 실행과정 뿐만 아니라 전체적인 계획과정과 프로젝트 지역의 기술을 포함하였다.

2.2 비시장적 가치요인 추출과 선행연구

경제성 평가를 위한 비시장가치 측정방법론으로서는 조건부 가치측정법, 컨조인트 분석법, 여행비용평가법 등 여러 가지가 있으나, 적용분야 및 범위에 따라 대표적으로 많이 쓰이는 방법은 조건부 가치측정법(Contingent Valuation Method :CVM)이다. 이는 사람들이 어떤 환경재에 부여하고 있는 가치를 직접적으로 이끌어내는 방법으로서, 환경질 변화에 대한 가상적인 변화에 대해서 어느 정도의 지불의사(WTP)가 있는지를 도출해내는 것이다.

CVM은 강한 이론적 근거에 기반을 두고 있고 간접적 방법을 적용할 수 있는 대상에는 물론, 간접적 방법을 사용할 수 없는 대상에도 다양하게 사용할 수 있다는 장점이있지만, 선호를 나타내려는 응답자의 의사와 능력에 크게 의존하고 있는 것이 단점이라 할 수 있다.

이에 대한 선행연구로서 심기섭(2003)은 항만개발과정에서 발생할 수 있는 해양환경자원의 경제적 손실액을 CVM을 이용하여 추정하였고, 그 결과 응답자의 소득이 높을수록, 연령이 많을수록, 교육수준이 높을수록 더 많은 지불금액이 나타났으며, 이는 경제가 발전할수록 개발보다는 환경에 대한 관심이 증가한다는 시사점을 제시하였다.

사회간접자본사업 예비타당성조사에서 비시장적 환경영향

평가 시에 고려되어야 할 평가항목으로는 지형, 동 식물(생태계), 대기질, 소음 진동, 해양환경, 수질, 폐기물, 전파 장해, 위락 경관이 있으며, 항만건설 관련 사업에 있어서는 폐기물과 위락 경관을 제외한 항목들이 평가대상으로서 포함되어 있다.

하지만 본 연구에서 항만 리모델링 사업의 비시장재화의 가치 평가를 위해 사례들로부터 뽑아내어 고려하고자 하는 비시장적 편익으로는, 대체적으로 해양환경과 위락 경관, 이용자들의 후생과 관련된 항목으로 분류된다 할 수 있다.

첫 번째 편익으로는 시드니항 리모델링과 격포항 어항개발의 경제성 평가에서 추출된 항목으로서, 시민의 여가활동과 해양관광이다. 수변을 따라 레스토랑이나 쇼핑센터, 관광시설, 해양스포츠시설 등의 유치를 통한 다기능 항만으로서 해양 레크레이션 공간의 창출과 더불어 관광객의 효용창출을 기대할 수 있을 것이다.

두 번째 편익은 시드니항의 리모델링에서 추출된 항목인 수려한 조망 권으로서, 수변지구에 저층규모의 상업이나 문화, 페리여객 시설만을 허용하는 강력한 경관통제를 통해 도시경관효과를 끌어낼 수 있다.

세 번째 편익으로는 시드니 항과 벌티모어 항, 그리고 마르세유 항의 리모델링으로 부터 추출된 항목으로서 친수공간 확보이다. 녹지 공간 및 친환경적 연안정비와 같은 일반적인 친수 문화 공간 조성과 더불어 부적절한 구조물을 철폐함으로써 얻는 심미적 효과, 그리고 수족관 및 해양박물관 설치를 통한 교육적 효과도 함께 기대할 수 있을 것이다.

네 번째 편익 또한 위의 세 개항 리모델링으로부터 추출된 항목으로서, 문화마케팅이나 관광특화를 통한 이미지 제고이다.

마지막으로는 벌티모어 항의 리모델링에서 추출된 편익항목으로 수변공간의 공공성이다. 이는 도시 풍 워터 프론트라는 개념으로서 항만에서 모든 사람이 무엇이든 자유롭게 할 수 있도록 하는 것이며, 보행자가 중심이 되는 공간창출과 같은 형태가 한 예라고 할 수 있다.

3. 요인분석을 통한 비시장적 가치요인 추출

기존에 선행 연구되어왔던 항만 리모델링의 비시장적 편익항목에 대해서, AHP분석을 위한 요인들을 추출하기 위해 요인분석을 실시하였다.

VARIMAX 회전방식을 이용하고, 고유치(eigenvalue) 값을 1을 기준으로 요인을 추출한 결과, 모두 0.5이상의 공통성(communality) 값을 가짐으로써 어느 변수도 제거 없이 모두 세 가지 요인에 각각 적재되었으며, 이 요인들은 전체분산에 대해 76.357%의 설명력을 보여주었다.

