

항만재개발사업의 경제적 가치추정에 관한 연구*

- 어메니티의 관점에서 -

심기섭*

A Study on the Economic Value Estimation of Port Redevelopment Project

- With a Focus on the Amenity's perspective -

Sim, Ki-Sup*

Abstract

This study estimated the economic value of port redevelopment projects. The port redevelopment project consists of a combination of goods between market goods and non-market goods. The value of market goods can be measured at prices in the real market, but it is difficult to convert value estimates for non-market goods into currency values. Therefore, in this study, economic benefits of port redevelopment projects were estimated by the using the CVM. The estimated model used the Hanemann's model and the Bayesian approach to estimate the WTP of the sample group's using the single boundary model. Estimating the household's WTP, the Hanemann's model was estimated at KRW 10,038.33 and the Bayesian approach at KRW 12,217.1. As of the five-year period(discount benefits), the economic benefits of the port redevelopment project were estimated at 920.7 billion won for the Hanemann's model and 1.12 trillion won for the Bayesian model on a national basis. Meanwhile, as a result of estimating economic benefits(discount benefits) based on the administrative districts of Busan-Gyeongnam-Ulsan regions(five-year period), the Hanemann's model was estimated at KRW 140.4 billion and the Bayesian approach was estimated at KRW 170.8 billion.

Key words: Port Redevelopment Project, Amenity, CVM, Hanemann's Model, Bayesian Approach

▷ 논문접수: 2021. 02. 14. ▷ 심사완료: 2021. 07. 04. ▷ 게재확정: 2021. 07. 04.

* 이 논문은 한국해양대학교 대학원 박사학위논문(2021년 2월)의 일부분을 정리한 연구

** 한국해양수산개발원 부연구위원(kssim@kmi.re.kr), 한국해양대학교 무역학과 경제학 박사

I. 서론

본 연구는 최근 들어 항만 및 주변지역을 중심으로 활발하게 추진되고 있는 항만재개발사업의 경제적 가치를 어메니티(Amenity)의 관점에서 추정하고자 하였다. 특히 초대형선박의 기항, 메가포트의 개발 등 해운·항만 관련 산업의 환경변화에 의하여 기존 항만시설의 유희화 및 노후화가 진행되고 있다. 또한, 국민소득의 증가에 따른 시민들의 어메니티(쾌적성)에 대한 욕구 증가, 도심기능의 확장으로 인한 항만기능과 도심기능의 상충 등이 새로운 사회적인 문제로 대두되고 있다.

이와 더불어 관련 산업의 급격한 환경 변화는 기존의 물류기능 중심에서 탈피하여 항만에 대한 새로운 역할을 요구하게 되고, 항만 주변의 지역주민들도 기존 항만에 대한 친환경적인 항만재개발사업에 대한 요구가 증가하고 있다. 즉 환경보전 및 친수활동에 대한 선호도의 증대, 도시미관(경관)에 대한 중요성의 증대, 연안접근성의 확보 등 해양레저 활동의 증대, 항만운영으로 인한 환경오염의 최소화 등에 대한 지역주민들의 관심이 증대하고 있는 실정이다(임영태, 2009).

또한, 우리나라는 1970년대의 산업고도화 정책의 추진에 의하여 전 세계가 놀랄만한 급속한 경제성장에 의한 국민소득의 증가 및 주 5일 근무제도의 도입 등의 요인에 의하여 해양을 중심으로 한 레저 활동의 증가 등 항만을 중심으로 한 쾌적한 생활환경의 질에 대한 국민적인 요구가 지속적으로 높아지고 있다. 즉 국민소득의 안정적인 성장세를 바탕으로 일반 국민들은 과거 개발지향주의에서 탈피하여 생활환경에서의 어메니티(Amenity)에 대한 요구가 증대하고 있다.

일반적으로 어메니티 사상은 18세기 영국에서부터 시작되었다. 이 당시 영국은 급격한 산업화로 도시의 생활환경이 오염되고 노동자들의 주거환경도 저지분하고 인간이 살기에 부적합한 공간이 되었다. 이러한

환경을 개선하고자 나온 사상이 바로 어메니티(amenity) 사상이다. 즉 사람이 생활하기 좋고, 거주하고 싶은 도시환경을 조성하고자 하는 것이 어메니티(amenity) 사상의 출발점이다. 어메니티(amenity)는 자연환경의 보전, 종합적인 쾌적성, 청결함, 친근성, 인간성, 좋은 인간관계, 상생(경제성, 문화성 등)의 여유, 친근성(환경성, 쾌적성 등), 평온성(안전성, 보건성 등) 등 여러 가지 가치의 개념에서 접근하고 있으며, 인간이 생활하는데 필요한 종합적인 쾌적성을 의미한다(임혜인, 2012). 따라서, 어메니티란 인간과 환경이 상호 어우러져 발생하는 공간에서부터 인간의 심미감에 이르기까지 매우 융복합적인 개념을 지닌다고 할 수 있다(황선영·임영환, 2009).

이러한 사회적 갈등을 해소하기 위해 정부는 2000년대 중반부터 항만재개발사업을 적극적으로 추진하고 있다. 즉, 항만재개발사업을 통하여 기존의 항만구역을 친환경적인 공간으로 재창조하여 도시기능에 포함시켜 시민들에게 개방함으로써 지역주민들의 어메니티(생활환경의 질 제고)의 개선을 추구하고 있다.

따라서 본 연구에서는 항만재개발사업에 대한 경제적 가치를 평가하기 위하여 어메니티(amenity)의 관점에서 항만재개발사업의 비시장재화의 가치를 중심으로 연구를 수행하였다. 즉, 항만재개발사업을 통하여 연안(해안)정비, 환경오염(대기 질, 수질 등)의 개선, 친수공간(수변공원)의 조성 등 친환경적인 공간으로의 재창조를 통한 항만 및 주변지역의 경관개선, 환경개선, 레크리에이션효과 등에 대한 경제적 가치를 추정하였다. 결국 항만재개발사업의 어메니티(amenity)란 특정 지역의 생활공간, 환경의 질 등이 제공하는 쾌적성, 심미적인 경관과 그 속에서 생활하는 사람들의 포근함을 포함하는 미(美), 감(感), 쾌(快), 청(靑)으로 표현될 수 있다. 즉, 항만재개발사업은 사람, 구조물, 공간 등으로 구성되는 어메니티를 구축하는 사업이라고 할 수 있다.

그러나 항만재개발사업에 대한 경제적 가치를 계

량화하기가 매우 어려운 실정이다. 즉 기존의 항만이라는 시장재화를 항만재개발사업이라는 비시장재화로 전환시키는 것에 대한 다양한 시각차를 보이고 있다. 그러나 이 논문에서는 항만재개발사업이라는 가상시장으로 설정하여 비시장재화의 가치를 추정하였다.

경제학적으로 비시장재화의 가치를 추정하는 방법론은 매우 다양하다. 이에 이 논문에서는 조건부 가치추정법(CVM; Contingent Valuation Method)을 이용하여 항만재개발사업에 대한 경제적 가치를 추정하였다. 조건부 가치추정법(CVM)은 비시장재화의 가치를 측정하는 것으로 직접지출함수를 추정하는 카메론모형과 간접효용함수를 이용하는 하네만모형이 있다. 그러나 최근에는 기존 분석방법론들의 한계점을 극복한 베이지안 접근법(Bayesian approach)이 비시장재화의 가치평가방법으로 널리 활용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 하네만모형¹⁾과 베이지안 접근법(Bayesian approach)²⁾을 활용하여 항만재개발사업의 경제적 가치를 추정하였으며, 전국 단위의 경제적 편익을 산정하였다.

본 연구는 최근의 국내외 해운-항만-물류환경의 급격한 변화에 의하여 현재 추진 중에 있는 항만재개발사업에 대해 전국 일반국민을 대상으로 항만재개발사업에 대한 이해도를 높이는 한편, 이를 통하여 일반국민이 생각하는 항만재개발사업에 대한 경제적 가치를 추정하고자 하였다. 특히 항만재개발사업은 시장재화와 비시장재화 간의 재화조합(bundle of goods)이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 항만재개발사업의 비시장재화의 가치를 중심으로 연구를 수행하였다.

이에 본 논문에서는 항만재개발사업에 대한 일반국민들이 실질적으로 체감하고 있는 재개발사업의 인지도(이해도)를 조사분석하여 우선, 학술적 측면

에서의 유의미한 결과를 도출하고자 하였으며, 정책적 측면에서는 사업추진의 판단근거가 되는 하나의 평가요소로서 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다.

II. 경제적 가치의 의미 및 선행연구

1. 경제적 가치의 의미

이 논문에서 연구대상으로 하고 있는 것은 항만재개발사업의 경제적 가치이다. 항만재개발사업은 시장재화와 비시장재화가 복합적으로 조합된 재화조합(bundle of goods)이라고 할 수 있다. 시장재화는 가격이라는 매개변수를 통하여 측정하지만 비시장재화의 가치는 실물시장이 형성되지 않은 이론적인 경제적 가치를 의미한다. 그러나 여기서 의미하는 경제적 가치란 화폐단위로 산정할 수 있다는 의미를 가지며, 경제학적인 개념에 근거를 두고 있다(류문현, 2011).

일반적으로 사용되는 경제적 가치의 의미는 신고전학파의 후생경제학에 이론에 바탕을 두고 있다. 후생경제학의 기본적인 전제는 경제활동의 목적이 사회 구성원 개개인들의 후생을 증진하는데 있으며, 제약된 경제적 상황에서 각 개인의 후생수준을 가장 잘 판단할 수 있는 사람은 소비자 본인이라는 것이다³⁾. 각 개인의 후생은 자신의 시장재화의 소비뿐만 아니라 아직은 실물시장에서 거래가 이루어지고 있지 않는 비시장재화(non-market good)인 공공재 및 환경재의 소비에도 의존한다. 따라서 개인의 효용수준은 시장재화와 비시장재화 간의 조합에 의하여 결정된다는 것이다.

따라서 비시장재화인 공공재 또는 환경재의 질이나 양의 변화에 대한 개인의 경제적 가치는 그 변화

1) Hanmann, W. M.(1984), Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses, American Journal of Agricultural Economics, 66(3), 332-341.

2) 강규호(2016), 베이지안 계량경제학, 박영사, 4-150.

