

컨테이너 하역요율 하락은 소비자잉여를 증가시켰는가?

: 부산항을 중심으로

최건우* · 김찬호** · 김용규***

Did the Handling Fee Decline Cause Consumer Surplus in the Port Business Market in Korea?

: The Case of Busan port

Choi, Gun-Woo · Kim Chan-Ho · Kim, Young-Kyu

Abstract

As increasing of container throughputs, port business market in Korea has been developed. However, due to the introducing of a handling fee reporting system in 1999 and surplus of facilities, port business market in Korea turned into deadly competition with lowering the handling fee. Due to the reasons, the handling fee in 2015 declined as much as 50% of in 2000. Therefore, this study analyzed whether the handling fee decline caused consumer surplus in the port business market of Korea or not. To do that, this study applied a methodology of Alexander for estimating the consumer surplus and Hausman's model using Hicksian demand. As the result of the analyzing, due to the excessive decreasing of the handling fee compared the import & export demand, consumer surplus of the port business market in Korea was decreased. However, due to the exception of transshipment from demand in this study, transshipment demand is needed to be considered to estimate of economic value of port business market in Korea in the future. Also, economic value of port business including subsidiary businesses will be estimated in order to strengthen the method for estimating economic benefit of port construction.

Key words: Consumer surplus, Economic value, Container demand function

▷ 논문접수: 2016. 08. 12. ▷ 심사완료: 2015. 09. 28. ▷ 게재확정: 2016. 09. 29.

* 한양대학교 응용경제학과 박사과정(한국해양수산개발원 항만연구본부 연구원), 주저자, ak8102@kmi.re.kr

** 서울대학교 경영학과 박사과정, (한국해양수산개발원 항만연구본부 부연구위원), 교신저자, chkim@kmi.re.kr

*** 한양대학교 경제학부 교수, 공동저자, ykkim@hanyang.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 목적

2015년 우리나라의 대외 무역의존도는 약 88.1%¹⁾로 전년대비 약 10.5%p 하락하였으나 여전히 대외 무역 비중이 높은 국가이다. 이러한 대외 수출입의 대부분(약 99.7%)²⁾이 항만을 통해서 처리되고 있어 우리나라에서 항만은 국가 수출입물류를 담당하는 국가기반시설이다. 대외무역규모 증가에 따라 최근 10년간 컨테이너 물동량도 연평균 5.4% 증가하여 2015년에는 2,479만 8천 TEU를 기록했다. 세계경제 위기인 2009년을 제외하면 꾸준하게 항만 물동량이 성장하였으며, 이에 따라 항만 시설도 크게 증가하였다. 1990년 146만 TEU에 불과했던 우리나라 컨테이너 하역능력은 2014년 2,423만 7천 TEU³⁾까지 증가하였다⁴⁾. 이러한 물동량 증가와 함께 항만 하역업체도 1997년 170여개에서 2015년 405개까지 크게 증가하였다. 이러한 외형적인 성장과 더불어 1999년 도입된 하역요율 신고제로 인해 하역사간 과도한 가격경쟁이 발생하여, 2000년 평균 10만원에 달했던 1TEU당 하역료가 2015년 절반 수준으로 하락함으로써 하역사의 영세화 문제도 대두되기 시작하였다. 이에 정부는 2015년 7월 ‘하역요금 인가제 운영지침’ 발표를 통해 과도한 요율 경쟁을 지양하도록 유도하고 있다. 그러나 컨테이너 하역요금 인가제 도입에 대해 직접적인 이해당사자인 항만업계와 해운업계 간에 많은 이견이 발생하였는데, 항만업계는 과열된 시장 안정화를 위해 찬성하는 반면, 해운업계는 비용 상승에 따른 부담으로 인해 반대하고 있는 상황이다.

1) 한국은행(2016)
 2) 국토교통부(2016)
 3) 통계청 국가통계포털(2016)
 4) 2015년 하역능력은 제 3차 무역항 수정계획 수립으로 인해 발표되지 않았다.

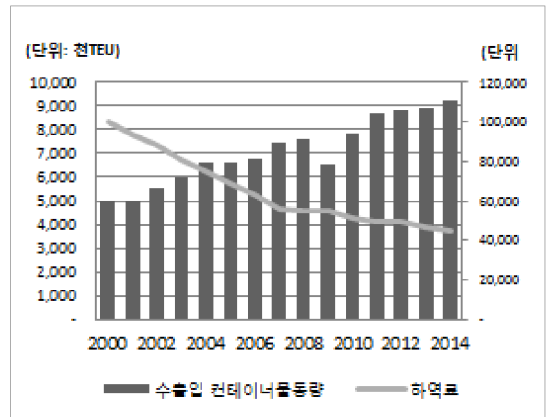


그림 1 부산항 수출입컨테이너 물동량과 하역료

자료: SP-IDC, 하태영(2013)

일반적으로 경제학 측면에서는 열등재가 아닌 일반 재화의 가격이 하락하게 되면 수요가 증가하여 소비자의 잉여(후생)는 증가한다. 하지만 수요와 공급을 무시하고 과도하게 가격이 하락하거나 수요가 감소할 경우 소비자잉여는 오히려 감소할 수 있다. 이에 본 연구에서는 하역 요율의 하락이 항만물동량 수요에 영향을 미쳐 항만산업의 시장을 확대 시켰는지? 아니면 과도한 요율 경쟁으로 인해 항만산업이 오히려 축소되었는지를 경제학적으로 분석하고자 한다.