각각의 요인들을 살펴보면, 요인 1에는 Pleasant view creation, Culture marketing and tourism specialization가, 요인 2에는 Port waterfront spaces development, Convenient facility provided이, 요인 3에는 Educational effect 와 Effectiveness of tourists creation 이 높게 적재되는 것으로 나타났다.

Table 1. Rotated Component Matrix (a)

	Component		
	1	2	3
Pleasant view creation	.901	.148	−.026
Culture marketing and tourism specialization	.868	.840	.125
Development of port waterfront space	.152	.870	−.016
Convenient facility provided	.040	.849	.150
Educational effect	−.102	.199	.864
Effectiveness of tourists creation	.457	−.103	.654

따라서 각 요인에 적재된 항목들을 볼 때, 요인 1은 Improvement of local image, 요인 2는 Improvement of local culture Level, 요인 3은 Improvement of local environment 으로 명명할 수 있었다.

요인분석을 위한 항목들에 대한 신뢰성 평가로는 Cronbach's α계수를 이용하였으며, 신뢰성 분석결과 0.639의 값으로서 항목들에 대한 내적일관성을 나타내었다. 'Educational effect' 변수가 제거될 시, Cronbach's α값이 0.648로 개선될 수 있지만, 제거가 필요시 되지 않으므로 제거 없이 모든 항목을 이용하였다.

4. AHP를 이용한 비시장적 편익요인 분석

4.1 계층적 의사결정법(AHP)

이성우(2005)의 연구에 의하면 계층적 의사 결정법은 양적 또는 무형의 기준의 통계적 수치를 통한 의사 결정과 우선순위를 결정하는 방법이다. 일반적인 AHP의 분석과정은 브레인스토밍 → 계층구조 설정 → 가중치 설정 → 측정 → 검토 단계를 거친다. 특히, 계층적 의사 결정법은 무형의 기준을 유형의 기준과 함께 측정하여 비율단위로 나타낼 수 있다는 것에 그 유용성을 찾아 볼 수 있다. 또한, 현안을 구성하는 요소 또는 이와 관련된 분석적인 방법에 의해 분리 가능하고, 대응비교 분석을 통해 작은 단위의 문제를 큰 단위의 문제에 접목할 수 있는데 이것이 이 방법의 핵심이다.

계층적 의사 결정법은 네트워크 구조형식의 의사결정의 계층구조를 확립하는 데에서 시작한다. 계층구조 확립은 (i) 최종적인 목표를 최상위 계층구조에 올려놓은 것이고, (ii) 최종목표를 이루기 위한 기준사항들을 중간단계에 놓고, (iii) 규명되어진 선택사항들을 하부구조에 놓는 것인데, 이 모든 사항들은 서로 긴밀하게 상호 연계되어야 한다.

2단계에서는 기준사항과 표본 추출된 선택사항들에 대한 값을 결정하기 위한 대응비교가 이루어진다. 값을 정하는데 있어 보다 중요한 요인, 예를 들어, 계층적 의사결정법의 기준과 속성은 보다 높은 값이 주어지므로 의사결정을 하거나 기준을 결정하는데 있어서 보다 신중해져야 하는 것이다.

마지막 단계는 각각의 기준사항과 선택사항들의 값들을 곱

한 값의 합에 의해 전체 선택사항들의 값을 평가하는 과정이다. 이 과정을 통해서, 각각의 항만들이 가지는 평가요인들에 대한 순위를 매길 수 있고 이 연구에서는 높은 값의 항만 리모델링 편익요인은 표본 추출된 편익요인들 사이에서 보다 우선순위로 개발되어야 함을 의미한다(Wedley *et al*., 2001).

4.2 계층적 의사결정법(AHP)적용

4.2.1 조사개요 및 방법

추출된 요인들을 바탕으로 연구에 필요한 정보나 자료는 설문의 신뢰도를 높이기 위해 항만에 대한 충분한 지식을 가지고 있는 학회 또는 연구자, 인천내항에 종사하는 터미널 운영사 등 총 60명의 전문가 집단을 대상으로 하였고, 서면조사 방법을 통해서 60개의 설문 중 50명이 응답해 총 83%의 응답율을 보였다.

계층적 의사결정법은 항목간의 가법성을 원칙으로 하기 때문에 하부항목 중요도의 합은 상위항목의 중요도이며, 하위항목의 전체중요도 합은 궁극적으로 1이 된다. 따라서 목표단계에서는 각 항목의 일대일 쌍대비교를 실시하여 중요도를 결정하고, 하부 평가 항목단계에서는 중요도를 직접 할당하도록 설문하였다. 각각의 결과로 나온 중요도를 종합산정하면 전체에 대한 가법적 중요도가 산출된다.