3) 권영주·유승훈·박세현(2013.10), 금강하구의 환경가치 평가, 해양환경안전학회지, 제19권 제5호, 417-427.

가 개인의 후생에 영향을 미치고 있다는 이론에 근거하고 있다. 물론, 인간중심적 경제적 가치의 개념이 다른 종의 생존이나 후생에 미치는 영향에 대한 관심을 완전히 배제시키지는 않는다는 점이다. 이는 인간이 사회경제적 측면에서 경제적 가치를 구성하는 요인 중에서 비사용가치의 근본이라 할 수 있는 이타적(altruistic)-윤리적(ethical)인 관심도 동시에 포함한다(한국개발연구원, 2012).

결국, 경제적 가치란 개인의 현재 후생수준의 변화가 없이 A재화를 B재화로 대체할 수 있는 교환비율을 나타낸다. 이러한 가치추정의 대상인 환경재 또는 공공재 등은 재화를 소비하면서 지불의사를 현시할 수 있는 직접적인 사용가치 이외에도 비사용가치를 포함한다. 즉 공공재 또는 환경재 등의 비시장가치는 사용가치(use value)와 비사용가치(non-use value)로 구분할 수 있다. 우선, 사용가치란 공공재 또는 환경재 등을 현재의 효용수준 상태로 유지하면서 작간접적으로 이용하여 얻는 사회적 편익을 말한다. 반면에, 비사용가치는 직접적 사용가치(direct use value) 및 간접적 사용가치(passive use value)로 구분하고 있다. 직접적 사용가치는 재화를 직접적으로 이용하면서 얻어지는 가치를 말하며, 간접적

사용가치는 직접적으로 재화를 이용하지는 않지만 그 재화로 인해 경제적 또는 심리적 측면에서 경제적 편익을 얻을 수 있는 경우를 의미한다고 할 수 있다(Lockwood, 2004).

비사용가치는 실질적으로 현재 또는 미래에 주어진 자원을 사용하는 것과 관계없이 공공재 또는 환경재가 갖고 있는 가치를 말한다. 비사용가치는 다시 선택가치(optional value), 존재가치(existence value), 유산가치(bequest value) 등으로 구분할 수 있다. 즉, 비사용가치는 사용가치 이외의 모든 가치를 의미하는 것으로 경제학에서는 아름다운 경치, 야생 생태계와 같이 직접적으로 접촉할 것이라는 기대감이 없어도 이러한 재화의 보존과 존재 자체에 대해서도 만족을 얻는 사람들이 많이 있는 것이 현실이다(Lockwood, 2012).

그러나 경제학자들 사이에도 비사용가치의 정의와 의미, 그리고 소비자들이 비사용가치를 어떠한 동기에 의하여 인정하고, 경제학적으로 실증적 분석을 통하여 비사용가치를 추정하는 방법론에 대해서는 완전한 합의를 이루지 못하고 있다. 따라서 현재까지도 비사용가치에 대한 개념적 이해에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있다.

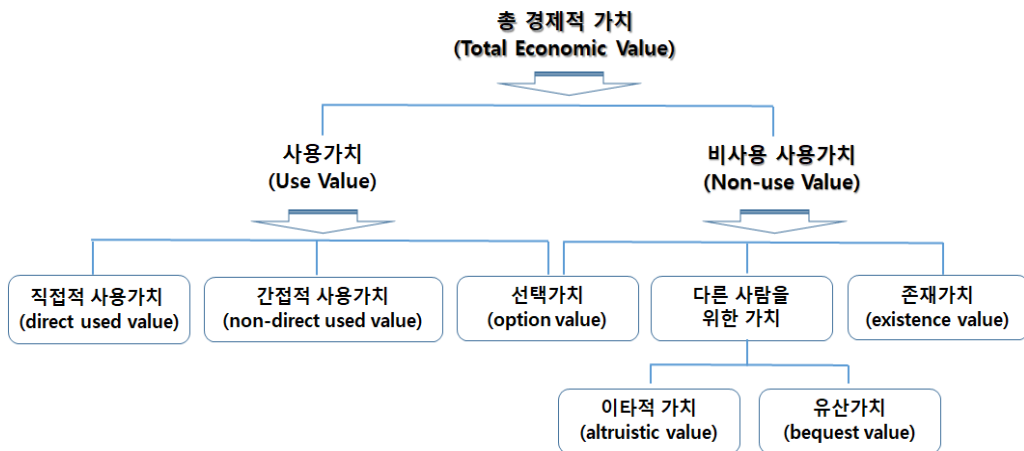


그림 1. 경제적 총가치의 개념도

표 1. 경제적 가치의 종류

구 분		정 의	사 례	연구자
사 용 가 치	직접적 사용가치 (direct use value)	▶ 재화를 직접 소비하면서 얻어지는 가치	강에서 수영, Boating, 낚시	FreemanIII, AM (1993)
	간접적 사용가치 (passive use value)	▶ 직접적으로 재화를 소비하지는 않지만 그 재화의 존재만으로 편익을 얻을 수 있는 가치	강변의 자연경관을 즐김	
비 사 용 가 치	선택가치 (optional value)	▶ 현재는 사용하지 않지만 미래세대가 이용할 가능성이 높기 때문에 보존하고자 하는 가치	동강 유역의 보존에 대한 가치 부여	Bishop,R,C (1982)
	존재가치 (existence value)	▶ 특정자원을 이용할 가능성은 없지만 존재자체에 대해 만족감을 느끼는 가치	천연기념물의 보존 의지표현	Brookshire& Randall(1983)
	유산가치 (bequest value)	▶ 가까운 미래에도 이용할 가능성이 없으나 미래세대가 이용할 수 있도록 보존해야 한다고 생각하는 가치	지하자원, 맑은 물, 자연 생태계	Krutilla, J.V(1984)

자료 : 다음 백과사전,“비사용가치”, <https://canarygreen.tistory.com/30>(최종방문일 : 2021.01.04.)를 참조하여 저자 재정리.

그러나 이러한 다양한 논쟁 속에서 많은 경제학자들은 재화에 대한 비사용가치가 존재하며, 이러한 비사용가치는 측정이 가능하다는 관점에 대해서는 대체적인 합의가 이루어지고 있다(Randall, 2012). 따라서 환경재 또는 공공재 등의 경제적 가치를 측정할 때는 사용가치뿐만 아니라 비사용가치도 추정해야 한다. 비시장재화의 가치추정방법론을 정리하면 다음과 같다. 비시장재화의 가치 추정방법론은 물리적 연계방법과 행태적 연계방법으로 크게 구분할 수 있다.

이러한 경제학적 경제적 가치의 개념을 기반으로 항만재개발사업의 경제적 가치에 대해서 정의를 하면, 규범적 개념과 학술적 개념으로 구분하여 정의할 수 있다. 우선 규범적 개념에서의 항만재개발사업의 경제적 가치는 시장재화 및 비시장재를 포괄하는 개념으로 정의할 수 있다. 항만재개발사업에 대한 규범적 개념에서의 경제적 가치는 항만구역 및 주변지역의 항만주거·관광·상업·문화 등의 기반시설을 개선하고 정비하는 사업을 의미한다.

표 2. 비시장재화의 가치평가방법의 분류

선호연계방법	가치측정방법	비고	
물리적 연계	▶ 손해함수접근법 (Damage Function Approach) ▶ 대체비용접근법 (Replacement Cost Approach) ▶ 비용절감접근법 (Cost of Savings Approach)	▶ 소비자선택이론에 근거하지 않음	
행태적	시장접근법	▶ 가장 선호됨	
	현시선호 접근법(RP)	▶ 여행비용 접근법 (Travel Cost Approach) ▶ 특성가격접근법 (Hedonic Price Approach) ▶ 회피행위접근법 (Averting Behavior Approach)	▶ 간접적 대리시장을 활용 ▶ 선호되는 접근법
연계	진술선호 접근법(SP)	▶ 조건부가치접근법 (Contingent Valuation Method) ▶ 조건부순위접근법 (Contingent Ranking Method) ▶ 조건부행위접근법 (Contingent Behavior Method)	▶ RP의 적용이 어려운 경우 보완적 적용 추천
	편익이전	▶ 가치이전 ▶ 함수이전 ▶ 메타분석	-

자료 : 한국개발연구원(2012.12), 예비타당성조사를 위한 CVM 분석지침 개선 연구, 공공투자관리센터.

따라서 항만재개발사업의 「규범적 개념」의 경제적 가치는 항만재개발사업을 통하여 도입되는 모든 시설에서 발생하는 편익, 즉 시장재화와 비시장재화의 경제적 가치를 합한 것이라고 할 수 있다. 즉 상업·업무시설, 주거(숙박)시설, 문화관광시설, 공원·녹지시설, 공공시설, 역사적·문화적 시설의 보존자원 등이 함께 어우러져 만들어내는 경제적 가치와 함께 항만과 주변지역의 어메니티(amenity) 개선이라는 개념까지 포함하는 포괄적인 개념이라고 할 수 있다.

학술적 의미에서의 항만재개발사업의 경제적 가치에 대한 정의는 매우 복잡하고 다양하다. 우선, 항만재개발사업은 시장재화와 비시장재화가 복합적으로 구성된 재화조합(bundle of goods)을 이룬다. 따라서 현재 「항만재개발법」에서 정의하고 있는 도입시설을 시장재화와 비시장재화로 구분하는 것이 일차적으로 필요하다. 그러나 여기에서 하나의 논쟁이 발생한다. 과연 학술적 측면에서 항만재개발사업의 경제적 가치를 추정하는 비시장재화에 해당하는 도입시설을 어느 범위까지 규정해야 하는 범위의 문제(problem of scopes)가 발생한다. 즉 항만재개발사업의 경제적 가치와 관련하여 관련 시설의 유형을 시장재화와 비시장재화로 상세하게 구분하

기가 매우 어렵다는 점이다. 또한, 항만재개발사업에 대한 정의나 성격을 명확하게 규정하고, 이에 대한 경제적 가치에 대한 개념을 부여한 국내의 연구는 거의 없다.

일반적으로 실물시장에서의 재화 또는 서비스는 시장재화와 비시장재화로 구분하고 있다. 시장재화와 비시장재화로 구분하는 첫 번째 기준이 화폐라는 매개수단을 이용하여 거래가 가능한 것으로 구분하고 있다. 즉 시장재화는 애덤 스미스의 국부론에서 제시한 보이지 않는 손(가격)에 의해 실물시장에서 소비자 간의 거래가 이루어지는 재화조합이라고 할 수 있다.