이를 위해 항만 하역산업의 소비자잉여를 포함한 경제적 가치를 추정해보고자 한다. 항만 하역 기업들의 매출을 조사하여 산업의 확장 또는 축소 여부를 검토할 수 있지만 개별 기업들의 매출액 조사는 한계가 있고 실제 지불되지 않은 소비자잉여는 계산이 불가능하다. 따라서 이번 연구에서는 개별 기업들의 직접 조사가 아닌 컨테이너 수요함수에 기초하여 정보통신, 금융 등 타분야에서 적용되었던 경제적 가치 추정 방식을 항만부문에 적용하여 하역산업의 경제적 가치를 추정하겠다.

2. 연구의 내용과 방법

연구의 내용과 방법은 다음과 같다. I장에서 연구의 배경과 목적을 제시하였으며, II장에서는 경제적 가치추정에 대한 선행연구를 검토하였고 III장에서는 컨테이너 하역산업의 경제적 가치를 추정하기 위한 여러 가지 방법론을 살펴보았다. IV장에서는 수요함수를 적용한 실증분석을 통해 하역산업의 경제적 가치를 도출하였으며, V장에서 연구결과에 대한 결론 및 향후 연구 방향을 기술하였다.

II. 선행연구

본 연구는 컨테이너 수요함수와 경제적 가치추정 연구로 나눌 수 있다. 특히, 경제적 가치 추정에 있어 소비자잉여를 어떠한 방식으로 추정하는지가 가장 중요한데, 추정하는 방법에 따라 Hicks(Hicks) 수요곡선을 이용하는 Hausman 방식, 마샬(Marshall) 수요곡선을 이용하는 Willig(1976) 방식, 가격과 수량만을 이용하는 Alexander(2000) 방식 등으로 구분할 수 있다. 아울러 현재 하역시장의 현황에 대한 선행연구를 통해 하역요율의 적정성에 대해 살펴보겠다.

1. 컨테이너 하역시장에 대한 연구

1999년 2월 하역요율 신고제 전환 이후, 2000년대 중반부터 우리나라 컨테이너 시장의 낮은 하역요율에 대한 우려는 지속적으로 제기되어왔다. 박계각(2006)은 세계 주요 항만의 항만요율 자료를 비교한 결과 우리나라의 하역요율이 동북아 경쟁항만에 비해 낮은 요율을 보이고 있는 것으로 나타났다. 길광수(2011)는 부산 신항의 개장과 운영사들의 과당경쟁으로 인해 하역요율이 하락하는 것으로 진단하였으며 이를 개선하기 위해 운영사 통합, 선석 공급 조절, 적정하역요율 산정 등을 방

안으로 제시하였다. 류동근(2012)은 HHI 지수를 이용하여 부산항 하역 시장 집중도를 분석한 결과 시간이 지날수록 집중도가 낮아져 경쟁적인 시장 구조로 변하는 것을 확인 하였다. 또한, 하역시장이 경쟁적인 독과점 시장 형태를 띠고 있어 운영사들의 이윤 감소 뿐만아니라 국부 유출이 이루어지는 것으로 판단했다. 이를 해결하기 위해 공정 경쟁규약의 제정, 항만풀링제도 등을 하역시장 안정화 방안으로 제시하였다. 최진이(2016)는 동북아 국가들의 하역 운임 산정체계를 살펴보고 그간 국내 운영사의 매출액과 수익구조를 분석한 결과 경영수지가 악화되는 현상을 확인하였다. 이에 2015년부터 실시된 인가제로 인해 국부유출이 감소하며 항만의 공공재로서의 기능 강화될 것으로 예상했다.

2014년 기준 부산항 주요 터미널의 손익계산서를 분석한 결과 절반에 가까운 터미널의 이익이 마이너스를 기록했으며, 특히 2010년과 비교한 결과 부산항 북항의 이익률은 하락한 것으로 나타났다. 이와 같이 과도한 요율경쟁은 작은 범위에서는 기업의 이익에 국한되지만 크기는 국부 유출로 이어지는 것을 알 수 있다.