산출된 총 6개 평가항목의 중요도의 합을 1이라고 할 때 각 편익요인들의 상대적 중요도를 평가하여 비계량적 편익요인들 간의 우선순위를 선정하였다.

4.2.2 실증분석 결과

앞에서 언급한 바와 같이 기존의 사업 타당성 분석은 시장적 가치요인을 통해서만 이루어 졌다면 본 연구에서는 비시장적 가치요인을 토대로 사업의 타당성을 분석하였다는 측면에서 그 차별성을 가지고 있다.

우선 본 연구에서 추출한 항만 리모델링 사업의 비시장적 가치요인은 선행연구에서 언급한 바와 같이 Improvement of local image측면에서 Culture marketing and tourism specialization, Pleasant view creation로 구분되며, Improvement of local culture Level 측면에서는 Effectiveness of tourists creation, Educational effect 로 구분할 수 있다. 그리고 Improvement of local environment 측면에서는 Convenient facility provided, Development of port waterfront space 으로 나눌 수 있다. 이러한 비시장적 가치요인들의 쌍대비교 분석을 위해 <Fig. 1>과 같은 구조를 계층화 시켰다.

위의 계층들의 가중치를 산정하기 위해 의사결정 지원소프트웨어인 Expert Choice를 사용하였으며 그 결과는 <Table 2> 및 <Table 3>와 같다.

위의 <Table 2>에서 나타난 바와 같이 항만 리모델링 사업의 비시장적 가치요인의 상위평가요인 3가지 중 Improvement of local image(0.487)이 가장 중요한 요인으로 나타났으며 다음으로 Improvement of local environment(0.389), Improvement of local culture Level(0.124)순으로 나타났다. 그리고 단계별 측정변수 6가지를 비교하면 Pleasant view creation(0.318)가 항만 리모델링의 비시장적 가치요인 중 가장 중요한 요인으로 선정되었으며, 다음으로 Development of port waterfront space (0.208), Convenient facility provided (0.181), Culture marketing and tourism specialization(0.169) 등이 그 뒤를 이었다. 이와 같은 비시장적 가치요인들의 가중치를 토대로 항만 리모델링 사업의 타당성을 평가하였다.<Table 3>참조

위의 <Table 3>에서 나타난 바와 같이 본 설문의 응답자들은 각 측정변수들 측면에서 인천 내항의 리모델링 사업 시행은 타당하다고 판단하였으며, 특히 Development of port waterfront space 및 Pleasant view creation 측면에서는 아주 긍정적인 반응을 보였다.

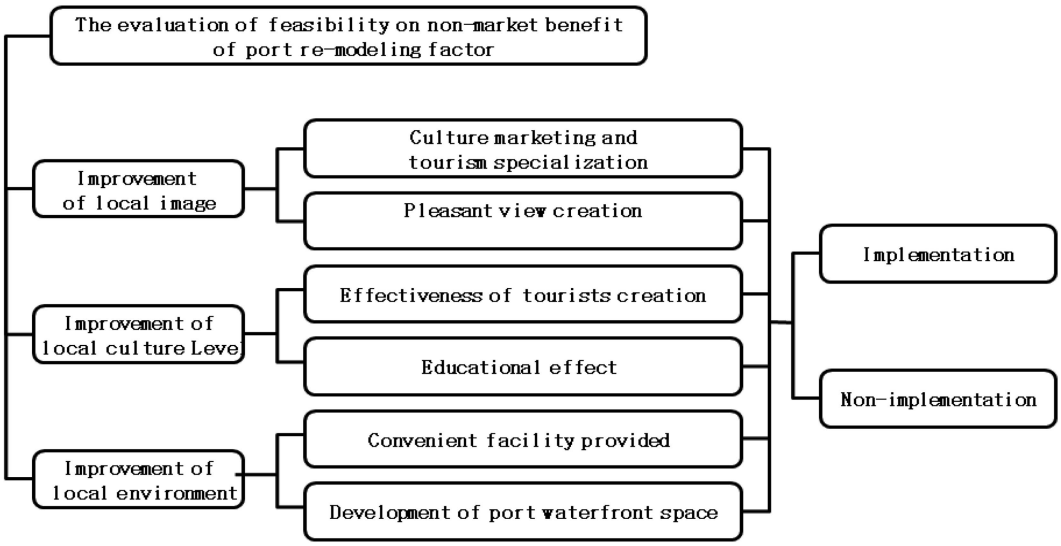

Fig. 1. Structure of Analytic Hierarchy Process.