비시장재화는 사용가치와 비사용가치로 구분하고, 비사용가치에 대한 정의는 명확하게 정의할 수 있다. 그러나, 사용가치의 경우에는 정의와 유형을 명확하게 결론을 내릴 수 없다. 가격이라는 매개변수가 사용가치에도 적용되기 때문에 이를 시장재화로 봐야 하는지, 비시장재화로 봐야 하는지에 대한 정의 또는 기준이 불분명하다. 사용가치는 다시 직접적 사용가치와 간접적 사용가치로 구분하고, 직접적 사용가치는 세금·수수료·입장료·관람료·환경개선분담금 등과 같이 화폐로 지불하고 이용하기 때문에 시장재화와 유사한 성격을 가진다.

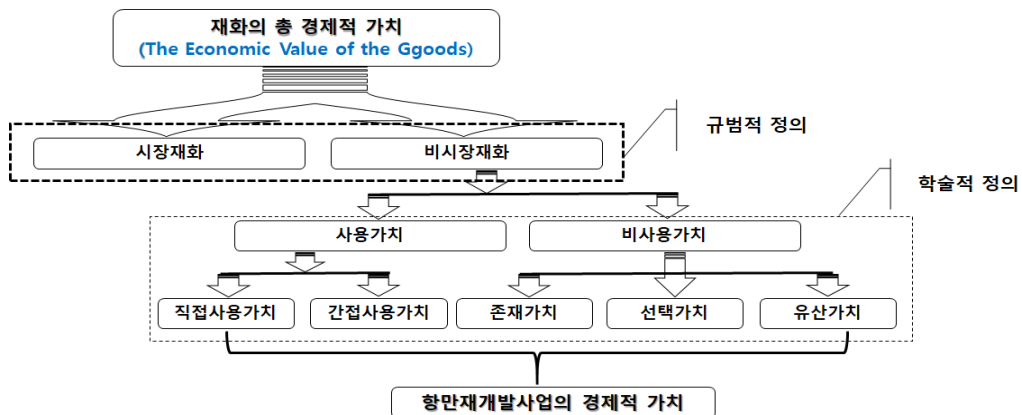


그림 2. 항만재개발사업의 경제적 가치

따라서 본 연구에서의 「학술적 개념」에서 정의하는 항만재개발사업의 경제적 가치는 시장재화를 제외한 모든 비시장재화의 경제적 가치를 의미한다. 일반적으로 직접적 사용가치(direct use value)는 재화를 직접 소비하면서 얻어지는 가치로서 자연환경의 구성요소를 직접적으로 채취 또는 포획하거나 그 구성요소로부터 부수적으로 채취하는 산출물의 가치를 총괄하는 의미로 사용된다. 직접적 사용가치는 시장재화와 동일하게 가격을 지불하지만, 지불가격에 이윤을 추구하는 것이 아니라 단순히 시설이나 서비스의 유지운동을 위해서 가격을 지불한다는 전제하에 재화 또는 서비스를 비시장재화로 분류하여 경제적 가치를 추정하였다.

한편, 간접적 사용가치는 환경재를 실제로 이용함으로써 획득하는 가치 중에서 환경재와 생태계의 상호작용으로 얻게 되는 편익으로 휴양기능(산림, 공원 등), 대기 질 및 수질의 개선 등을 의미한다(환경부, 2007). 예를 들면, 임산물을 생산하는 직접적인 가치이외에도 숲이 가지는 홍수조절, 토양 유실 방지, 대기 질 및 수질정화, 수자원 함양, 야생동물 보호 등을 간접적인 사용가치라고 할 수 있다. 이를 기준으로 항만재개발사업의 도입시설별 경제적 가치를 유형별로 정리한 결과는 <표 3>과 같다.

표 3. 항만재개발사업의 시설별 경제적 가치 분류

구 분		도입시설		적용 여부
시장재화		▶ 상업·업무시설, 항만시설, 주거(숙박)시설, 면세점, 국제회의장(MICE), 근린 생활시설, 도심형 복합리조트, 테마형 쇼핑몰, 해양관련 복합물류시설 등		×
비시장재화	사용가치	직접 사용가치	▶ 박물관, 관광시설, 마리나 시설, 관광·휴게시설, 체육시설 등	◎
		간접 사용가치	▶ 공원·녹지, 수변공원, 광장, 문화 및 집회시설 등	◎
	비사용가치	존재가치	▶ 경관개선(항만이전에 따른 경관개선, 도입시설의 미관조성 등)	◎
		선택가치(이타적 가치)	▶ 근대문화거리, 전시·문화시설, 항만관련 근대산업유산, 부산 북항 제1부두 보존 등	◎
	유산가치	▶ 항만이전으로 인한 환경의 질 개선(대기질, 수질 등)	◎	

이러한 경제적 가치이론에 근거하여 항만재개발사업에 의해 발생하는 가치는 <그림 3>에서 제시한 것처럼 항만재개발사업의 경제적 가치는 항만정비, 대기오염 개선, 친수시설 등에서 파생되는 경관개선 효과, 환경개선효과, 레크리에이션 효과 등을 들 수 있다.

결론적으로 항만재개발사업의 경제적 가치는 ① 공원·녹지, 수변공원, 광장, 생활체육시설 등 간접사용가치, ② 항만기능의 이전으로 인한 인접지역의 경관개선 등, 도입시설의 심미적 감각을 통한 전체

적인 미관 개선 등, ③ 근대문화거리, 전시·문화시설, 항만관련 근대산업유산, 부산 북항 제1부두 보존 등 역사적 유적시설의 보존 등에 따른 심미적 가치, ④ 주변지역의 대기오염 개선(선박배출가스의 감소, 크레인·야드 트랙터·트랜스퍼크레인 하역장비 등에서 배출되는 대기오염원의 감소 등), 대형트럭의 운행감소에 따른 대기오염의 감소 등, ⑤ 각종 하역장비 및 대형트럭에서 발생하는 소음·진동의 감소 등을 대상으로 하였다.

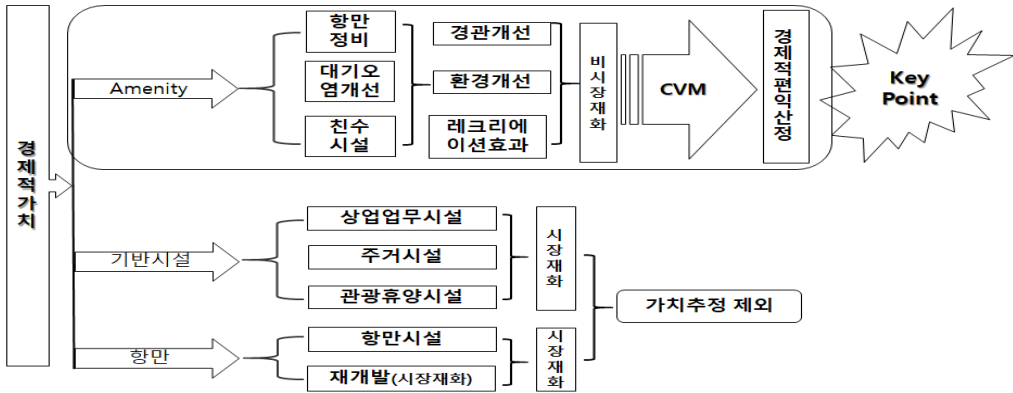


그림 3. 항만재개발사업의 경제적 가치(학술적 개념)

표 4. 항만재개발사업의 경제적 가치

경제적 가치	주요 내용
① 레크리에이션효과	▶ 공원·녹지, 수변공원, 광장, 생활체육시설, 마리나 시설 등을 활용한 휴게공간 및 안식처 제공
② 경관개선	▶ 항만기능의 이전으로 인한 인접지역의 경관개선 ▶ 도입시설의 심미적 감각을 통한 전체적인 미관 개선 등
③ 대기 질 개선	▶ 선박배출가스의 감소, ▶ 크레인·야드트랙터·트랜스퍼크레인 하역장비 등에서 배출되는 대기오염원의 감소 등 ▶ 대형트럭의 운행감소에 따른 대기오염의 감소 등
④ 소음·진동 등 환경개선	▶ 각종 하역장비 및 대형트럭에서 발생하는 소음·진동의 감소 등
⑤ 심미적 효과 개선	▶ 근대화거리, 전사문화시설, 항만관련 근대산업유산, 부산 북항 제1부두 보존 등 역사적 유적시설의 보존 등

2. 선행연구

항만재개발사업의 경제적 가치를 추정하는 연구는 거의 없는 실정이다. 본 연구에서 분석모형으로 사용할 조건부 가치추정법을 적용한 사례를 중심으로 선행연구를 검토하였다.

조건부 가치추정법의 적용범위는 환경재를 비롯한 공공재, SOC분야, 문화·예술분야, 과학·에너지 분야 등 매우 다양한 영역에서 활용되고 있다. 특히, 조건부 가치추정법(CVM)은 공공사업의 예비

타당성조사제도에서도 활용되고 있다. 한국개발연구원의 공공투자관리센터는 예비타당성조사 지침의 개선방안 연구에서 「가치재(merit goods)」의 성격을 갖고 있으나, 실무시장에서는 현실적인 시장가격이 없는 재화나 서비스에 대한 경제적 가치를 추정하는 방법론에 대한 기준을 제시하였다.

우선, 신영철(1997)은 한강수질 개선에 대한 가치 추정을 위하여 전화설문 및 개별면접을 통하여 서울 지역을 통과하는 한강의 수질 개선에 대한 경제

적 가치추정을 위하여 지불수단으로 수질환경개선 부담금을 제시하고, 이를 토대로 서울시 전체가구의 경제적 편익(평균지불의사금액)을 추정하였다. 유승훈(2007)은 수도권 도시소음 저감의 편익을 추정하기 위하여 양분선택형 조건부 가치추정법을 적용하였다. 특히 단일경계모형에 비해 효율성을 제고하면서 이중경계모형에 비해 편익을 줄일 수 있도록 최근에 개발된 1.5경계 모형을 이용하여 일대일 개별면접을 통해 도시소음 저감정책에 대한 지불의사금액을 추정하였다. 신영철(2017)은 금강하구의 직·간접적 사용과 관련되지 않는 비사용가치를 조건부 가치추정법(CVM)으로 추정하였으며, 이후석(2017)은 이산분산형 조건부 가치추정법(CVM)을 이용하여 순천만 습지생태 관광지의 경제적 가치를 평가하였다.

SOC 부문의 경우, 박승준(2001)은 영월 동감댐 건설과 관련하여 댐 건설과 같은 대규모 개발사업에 대한 국가의 정책의 결정과 시행에 있어서 지금까지는 비사용가치에 대한 고려가 없이 추진되어 왔음을 주장하면서 개별면접을 통한 양분선택형 조건부 가치추정법을 이용하여 영월 동강의 자연환경보존에 대한 경제적 편익을 추정하였으며, 심기섭(2003)은 속초항 항만개발사업에 따른 해양환경자원의 경제적 환경비용을 추정하였다. 한편, 한국개발연구원(2007)은 부산 북항 재개발사업 예비타당성조사에서 처음으로 조건부 가치추정법을 이용하여 항만재개발사업의 전·후 비사용가치를 편익항목으로 선정하고 개별면접을 통한 설문조사를 통하여 경제적 편익을 산정하였다.

이외에도 문화예술축제(신백수, 2006; 이주경, 2015), 과학·에너지분야(김철희 등, 2009; 조주현 등, 2010; 김태영, 2014; 김용희 등, 2016), 공공시설분야(임혜진 등, 2006; 박소윤 등, 2008; 유승훈 등, 2009; 정재영 등, 2017) 등 다양한 분야에서 조건부 가치추정법을 활용한 경제적 가치추정과 관련한 연구가 진행되고 있다.

선행연구를 고찰한 결과, 조건부 가치추정법의 적용범위는 연구자의 취향에 따라 전통적 모형, 스파이크모형 및 베이지안 접근법 등을 사용하고 있으며, 지불의사 유도방법 역시 미국의 모아(NOAA) 패널보고서(1993)에서 권고하는 일대일 개별면접방식을 대부분 채택하고 있으나, 비용 및 시간상의 제약 등에 의하여 일대일 개별면접방식을 시행하지 못하는 경우에는 일대일 개별전화설문, 우편설문, 온라인 조사 등의 설문방법을 활용하고 있다.

III. 설문조사 및 분석모형

1. 설문조사

1) 대상재화 및 설문대상

본 연구의 대상재화는 부산북항 재개발사업을 사례로 들어 「제2차 항만재개발기본계획」 상 기본계획이 수립되어 있는 항만 및 주변지역의 제1차 표적모집단으로 설정하고 그 범위를 광역자치단체로 확대하여 설문조사를 시행했다. 총 설문조사 수는 1,202개로 지역별 분포현황을 보면 <표 4>와 같다.

표 5. 지역별 설문조사 표본 수

지 역	표본 수	비중(%)
부산광역시	197	16.4
인천광역시	167	13.9
전라남도	166	13.8
경상북도	170	14.1
충청남도	152	12.6
강 원 도	151	12.6
제 주 도	199	16.6
합 계	1,202	100.0

2) 지불의사 유도방법

본 연구에서는 지불의사 유도방법으로 응답자가 대답하기 쉽고 응답률이 상대적으로 높고, 출발점 편이나 설문조사원에 의한 편의에 따른 영향이 적으며, 비합리적 지불의사가 일어날 가능성이 낮으면서 응답자의 전략적 행위를 감소시킬 수 있는 단일경계 양분선택형 질문법을 사용하였다. 즉, 이중경계 양분선택모형의 중대한 두 가지 단점인 「승락의 문제」와 계속된 질문에 귀찮아서 무조건 'No'를 대답하는 「거부의 문제」가 발생할 가능성이 있기 때문에 본 연구에서는 추정치의 효율성보다는 추정치의 편의를 줄일 수 있는 단일경계 양분선택모형을 선택했다.

설문조사는 일대일 개별면접, 우편조사, 일대일 전화면접 및 인터넷 조사방법 등 매우 다양하지만 기존 대다수의 선행연구에서는 일대일 개별면접을 통한 설문조사를 권고하고 있다. 그러나 연구 여건상 그렇지 못한 경우 일대일 개별전화면접, 인터넷, 우편조사 등을 통하여 설문조사를 실시할 수 있다. 일반적으로 대다수의 연구에서는 비용이 많이 들더라도 설문조사의 정확성을 위하여 일대일 개별면접을 사용하는 것을 원칙으로 하고 있으나, 다수의 연구에서는 개별전화면접, 인터넷조사 및 우편조사 등의 방법론을 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 본 연구에서는 제주도를 포함한 향만재개발사업의 기본계획 및 실시계획이 수립된 광역자치단체의 일반국민을 표적모집단으로 선정하였으며, 설문조사 비용과 시간의 제약에 의하여 일대일 개별전화면접으로 설문조사를 시행하였다.

3) 제시금액 설계

본 연구에서는 우선적으로 사전조사를 통하여 지나치게 값이 큰 지불의사금액(WTP)은 응답자료의 오차(bias)를 최소화하기 위하여 지불의사금액의 중앙값(median)을 기준으로 2,000원부터 8,000원까지 총 4개의 초기 제시금액을 결정하였으며, 일반국민(가구 주)을 대상으로 4

개 그룹으로 구분하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 설문조사전문기관인 C.S.for Life에서 전담하여 시행하였다.

표 6. 초기 제시금액 설계

제시금액 (원)	표본 수 (가구)	비중(%)
2,000	397	33.0
4,000	375	31.2
6,000	155	12.9
8,000	275	22.9
합 계	1,202	100.0

2. 분석모형

조건부 가치측정법에 대한 연구는 설문자료로부터 추정되는 지불의사금액모형의 이론적인 기초를 기반으로 두 가지 모형을 중심으로 진행되어 왔다. 하나는 간접효용함수를 근거로 하는 하네만모형(Hanemann's model)이며, 다른 하나는 지출함수를 근거로 하는 카메론모형(Cameron's model, 19887)이 대표적이다.

맥코넬(McConnell, 1990)의 연구결과에 의하면, 이 두 가지 접근법이 서로 쌍대(duality)의 관계에 있어 어느 방법을 사용하느냐 하는 것은 옳고 그름의 문제가 아니라 단지 연구자의 선택의 문제라는 것이다. 따라서 맥코넬은 두 가지 방법론 중에서 연구자가 적절하게 판단하여 모형을 선택하여 사용하면 분석 결과에 큰 영향이 없다고 주장하고 있다. 하지만 대부분의 경제학자들이 효용격차모형이 Hicks적 효용이론에 좀 더 부합한다는 의견이 많이 제기되면서 일반적인 실증연구 분석에서는 지불의사금액(WTP) 접근법보다는 주로 하네만의 효용격차모형을 이용한 지불의사금액(WTP) 추정이 일반적으로 활용되고 있다. 이에 본 연구에서는 향만재개발사업의 경제적 가치추정 방법론으로 전통적 모형인 하네만모형과 페

이지안 접근법(Bayesian approach)을 활용하여 분석하였으며, 그 결과를 비교하였다.

1) 하네만모형(Hanemann's model)

하네만(1984)은 소비자의 효용극대화 이론을 토대로 무작위효용함수(random utility function)를 이용하여 히스적(Hicksian) 후생가치(Hicks, J. R., 1943)를 도출하고 있다. 소비자가 자신의 효용함수를 정확하게 알고 있다고 가정하면, 자신에게 주어진 화폐소득과 개인의 특성에 의한 환경 질의 변화에 대한 선호를 표현할 때 체감하는 효용은 간접효용함수($v(j, m; s)$, m 은 소득, s 는 관찰이 가능한 개인의 특성들)로 표현된다. 그러나 연구자는 소비자가 체감하는 환경 질의 변화(개선 또는 악화)를 선택하거나 거부하는 데 있어 연구자가 관찰할 수 없는 부분이 있기 때문에 개개인의 효용함수는 확률적인 분포를 나타내게 된다.

$$u(j, m; s) = v(j, m; s) + \epsilon_j, \quad \text{식(1)}$$

$$j = 0, 1, \epsilon_j \sim i.i.d.N(0, \sigma_j^2)$$

만약 환경재 또는 공공재 등의 재화에 대해서 소비자에게 "환경 질의 개선을 위해 A금액을 지불할 의사가 있느냐?"라는 질문에 Yes로 응답하는 경우, $u(1, m - A; s) \geq \bar{u}(0, m; s)$, 즉 $v(1, y - A; s) + \epsilon_1 \geq \bar{v}(0, y - m; s) + \epsilon_0$ 인 것을 의미한다. 이를 다시 다음 식과 같이 표현할 수 있다.

$$\Delta v \geq \bar{v}(\Delta v = v(1, m - A; s) - v(0, m; s)),$$

$$\eta = \epsilon_0 - \epsilon_1$$

이때, 소비자가 Yes라고 응답을 할 확률은 식(2)와 같이 표현할 수 있다.

$$P_r(Yes) = P_r(\Delta v \geq \bar{\eta}) = F_\eta(\Delta v) \quad \text{식(2)}$$

그런데 소비자가 실제로 지불의사 질문에 Yes라고 응답을 할 경우에는 확률변수(stochastic variable) C에 의하여 식(3)으로 표현할 수 있다.

$$P_r(Yes) = P_r(A \leq C) = 1 - G_c(A) \quad \text{식(3)}$$

따라서 식(4)를 도출할 수 있다.

$$F_\eta(\Delta v) = 1 - G_c(A) \quad \text{식(4)}$$

만약 η 가 표준로지스틱분포(standard logistic distribution)의 형태라고 하면,

$$F_\eta(\Delta v) = 1 - G_c(A) = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}} \quad \text{식(5)}$$

$$G_c(A) = \frac{1}{1 + e^{\Delta v}} \quad \text{식(6)}$$

식(5)와 식(6)을 각각 도출할 수 있다.