Table 2. Weight of Variables by Dual Comparative

Sort by step	Weight Value (A)	Measured variable by step	Weight Value (B)	(A)×(B)	Priority
Improvement of local image	0.487	Culture marketing and tourism specialization	0.347	0.169	4
		Pleasant view creation	0.653	0.318	1
Improvement of local culture Level	0.124	Effectiveness of tourists creation	0.831	0.103	5
		Educational effect	0.169	0.021	6
Improvement of local environment	0.389	Convenient facility provided	0.466	0.181	3
		Development of port waterfront space	0.534	0.208	2

Table 3. Result of Analytic Hierarchy Process

Sort by step		Measured variable by step		implementation	Non-implementation
Improvement of local image	0.487	Culture marketing and tourism specialization	0.169	0.799	0.201
		Pleasant view creation	0.318	0.859	0.144
Improvement of local culture Level	0.124	Effectiveness of tourists creation	0.103	0.806	0.194
		Educational effect	0.021	0.645	0.355
Improvement of local environment	0.389	Convenient facility provided	0.181	0.821	0.179
		Development of port waterfront space	0.208	0.825	0.175
		Result		0.822	0.178

5. 결 론

2005년 교토의정서 발의에 의해 녹색물류의 개념이 대두되었고, 항만산업 또한 이러한 개념에 입각하여 친환경항만으로의 발전을 모색하여 왔다. 국외 선진국 항만들은 이전부터 부분적인 항만 리모델링에 관한 연구들이 진행되어 왔지만 우리나라는 최근 항만 리모델링에 대한 국내 학계의 관심이 집중되었고 그 필요성에 관한 많은 연구들이 진행되었다. 하지만 국내외 기존 연구들은 사례위주의 연구에 집중되어 있어, 실질적인 항만 리모델링 사업의 타당성 분석에 대한 연구는 상당히 미흡한 실정이다. 그리고 사업의 타당성 분석에 대한 연구들이 존재한다 하더라도 대부분 시장적 가치요인을 위주로 분석한 연구들이 대부분이며, 본 연구의 핵심요인인 비시장적 가치요인을 통한 사업의 타당성 분석 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 인천 내항을 대상으로 하여 항만 리모델링 사업의 비시장적 가치요인을 토대로 사업의 타당성을 분석하는 연구를 진행하였다. 먼저 선행연구에서 도출된 비시장적 가치 6가지와 상위평가요인 3가지를 계층별로 나누었으며, 각 계층별 가중치를 산정하였다. 그 결과 상위평가요인 3가지 중 지역의 Improvement of local image 요인(0.487)이 가장 높게 나타났으며, Improvement of local environment 이 그 뒤를 이었다. 그리고 6가지의 측정변수들의 가중치를 분석한 결과 Pleasant view creation (0.318)가 가장 높게 나타났으며, Development of port waterfront space, Convenient facility provided, Culture marketing and tourism specialization, Effectiveness of tourists creation, Educational effect 순으로 나타났다. 마지막으로 측정변수들을 토대로 사업시행의 타당성을 분석한 결과 인천 내항 항만 리모델링 사업의 시행이 타당하다는 결과를 도출할 수 있었다.

참고문헌

강희용, 정승진, 김규한, 편종근 (2006). 환경 저감화 시설에 대한 비용편익분석: 광양만 사례연구. 대한토목학회, 대한토목학회논문집B.

강희용 (2003). CVM에 의한 항만공사 편익산정에 관한 연구. 박사학위논문, 명지대학교.

곽승준 (1993). 수질개선의 편익추정: 조건부가치추정법과 반모수 추정법의 적용. 자원경제학회지, 3(1).

류광훈, 심원섭 (2001). AHP를 활용하여 관광개발정책사업의 평가지표 우선순위 설정연구. 관광연구논총, 135-156.

손영국 (2002). 조건부가치측정법을 이용한 교통정보제공시스템 도입에 대한 편익추정에 관한 연구. 대한토목학회논문집, 대한토목학회, 22(2-D), 229-235.

송만순, 전인식 (2004). 리모델링에 의한 항만의 효율적 개발방안 연구. 대한토목학회지, 52(10).

이성우 (2002). 일본의 항만 리모델링 관련제도. 월간 해양수산, 통권(11), 17-32.

이성우 (2003). 일본의 항만리모델링 발전과정. 연구한국해양수산개발원, 월간 해양수산.

이성우 (2005). AHP기법을 활용한 항만 리모델링 사업 우선순위선정에 관한 연구, 대한국토 · 도시계획 학회지, 40(4).
해양수산부 (2002). 노후항만시설물 조사 및 정비계획 수립용역.
Francis, J. R. D. and Dudgeon, C. R. (1967). An experimental study of wind-generated waves on a water current. Quart. J. Roy. Met. Soc., 93, 247-253.
Wedley, W., Choo, E and Shoner, B. (2001). Magnitude adjustment for AHP benefit/cost ratios, European Journal of Operational Research, 133, 342-351.

원고접수일: 2010년 11월 1일
수정본채택: 2011년 2월 21일
게재확정일: 2011년 2월 23일