경제적 후생효용이론에 근거하여 개개인이 환경 질의 변화에 대해서 지불하려는 지불의사금액은 식(7) 및 식(8)과 같이 도출할 수 있다.

$$C^+ = E(C) = \int_0^\infty [1 - G_c(A)] dA = A \quad \text{식(7)}$$

$$C^{++} = \int_0^\infty [1 - G_c(A)] dA = A \quad \text{식(8)}$$

이때 확률변수 x 의 평균값은 식(9)와 같다.

$$E(x) = \int_{-\infty}^\infty x \cdot F(x) dx \quad \text{식(9)}$$

$$= \int_0^\infty [1 - f(x)] dx - \int_{-\infty}^0 F(x) dx$$

이때, 소비자가 환경 질의 변화에 대해 주어진 제시금액 A에 대해 Yes/No 응답이 무차별하게 되는 값을 중앙값(median WTP)이라고 정의할 수 있다. 따라서 C^* 는 식(10)을 만족한다.

$$P_r[u(0, m + C^*; s) \geq \bar{u}(1, m; s)] = 0.5 \quad \text{식(10)}$$

즉, 위에서 $1 - G_c(A) = 0.5$ 를 만족하는 A값이다. 따라서 $G_c(C^*) = 0.5$ 라는 식을 도출할 수 있다. 한편, 제시금액(A)에 대해서 i 번째 응답자가 '아니오'라고 대답할 수 있는 확률을 $G_c(A)$ 라 가정하면, 로그우도함수는 다음 식과 같이 표현된다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N (I_i^Y \ln [1 - G_c(A_i)] + I_i^N \ln G_c(A_i))$$

$$\begin{cases} I_i^Y = 1 (i\text{번째 응답자의 응답이 '예'}) \\ I_i^N = 1 (i\text{번째 응답자의 응답이 '아니오'}) \end{cases}$$

여기서 $1(\cdot)$ 는 지시함수(indicator function)이

며, $1(\cdot)$ 의 괄호 안의 조건이 충족되면 1을, 아니면 0을 취한다. 이제 선행연구의 결과를 참조하여 식(26)의 $G_C(\cdot)$ 가 로지스틱분포를 한다고 가정하면 $G_C(A) = [1 + \exp(a - bA)]^{-1}$ 로 표현할 수 있다. 즉, Hanemann(1984)에 따르면 평균 WTP(C^+)는 $C^+ = a/b$ 이다.

2) 베이지안 접근법(Bayesian approach)

(1) 이론적 배경

베이지안 접근법(Bayesian approach)⁴⁾은 통상적인 최우추정법(ML, maximum likelihood)과 근본적 차이를 갖는다. 베이지안 접근법에서는 확률을 일반적으로 지식이나 개인적인 믿음의 정도를 의미하는 것으로 본다. 반면에 전통적인 관점에서의 확률은 특정 사건의 발생 빈도를 의미한다.

베이지안 접근법(Bayesian approach)에서는 모수를 개인의 주관적인 확률변수로 간주하기 때문에 모수는 하나의 고정된 값이 아닌 확률이라는 점이다. 반면에 전통적 분석에서의 모수는 고정된 미지수로 보고 분석한다. 이러한 견해의 차이로 인하여 베이지안 접근법은 모수의 사후적 분포에 주된 관심이 있으나, 전통적 모형에서는 모수 추정치의 불편성 및 일치성 등에 관심이 높다. 베이지안 접근법(Bayesian approach)은 미지의 모수에 대한 사후적 결합분포로부터 개별 모수의 사후적인 분포를 추정해야 하며, 이 과정이 매우 복잡하거나 때에 따라서는 해결하기가 불가능한 적분을 수행해야 한다는 단점이 있다.

그러나 겔펜드와 스미스(Gelfand and Smith, 1990)의 연구 결과에 따르면, 깁스샘플링(Gibbs sampling)을 활용할 경우 베이지안 접근법(Bayesian approach)의 난제를 상당부분 해결할 수 있게 되었다.

유승훈(2002)에 따르면, 깁스 샘플링을 사용하면 샘플링(sampling) 과정에서 조건부 분포를 이용함에도 불구하고, 샘플링(sampling)의 추출물들이 관심의 대상이 되는 모수의 평균과 적률에 대해서 타당한 사후적인 추론에 사용될 수 있다. 특히 본 논문의 자료와 같이 소규모 표본의 경우 최우추정법(ML)에 있어서 추정에 사용되는 정규성의 가정과 점근성이 모두 만족되지 않는 경우에 깁스 샘플링(Gibbs sampling)을 적용하는 경우 소규모 표본의 경우에도 조건부 가치 추정법(CVM)에 베이지안 접근법(Bayesian approach)을 적용할 수 있다는 장점이 있다.

(2) 지불의사금액(WTP) 추정모형

이 논문에서는 유승훈(2002)이 제시한 조건부 가치 추정법(CVM)에 대한 베이지안 접근법(Bayesian approach)을 통해 응답자들의 지불의사금액(WTP)를 추정하고자 한다. 먼저 잠재변수인 각 응답자의 지불의사금액(WTP)은 $Z = (z_1, \dots, z_n)'$ 로 가정한다. 이 변수들은 사전적으로 관측이 불가능하지만 시뮬레이션 과정을 통해 필요한 자료들을 확장해 도출할 수 있다. θ 에 대한 사전분포 $p(\theta)$ ⁵⁾는 기존 연구결과를 토대로 구축된 상식이나 추측 등의 방법에 의해 높은 불확실성을 지닌 분포형태로 생성된다. 자료를 수집하고 이를 포함하여 새로운 θ 의 분포를 만들어 가면서 불확실성이 감소되고 분포의 중심도도 사전분포의 평균값에서 자료의 평균치 사이의 값으로 이동한다. 즉 사전확률 \Rightarrow 자료수집 \Rightarrow 베이즈정리 적용 \Rightarrow 사후확률을 추정하는 과정을 거친다. 즉 $P(y_1, y_2, \dots, y_n | \theta)$ 는 특정한 θ 에서 자료가 관찰될 확률을 의미하고, $P(\theta | y_1, y_2, \dots, y_n)$ 는 사후분포로서 자료가 관찰된 이후 θ 의 분포를 의미한다.

4) 최병선(2018), Bayesian Methods for Finance and Economic, 서울대학교 금융경제연구원.

5) 사전분포는 공액 사전분포(conjugate prior distribution)과 무정보 사전분포(no-informative prior distribution)로 구분할 수 있다. 공액사전분포는 사전분포가 동일한 사후분포를 산출하는 경우를 의미하고, 무정보 사전분포는 기존 연구가 없어서 사전분포를 가정하기 힘든 경우, 사전분포가 사후분포에 되도록 영향을 미치지 않도록 하는 것이 바람직하다.

이 논문의 응답결과는 제시금액 B_i 에 대하여“예”, “아니오”로 대답할 수 있으며, 이러한 반복과정을 통해 응답자들의 지불의사금액(WTP) 질문에 대한 응답 자료 $D = (d_1, d_2, \dots, d_n)'$ 는 아래의 식과 같이 표시할 수 있다.

$$I_i^Y = 1(i\text{번째 응답자의 응답이 “예”})$$

$$I_i^N = 1(i\text{번째 응답자의 응답이 “아니오”})$$

여기서 1(·)은 인디케이터 함수(indicator function)로서, 1(·)의 괄호 안의 조건을 만족하면 1을, 만족하지 못하면 0의 값을 취한다는 것을 의미한다. 통상적인 지불의사금액(WTP)의 추정방정식은 $z_i = x_i\beta + u_i$ 로 표현할 수 있다. 여기에서, x_i 는 공변량 벡터를 의미하며, u_i 는 평균이 0, 분산이 σ^2 인 정규분포를 이루는 오차항을 의미한다. 즉, $z_i \sim N(x_i\beta, \sigma^2)$ 로 표시할 수 있다. 그리고 추정계수를 $\theta = (\beta, \sigma^2)$ 로 표현하면, 추정계수의 사후적 확률밀도함수(PDF)인 $\pi(\theta|D, Z)$ 와 잠재적 지불의사금액(WTP)의 사후적 조건부 확률밀도함수(PDF)인 $f(z_i|D, \theta)$ 를 정의할 수 있다. 한편, 모형 내 모수들이 상호 독립적이라면 추정계수(θ)의 사전분포는 식(11)과 같이 정의할 수 있다.

$$\beta|\sigma^2 \sim MN(\beta_0, \Sigma_0)$$

$$\sigma|\beta^2 \sim IG(v_0/2, \delta_0/2)$$

(11)

여기서 MN 은 평균이 β_0 , 분산행렬이 Σ_0 인 다변량 정규분포(multivariate normal distribution)를 의미한다. 그리고 IG 는 매개변수가 각각 $v_0/2$ 와 $\delta_0/2$ 인 역감마분포(inverted gamma distribution)을 의미한다. 잠재적인 지불의사금액(WTP)의 사후적 확률밀도함수(PDF)인 $f(z_i|D, \theta)$ 는 응답자의 지불의사금액(WTP)에 의해서 결정되는 각각의 구간에 대한 절단된 정규분포 확률밀도함수(PDF)를 의미한다. 따라서 깁스 샘플링(Gibbs sampling) 추출물은 식(12)

를 통해 도출할 수 있다.

$$f(z_i|D, \theta) = \begin{cases} f_N(z_i|x_i\beta, \sigma^2) (I_i^Y) [B_i, \infty) \\ f_N(z_i|x_i\beta, \sigma^2) (I_i^N) (-\infty, B_i) \end{cases}$$

$$\pi(\beta|D, Z, \sigma^2) = f_{MN}(\beta|\hat{\beta}_z, V)$$

$$\pi(\sigma|D, Z, \beta) = f_{IG}(\sigma|v_1/2, \delta_1/2) \quad \text{식(12)}$$

여기서 f_{IG} 는 역감마분포의 확률밀도함수(PDF), f_N 은 정규분포의 확률밀도함수(PDF)를, f_{MN} 은 다변수 정규분포의 확률밀도함수(PDF)를 의미한다.

한편, $\Sigma_1 = \sigma^2(X'X)^{-1}$, $\beta_1 = (X'X)^{-1}X'Z$, $X = (x_1, \dots, x_n)'$ 인 경우, 사후적인 평균과 분산 행렬은 식(13)과 같다.

$$\hat{\beta}_Z = (\Sigma_0^{-1} + \Sigma_1^{-1})^{-1}(\Sigma_0^{-1}\beta_0 + \Sigma_1^{-1}\beta_1),$$

$$V = (\Sigma_0^{-1} + \Sigma_1^{-1})^{-1}$$

식(13)따라서

$$v_1 = v_0 + n,$$

$\delta_1 = \delta_0 + (Z - X\beta)'(Z - X\beta)$ 이 성립한다. 모수(θ)의 초기값을 $\theta^{(0)} = (\beta^{(0)}, \sigma^{2(0)})$ 라 하면, 조건부 가치추정법(CVM)의 깁스샘플링(Gibbs sampling) 알고리즘은 다음 3개 시물레이션을 통해 정의된다.

$$Z^{(1)} \text{ from } f_N(z_i|D, \beta^{(0)}, \sigma^{2(0)})$$

$$\beta^{(1)} \text{ from } f_{MN}(\beta|D, \sigma^{2(0)}, Z^{(1)})$$

$$\sigma^{2(1)} \text{ from } f_{IG}(\sigma^2|D, Z^{(1)}, \beta^{(1)}) \quad \text{식(14)}$$

여기서 $Z^{(1)}$ 은 식 (12)에서 제시된 절단된 정규분포 PDF에서 시물레이팅된 z_i 로 이루어진 $n \times 1$ 벡터이다. 본 논문에서는 이를 시물레이션하기 위해 R-projet의 패키지(truncnorm package)를 활용하였다⁶⁾.

또한, 식(34)로 이루어진 행렬의 추출을 t 번 반복하면, 결합분포 $(Z, \beta, \sigma^2|D)$ 로부터 1개의 시물레이션 추출물 $(Z^{(t)}, \beta^{(t)}, \sigma^{2(t)})$ 을 얻을 수 있다. 이

6) Trautmann, H., Steuer, D., Mersmann, O., and Bornkamp, B.(2014), Truncnorm : Truncated normal distribution, R-package version 1.0-7.

렇게 t 번 반복한 후에 다시 G 번을 반복하면 사후적 분포로부터 (Z_g, β_g, σ_g) , $g = 1, 2, \dots, G$ 를 얻게 된다. 즉, 앞에서 t 번 반복한 결과는 버리고 이후 G 번 반복한 결과만을 취한다. 이 G 개의 결과에 근거하여 각각의 변수들의 사후평균과 신뢰구간을 계산할 수 있다. 예를 들어, θ 의 90% 신뢰구간은 하위 5.0% 분위수와 95.0% 분위수를 의미하며, 사후평균 θ^* 는 다음 식과 같이 표현할 수 있다(강규호, 2016).

$$\theta^* = (\beta^*, \sigma^{*2}) = \left(\sum_{g=1}^G \beta_g / G, \sum_{g=1}^G \sigma_g^2 / G \right)$$

IV. 실증분석 결과

1. 모형추정 결과

항만재개발사업의 경제적 가치를 추정하기 위한 지불의사금액(WTP)의 추정모형을 제시하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} WTP = & \beta_0 + \beta_1 \log(\text{salary}) + \beta_2 \log(\text{age}) \\ & + \beta_3 \log(\text{sex}) + \beta_4 \log(\text{ed}) \\ & + \beta_5 \log(\text{recognition}) \\ & + \beta_6 \log(\text{family}) \end{aligned} \quad \text{식 (15)}$$

여기에서 salary는 가구당 연간소득, age는 응답자의 연령, sex는 응답자의 성별, ed는 응답자의 교육 수준, recognition은 응답자의 항만재개발사업에 대한 인지도(이해도), 마지막으로 family는 응답자의 가구원 수를 각각 의미한다. [표 5-2]는 일반화된 선형모형(GLM)을 이용하여 식(15)의 추정결과를 보여 주고 있다.

추정모형의 Wald-Statistics를 살펴보면, 추정된 방정식들이 모두 유의하고 0과 다르다. 즉 설문에 응답한 응답자들은 항만재개발사업에 대한 조건부 시장을 수용하였으며, 평균적으로 5년간 일정한 금액의 소득세를 지불하고자 하는 의사가 있다고 판단할 수 있다.

<표 6>의 추정결과를 해석하면 다음과 같다. 항만재개발사업에 대한 일정한 세금을 지출하는 것에 대해서는 연간소득이 높을수록, 연령이 많을수록, 교육수준이 높을수록 지불의사가 있는 것으로 나타났다. 한편, 여성과 남성 간의 성별 구분에 있어서는 무의미한 결과를 보였다. 즉 성별의 경우, 항만재개발사업에 대해서 세금을 내는 것에 대해서는 정(+)의 부호를 나타내 부정적인 입장은 아니지만 제

표 7. 로그우도함수 추정결과

변수명	계수값	표준오차	Z-value	Pr(p≤z)
β_0	7.151055	0.165589	43.18547	0.0000***
연간소득(salary)	1.110917	0.070875	15.67439	0.0000***
나이(age)	0.202164	0.050449	4.007271	0.0001***
성별(sex)	0.035952	0.061364	0.585883	0.5580
교육수준(ed)	0.445434	0.124518	3.577261	0.0003***
인지도(recognition)	-0.044786	0.078689	-0.569156	0.5693
세대원 수(family)	-0.084385	0.044526	-1.895207	0.0581
Log-likelihood	-11718.62			
Wald-Statistics	110.939 on 3 DF, p-value : 0.000***			
Akaike info criterion	19.51018			
Prob(LR statistic)	0.0000			

주 : 유의수준 99%는 ***, 95%는 **, 90%는 *.

지불의사액이나 사회적 홍보 등이 다소 부족한 것으로 해석할 수 있다.

그리고 항만재개발사업에 대한 세대구성원 수는 지불의사액에 대해 마이너스(-)를 나타내 세대구성원 수가 많을수록 지불의사가 없는 것으로 나타났다. 마지막으로 항만재개발사업의 인지도(이해도)에 대해서도 역시 마이너스(-)를 나타내 연구자의 예상과는 다른 결과를 보였다. 이는 현재 추진 중에 있는 항만재개발사업이 주로 상업업무지구, 주거(숙박)시설 등 상업적인 시설의 비중이 높을 것이라는 오해에서 비롯된 것으로 판단된다. 또한, 고층빌딩의 건설 등에 의하여 오히려 기존 도심지역 주민들의 조망권 침해, 교통량 증가 등에 따른 교통체증 등 부수적인 문제를 야기할 것이라는 것에 대한 반감을 표시하는 것으로 해석할 수 있다.

2. 지불의사액(WTP) 추정결과

일반적으로 조건부 가치추정법(CVM)과 관련된 대다수의 실증분석연구에서는 모수(θ)에 대한 정보를 얻기가 어렵다. 보통 이러한 경우에 일반적으로 무정보 사전분포(noninformative prior)를 가정하고 있다. 따라서 본 연구에서도 무정보 사전분포인 $(\beta_0, \Sigma_0)=(0, 10^7 I_5)$ 와 $(v_0, \delta_0)=(0,0)$ 을 사용하였다. 여기서 I_5 는 5차원 항등행렬로 정의할 수 있다. θ 의 초기값이 주어졌을 경우, 한 사이클의 깃스샘플링 알고리즘을 통해 식(34)로부터 Z 와 θ 를 추정해 낸다.

θ 에 대한 초기값은 ML 추정치를 설정하였다. 한편, θ 의 초기 값의 영향을 완전히 배제하기 위해서 처음 5,000번의 시뮬레이션을 시행한 결과는 적용하지 않았다.

그 결과 가구당 연간 WTP의 사후평균은 약 12,217.1원으로 산출되었다. 평균 WTP의 90% 신뢰구간은 10,506.9원에서 14,740.6원으로 0이 신뢰구간에 포함(included)되지 않았다. 이러한 결과는 전통적인 모형의 추정결과로 해석할 경우에는 평균 지불의사액(WTP)이 통계적으로 10% 유의수준에서 유의한 것으로 해석할 수 있다(〈표 7〉 참조).

한편, 본 연구에서는 Hanemann(1984)의 효용격차모형에 근거한 WTP도 추정하였다. 분석결과, $G_C(A) = [1 + \exp(a - bA)]^{-1}$ 를 구성하는 계수값 추정치와 이를 기초로 산정된 지불의사액(WTP)은 〈표 8〉과 같다.

추정결과, Hanemann(1984)의 효용격차모형으로 추정된 WTP가 10,038.33원으로 베이지안 측정법으로 추정된 WTP 12,217.1원보다 낮게 나왔다. 국내의 기존 조건부 가치추정법(CVM) 연구에서는 대부분 지불의사가 없다는 응답자의 비율이 60~70%를 상회하고 제시금액이 높아질수록 지불의사 응답자의 비율이 급격하게 떨어지는 특성을 보이는데 본 연구의 경우에는 지불의사가 없다는 응답자의 비율이 23%에 불과하고 가장 높은 제시금액인 8,000원에서 지불의사자의 비율이 20% 수준에 달하는 등 일반적인 분포가 상이하다.

표 8. 지불의사액(WTP)의 추정 결과(베이지안 접근법)

Variable	사후 평균	90% HPD Interval
Constant	-11,367.0343*	[-10,680.2821 - 14,526.2734]
Sex	2,012.3301*	[1,415.879 - 2,837.452]
Age	53.7023*	[50.294 - 98.623]
Income	3.5949*	[1.1451 - 6.2146]
Mean WTP (원/연간/가구당)	12,217.1*	[10,506.9 - 14,740.6]

표 9. 지불의사금액(WTP)의 추정 결과(Hanemann 모형)

Variable	사후 평균	t-값
<i>a</i>	1,2063*	17.65
<i>b</i>	0,1201*	13.40
Mean WTP (월/연간/가구당)	10,038,33*	14.89

주: *는 유의수준 1%에서 통계적으로 유의함을 의미함.

이러한 원인은 항만재개발사업의 특성, 즉 사업 내용과 투입되는 재원규모가 일반사업의 규모와는 비교할 수 없는 복합적인 재개발사업의 성격을 반영한다고 볼 수 있다. 따라서 일반적인 분포의 가정과 상이한 측면에서 분포의 가정을 하지 않고 귀납적 접근방법을 취하는 베이지안 추정법이 본 연구에 보다 적절하다는 것을 분석결과가 보여준다.

3. 경제적 편익산정

지금까지 비시장재화의 가치평가 방법론의 비교·검토를 통하여 항만재개발사업의 경제적 편익을 산정하는 방법으로 조건부 가치측정법을 선택하였으며, 하네만모형과 베이지안 접근법에 의한 추정결과는 상이한 것으로 나타났다.

우선, 하네만모형을 사용하여 개개인의 지불의사금액을 추정한 결과, 10,038원으로 추정되었다. 다음으로 베이지안 접근법을 이용하여 지불의사금액을 산정한 결과, 90%의 신뢰구간 내에서 1인당 평균 지불의사금액은 12,217.1원으로 추정되었다. 따라서 이를 우리나라 전체 가구 수에다 개인의 지불의사금액을 곱하면 항만재개발사업에 대한 국민경제적 측면에서의 경제적 편익을 산출할 수 있다.

2019년 말 기준으로 전국의 총 가구수는 20,891,348가구로 조사되었다(통계청 홈페이지). 항만재개발사업에 대한 국민전체적인 편익을 하네만모형으로 추정한 결과는 연간 2,097억원, 베이지안 접근법으로 추정한 결과, 연간 2,552억원으로 추정되었다.

한편, 항만재개발사업의 경제적 편익은 4.5%의 사회적 할인율을 이용하여 불변가격으로 환산한 결과 <표 8>과 같다. 하네만모형의 경우, 5년 기준으로는 9,207억원, 30년 기준으로 3조 4,162억원으로 추정되었다. 반면에 베이지안 접근법의 경우에는 5년 기준으로는 1조 1,205억원, 30년 기준으로 4조 1,574억원으로 추정되었다.

한편, 부산/경남/울산지역의 가구 수에다 개인의 지불의사금액을 곱하면 항만재개발사업에 대한 제1차 및 제2차 표적모집단의 경제적 편익을 산출할 수 있다. 2019년 말 기준으로 부산/경남/울산지역의 총 가구수는 3,185,203가구로 조사되었다. 부산/경남/울산지역의 경제적 편익을 분석한 결과는 [표 5-19]와 같다. 하네만모형의 경우, 5년 기준으로 1,599억원, 30년 기준 9,593억원으로 추정되었다. 베이지안 접근법으로 추정한 결과, 5년 기준 1,946억원, 30년 기준 1조 1,674억원으로 추정되었다. 이를 4.5%의 사회적

표 10. 경제적 편익의 산정결과(전국)

구분		하네만모형	베이지안 접근법
경상가격 (억원)	경제적 편익(5년)	10,486	12,762
	경제적 편익(30년)	62,918	76,570
불변가격 (억원)	경제적 편익(5년)	9,207	11,205
	경제적 편익(30년)	34,162	41,574

표 11. 경제적 편익의 산정결과(부산/경남/울산)

구분		하네만모형	베이지안 접근법
경상가격 (억원)	경제적 편익(5년)	1,599	1,946
	경제적 편익(30년)	9,593	11,674
불변가격 (억원)	경제적 편익(5년)	1,404	1,708
	경제적 편익(30년)	5,209	6,339

할인율을 이용하여 불변가격으로 환산한 경제적 편익은 다음과 같다. 하네만모형의 경우, 5년 기준으로는 1,404억원, 30년 기준으로 5,209억원으로 추정되었다. 반면에 베이지안 접근법의 경우에는 5년 기준으로는 1,708억원, 30년 기준으로 6,339억원으로 추정되었다.

두 모형간의 분석결과를 보면, 향후 항만재개발사업의 경제적 편익을 측정하는 경우 베이지안 측정법을 활용하는 것이 정책적인 측면에서 다소 유리할 것으로 판단된다. 즉 모수의 사전분포를 가정하는 전통적 모형보다 모수의 사전분포를 가정하지 않고 데이터의 수집 및 수정을 거친 후 사후분포를 중요시하는 베이지안 접근법이 더욱 유용할 것으로 판단된다. 즉 정부의 정책결정과정에서 하나의 지표가 될 수 있을 것으로 판단되며, 대상사업의 예비타당성조사에서도 경제적 편익항목으로 추가되는 것이 필요하다.

따라서 본 연구의 결과는 향후 항만재개발사업에 의한 어메니티(amenity) 개선과 관련된 정책의 비용-편익분석의 편익자료나 사업구역의 해양수질의 개선 등 환경관련 시설에 대한 총사업비 투자의 적정 수준의 논의를 위한 기초자료로 활용될 수 있다.

또한, 본 연구의 정책적 시사점은 항만재개발사업의 타당성을 상업적 측면만 고려할 경우, 난개발이 발생할 수 있는데 어메니티(쾌적성)를 고려해서 상업적인 부분만을 강조하는 개발계획의 수립을 보완해야 한다는 측면에서도 그 의의가 있다고 할 수 있다.

V. 결론

최근 들어 기존 항만시설의 유희화 및 노후화, 국민소득의 증가에 따른 시민들의 어메니티(쾌적성)에 대한 욕구 증가, 도심기능의 확장으로 인한 항만기능과 도심기능의 상충 등이 새로운 사회적 문제로 대두되고 있다. 이러한 사회적 갈등을 해소하기 위해 정부는 2000년대 중반부터 항만재개발사업을 적극적으로 추진하고 있다. 즉, 항만재개발사업을 통하여 기존의 항만구역을 친환경적인 공간으로 재창조하여 도시기능에 포함시켜 시민에게 개방함으로써 지역주민들의 어메니티(생활환경의 질 제고) 개선을 추구하고 있다.

그러나 항만재개발사업에 대한 경제적 가치를 계량화하기가 매우 어려운 실정이다. 즉 기존의 항만이라는 시장재화를 항만재개발사업이라는 비시장재화로 전환시키는 것에 대한 다양한 시각차를 보이고 있다. 그러나 본 연구에서는 항만재개발사업이라는 가상시장으로 설정하여 비시장재화의 가치를 추정하였다. 비시장재화의 가치를 추정하는 경제학적 방법론은 매우 다양하다. 이에 본 논문에서는 조건부 가치추정법(CVM)을 이용하여 항만재개발사업에 대한 경제적 가치를 추정하였다. 조건부 가치추정법(CVM)은 비시장재화의 가치를 측정하는 것으로 직접지출함수를 추정하는 카메론모형과 간접지출함수를 이용하는 하네만모형이 있다. 그러나 최근에는 기존 분석방법론들의 한계점을 극복한 베이지안 접근법(Bayesian approach)이 비시장재화의 가치평가

방법으로 널리 활용되고 있다. 따라서 본 논문에서는 하네만모형과 베이지안 접근법(Bayesian approach)을 활용하여 항만재개발사업의 경제적 가치인 지불의사금액을 추정하였으며, 전국 단위의 경제적 편익을 산정하였다.

우선, 2,202명을 표적모집단을 대상으로 설문조사를 시행하고, 항만재개발사업에 대한 개인의 지불의사금액(WTP)을 조사하였다. 설문조사를 분석한 결과, 응답자의 소득이 높을수록, 연령이 많을수록, 교육수준이 높을수록 더 많은 지불의사금액을 나타내고 있다. 이는 경제가 발전할수록 개발보다는 생활주변의 어메니티(amenity)에 대한 관심이 증가한다는 것을 의미하고 있다. 반대로 세대구성원의 수가 많을수록, 항만재개발에 대한 인지도가 높을수록 지불반대의사를 나타냈다.

본 연구는 항만재개발사업을 하는 경우 발생할 수 있는 경제적 편익에 대한 일반국민의 지불의사금액에 대한 분석을 수행하였다. 그 결과 항만재개발사업의 경제적 가치에 대한 응답자의 지불의사금액(WTP)의 평균값을 추정하였으며, 이를 우리나라 전체 가구를 대상으로 항만재개발사업의 경제적 편익을 산정하였다.

2019년 말 기준으로 전국의 총 가구수는 20,891,348가구로 조사되었다. 분석결과, 응답자가 연1회 5년간 소득세의 형태로 지불할 수 있는 지불의사금액(경상가격 기준)을 보면, 하네만모형으로 추정한 개인의 지불의사금액은 10,038.33원으로 추정되었으며, 우리나라 가구 전체의 경제적 편익은 연간 2,097억원으로 추정되었다. 반면에, 베이지안 접근법의 경우에는 개인의 지불의사금액은 12,217.1원, 우리나라 가구 전체의 경제적 편익은 연간 2,552억원으로 추정되었다. 이를 불변가격으로 환산한 결과, 하네만모형의 경우, 5년 기준으로는 9,207억원, 30년 기준으로는 3조 4,162억원으로 추정되었다. 반면에 베이지안 접근법의 경우에는 5년 기준으로는 1조 1,205,708억원, 30년 기준으로는 4조 1,574억

원으로 추정되었다.

한편, 부산북항 재개발사업에 대하여 부산/경남/울산지역을 중심으로 경제적 편익을 분석한 결과, 하네만모형의 경우에는 5년 기준으로 1,599억원, 30년 기준 9,593억원으로 추정되었다. 베이지안 접근법으로 추정한 결과, 5년 기준 1,946억원, 30년 기준 1조 1,674억원으로 추정되었다. 이를 사회적 할인율 4.5%를 적용하여 불변가격으로 환산한 경제적 편익은 다음과 같다. 하네만모형의 경우, 5년 기준으로는 1,404억원, 30년 기준으로 5,209억원으로 추정되었다. 반면에 베이지안 접근법의 경우에는 5년 기준으로는 1,708억원, 30년 기준으로 6,399억원으로 추정되었다.

이러한 차이는 두 모형의 가정에서부터 출발한다고 할 수 있다. 전통적인 모형과 베이지안 접근법의 가장 큰 차이점은 지불의사금액 분포가정의 문제점에서 출발한다고 할 수 있다. 전통모형에서는 개인의 WTP를 하나의 빈도로 가정하는 반면에 베이지안 접근법은 빈도와 이를 특정한 분포를 가지는 확률로 취급한다는 점에서 상이하다.

지금까지 항만재개발사업을 하는 경우 발생할 수 있는 경제적 편익에 대한 일반국민의 지불의사금액에 대한 분석을 수행하였다. 그 결과 응답자의 평균 지불의사금액을 추정하였으며, 이를 국민전체적인 입장에서의 경제적 편익을 산정하였다. 그러나, 본 논문에서 표본 수의 한계로 인하여 이를 국민경제의 입장에서 분석하는 경우 다소 오차(bias)가 발생할 수 있는 가능성이 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 전국단위 경제적 편익을 산정하였으나, 향후 이에 대한 체계적인 분석이 이루어져야 할 것이다.

따라서 본 연구의 결과는 향후 항만재개발사업에 의한 어메니티(amenity) 개선과 관련된 정책의 비용-편익분석의 편익자로나 사업구역의 해양수질의 개선 등 환경관련 시설에 대한 총사업비 투자의 적정 수준의 논의를 위한 기초자료로 활용될 수 있다. 또한, 본 연구의 정책적 시사점은 항만재개발사업의 타당성을 상업적 측면만 고려할 경우, 난개발

이 발생할 수 있는데 어메니티(쾌적성)를 고려해서 상업적인 부분만을 강조하는 개발계획의 수립을 보완해야 한다는 측면에서 의의가 있다고 할 수 있다.

참고문헌

- 강규호(2016), 베이직안 계량경제학, 박영사.
- 곽승준·유승훈(2001), 동강 자연환경 보존의 경제적 편익 추정(조건부 가치추정법의 적용을 중심으로), 경제학연구, 제49권 제2호, 163~184.
- 권영주·유승훈·박세현(2013), 금강하구의 환경가치 평가, 해양환경안전학회지, 제19권 제5호, 417~429.
- 김용희·임성은·최정일(2016), 조건부가치추정법을 이용한 스마트홈 서비스의 지불의사액 추정, 품질경영학회지, 제44권 제4호, 833~844.
- 김재홍(2010), 태화들 생태공원의 경제적 가치추정에 관한 연구(선호불확실성을 고려한 조건부가치추정법의 적용), 환경정책연구, 제9권 제1호, 109-135.
- 김철희·조만형(2009), 국가그리드사업의 비용편익 분석(조건부가치추정법을 적용한 실증 연구), 한국정책연구, 제9권 제3호, 1~16.
- 김태영(2014), 바이오에너지 연구개발사업의 경제적 편익 추정 및 파급효과분석, 부경대학교 박사학위논문.
- 김학용(2004), 조건부시장가치평가법(CVM)을 이용한 문화유산자원의 경제적 편익추정, 세종대학교 박사학위논문.
- 류문현(2011), 친수를 활용한 수자원 편익 산정 개선(상관저류지의 환경가치추정을 중심으로), 한국수자원공사 보고서.
- 신영철(1997), 이중 양분선택형 질문 CVM을 이용한 한강수질 개선 편익 측정, 환경경제연구, 제6권 제1호, 171~192.
- _____ (2017), 조건부 가치추정법을 이용한 금강 하구의 비사용가치 추정(Turnbull 비모수적 추정 방법을 적용하여), 한국산학기술학회논문지, 제18권 제11호, 479-485
- 심기섭(2003), 조건부 가치추정법을 이용한 항만개발의 환경비용 추정, 월간해양수산, 제226호, 5~17.
- 신백수(2006), 문화예술축제의 경제적 가치추정에 관한 연구(2005 청주비엔날레를 중심으로). 청주대학교 박사학위논문.
- 오호성(1997), 환경경제학. 법문사.
- 이주경(2015), 조건부 가치추정법에 의한 전주세계소리축제 의 경제적 가치추정 연구, 숙명여자대학교 석사학위논문.
- 임혜인(2012), 문화소외계층을 위한 공공미술에 대한 가치 연구 : 마을 미술프로젝트를 중심으로, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 유승훈(2007), 1.5경제 양분선택형 모형을 이용한 도시소득 저감의 편익 추정, 환경자원경제연구, 제16집 제3호, 451-483.
- _____·이주석(2009), 광화문광장 사업의 경제적 가치 분석, 국토연구, 제62권, 281-294.
- 이후석(2017), CVM을 이용한 습지생태관광지역 가치평가 :순천만을 사례로, 관광연구저널, 제31권 제11호, 19-31.
- 임영태·류재영(2009), 항만과 도시의 상생발전을 위한 항만활로 전략대안, 국토정책 Brief, 제257호, 1-8.
- 임혜진·유승훈·곽승준(2006), 서울시 서울숲 조성의 경제적 편익 추정, 지역연구, 제22권 제2호, 225-250.
- 정재영·이주석·최은철(2017), 베이직안 접근법을 활용한 서울시 도시재생 사업의 편익 산정, 한국데이터정보과학회지, 제19권 제2호, 743-753.
- 최병선(2018), Bayesian Methods for Finance and Economic, 서울대학교 금융경제연구원.
- 최은철·이주석(2019), 공공하수처리시설 악취 개선에 대한 지불의사액 산”, 한국데이터정보과학회지, 제21권 제2호, 839~848.
- 한국개발연구원(2007), 부산북항 예비타당성조사 보고서, 공공투자관리센터, 43-198.
- _____ (2012), 예비타당성조사를 위한 CVM 분석 지침 개선 연구, 공공투자관리센터·한국환경경제학회, 13-50.
- 해양수산부(2016), 제2차 항만재개발 기본계획 요약보고서.
- _____ (2020), 부산북항 2단계 항만재개발사업 사업 계획 설명자료.
- 환경부(2007), 국립생태원 조성사업계획 검토보고서, 한국해양수산개발원.
- 황선영·임영환(2009), 입체 도시 공간 활용을 통한 도시 어메니티 향상에 관한 연구,대한건축학회 학술발표대회 논문집.
- Randall, A.(1992), Measuring the Demand for Environmental quality, North-Holland Press.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P. R., Leamer, E. E., Radner, R. and Schuman, H.(1993), Report of

- the NOAA Panel on Contingent Valuation, Federal Register, 58(10), 4601-4614.
- Bishop, Richard C. and Thomas A. Heberlein(1979), Measuring Values of Extra-Market Goods: Are Indirect Measures Biased, *American Journal of Agricultural Economics*, 61(5), 926-930.
- Cameron, Trudy Ann and M. D. James.(1987), Efficient Estimation Methods for Closed-ended Contingent Valuation Survey Data, *Review of Economics and Statistics*, 69, 269~276.
- David S. Brookshire., Larry S. Eubanks and Alan Randall(1983), Estimating Option Prices and Existence Values for Wildlife Resources, University of Wisconsin Press, 59(1), 1-15.
- Freeman III A. M.(1993), The Measurement of Environmental and Resource Values, Resources for the Future : Washington, D.C.
- Johnston, R. J., Swallow, S. K., and Weaver, T. F.(1990), Estimating willingness to pay and resource tradeoffs with different payment mechanism: An evaluation of a funding guarantee for watershed management, *Journal of Environmental Economics and Management*, 38, 97-120.
- Haab, T., McConnel, K.(1997), Referendum models and negative willingness to pay: alternative solutions, *Journal of Environmental Economics and Management*, 32, 251-270.
- Hanmann, W. M.(1984), Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses, *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3), 332~341.
- Hanmann, W. M., J. B. Loomis, and B. J. Kaninnen.(1991), Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, *American Journal of Agricultural Economics*, 73, 1255~1263.
- Hicks, J. R.(1943), The four consumer's surplus, *Review of Economics Studies*, 11(1), 31-41.
- Hole, A. R.(2007), A comparison of approaches to estimating confidence intervals for willingness to pay measures, *Health economics*, 16(8), 827-840.
- Gelfand, A. E., Hills, S. E., Racine-Poon, A., and Smith, A. F.(1990), Illustration of Bayesian inference in normal data models using Gibbs sampling, *Journal of the American Statistical Association*, 85(412) 972-98.
- Green, D. P., Kahneman, D., and Howard, K.(1994), How the scope and method of public funding affect willingness to pay for public good, *The Public Opinion Quarterly*, 58(1), 49-67.
- Krström, B.(1990), A Non-Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measure in Discrete Response Valuation Studies, *Land Economics*, 66(2), 135-139.
- Krutilla, J. V.(1984.12), Economics of Nature Preservation, *Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, 165-189.
- Lockwood, M., J. Loomis and T. D. Lacy(1994), The Relative Unimportance of a Nonmarket Willingness to Pay for Timber Harvesting, *Ecological Economics*, 9, 145-152.
- Lockwood, M.(2012), Bequest motives and the annuity puzzle, *Review of Economic Dynamics*, 15(2), NO.2(2012.4.), 226-243.
- Luttik, J.(2000), The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the Netherlands, *Landscape and Urban Planning*, 48, 161-167.
- McConnell K. E.(1990), Models for referendum data: the structure of discrete choice models for contingent valuation, *Journal of Environmental Economics and Management*, 18, 19-34
- Trautmann, H., Steuer, D., Mersmann, O., and Bornkamp, B.(2014), Truncnorm: Truncated normal distribution", R-package version 1.0-7.
- Willig, R. D.(1976), Consumer Surplus without Apology, *American Economic Review*, 66(4) 589~597.
- Yoo, S. H.(2002), Using Bayesian estimation technique to analyze a dichotomous choice contingent valuation data, *Environmental and Resources Economics Review*, 11(1), 99-120.

항만재개발사업의 경제적 가치추정에 관한연구

- 어메니티의 관점에서 -

심기섭

국문요약

본 연구는 항만재개발사업의 경제적 가치를 추정하였다. 항만재개발사업은 시장재화와 비시장재화간의 재화조합으로 구성되어 있다. 시장재화의 가치는 실물시장에서의 가격으로 측정이 가능하지만 비시장재화에 대한 가치 추정은 화폐가치로 환산하는 것이 어렵다. 따라서 본 연구에서는 조건부 가치추정법을 이용하여 부산북항 재개발사업을 대상으로 경제적 편익을 추정하였다. 추정모형은 하네만모형과 베이지안 접근법을 이용하여 단일경계 양분선택형을 이용하여 표본집단의 지불의사금액을 추정하고, 이를 토대로 부산북항 재개발사업의 경제적 편익을 산정하였다. 가구별 WTP을 추정한 결과, 하네만모형은 10,038.33원, 베이지안 접근법은 12,217.1원으로 추정되었다. 5개년 할인편익을 기준으로 항만재개발사업의 경제적 편익은 전국단위 기준으로 하네만모형이 9,207억원, 베이지안모형이 1조 1,205억원으로 추정되었다. 한편, 부산/경남/울산의 행정구역을 기준으로 5개년간 경제적 편익(할인편익)을 추정한 결과, 하네만모형이 1,404억원, 베이지안 접근법이 1,708억원으로 추정되었다.

주제어: 항만재개발사업, 어메니티, 조건부 가치추정법, 하네만모형, 베이지안 접근법