2. 컨테이너 수요 추정 연구

국내외 컨테이너 수요 추정에 대한 연구는 지속적으로 이루어지고 있는데 국가별로 특정변수를 제외하고는 대부분 GDP, 인구, 환율, 유가 등 거시변수를 사용하고 있다. 일본국제협력기구(Japan International Cooperation Agency)는 항만부문 유·무상 원조시 타당성 검토를 위해 GDP, 인구수를 이용하여 항만 물동량을 예측하였다. Veerachai Gosasang(2010)은 태국의 컨테이너 물동량 수요함수 추정을 위해 태국 GDP, 인구, 세계 GDP, 환율, 이자율, 인플레이션, 유가 변수를 활용한 신경망모형을 통해 추정하고 있다. Syafli(2005)는 인도네시아의 컨테이너 물동량 추정을 위해 GDP,

표 1. 컨테이너 수요 추정 연구와 주요 변수

구분	주요 변수
JICA(2005)	GDP, 인구수
Syafi'I, Katsuhiko Kuroda(2005)	GDP, 인구수, 수출입금액
Peng&chu(2009)	GNP, 1인당 GNP, GDP, 농업/제조업/서비스업 GDP
Veerachai Gosasang(2010)	GDP, 환율, 세계GDP, 인구, 인프라이션, 이자율
Ying Wang(2013)	GDP, 대외교역량
항만수요예측센터(2015)	GDP, 세계GDP, 수출입 국가/대륙별 항로 비중

인구, 수출입을 변수로 하여 벡터오차수정(VECM) 모형을 이용하였다. Ying Wang(2013)은 시스템다이나믹스(System Dynamics)를 활용하여 컨테이너 물동량을 예측하였으며 주요 변수로 GDP, 대외교역량을 이용하였다. 우리나라의 항만물동량 예측을 전담하고 있는 항만수요예측센터에서는 컨테이너 물동량 예측시 국내 GDP, 세계 GDP, 수출입국가/대륙별 항로 비중 등을 이용한다. 또한, Chen (2010)은 컨테이너 수요 예측시 거시변수를 이용하지 않고, SARIMA와 같은 시계열 분석모형을 이용하였다.

3. 소비자잉여 추정 연구

항만부문에 있어 소비자잉여를 포함한 경제적 가치 추정에 대한 연구는 활발하게 이루어지지 않고 있다. 하지만 “항만부문 예비타당성조사 표준지침”에서는 항만부문의 개발이 가져다주는 경제적

편익(가치)을 산정하기 위해 소비자잉여에 대해서 다루고 있다. 동 지침이 사용하는 경제적 가치 추정방식은 직접추정방식으로 항만 건설에 대한 경제적 효과를 추정하기 위해 직접사용가치의 편익 항목인 수요(물동량, 여객수), 용선료 등의 항목을 시장가격이나 대체비용분석을 이용하여 경제적인 편익을 추정하였지만 소비자잉여에 대한 부분까지는 고려하지 못하였다. 최근에는 비시장가치에 대한 수요가 증가함에 따라 조건부가치추정법(CVM)이나 컨조인트분석 등을 이용하여 소비자잉여를 포함한 경제적 가치를 추정하고 있다. 양창호(2011)는 계층분석기법(AHP)을 이용하여 항만 리모델링 시장의 편익요인을 연구하였으며 김태균(2001)은 계층퍼지분석법(Hierarchical Fuzzy Process: HFP)을 이용하여 아시아 주요항만의 가치를 평가하였다. 이들 연구는 설문조사를 통해 항만의 가치 순위의 서열만을 제시하였으며 경제적인 가치를 계량화 시키지는 못한 한계를 가지고 있다. 이외

표 2. 수요함수 접근법의 장단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> · 타접근법과 달리 경제이론에 근거, 개념적 엄밀성 확보 · 경제적가치를 구하는 과정이 직관적 · 수요함수를 추정하기가 비교적 수월, 경제적 가치추정하기도 수월함 	<ul style="list-style-type: none"> · 정부에 의한 가격수준이 통제되는 등 시장에서 가격기능이 제대로 작동하지 않으면 추정된 결과를 받아들이기 어려움 · 개별기업체 자료를 확보하기 어려움 · 실증자료를 확보하기 어려워 추정결과의 정확성이 떨어질 수 있음

에 산업연관분석을 이용하여 항만부문의 직·간접 가치(편익)에 대한 연구로 이민규(2016), Danielis, R.(2013), 이창근(2009) 등이 있었으나 이는 경제적 가치가 아닌 항만 개발·운영시 발생하는 경제적 파급효과에 대한 연구로 이번 연구와는 구분된다.

한편, 항만부문이 아닌 타 부문에서 소비자잉여 추정에 관한 연구는 지속적으로 연구되고 있다. Hausman(1997)은 정보통신부문에서 신규 서비스 도입지연으로 인해 소비자가 누리지 못한 경제적 가치를 계산하였으며 김동주(2008)는 국내 이동통신시장의 소비자잉여를 Hausman(1981)의 정확후생방식을 이용하여 산정하기도 하였다. 허연(2005)은 온라인 보험료 비교서비스가 소비자들에게 효용가치(소비자잉여)가 어느 정도인지를 추정하였으며 박진호(2013)는 국내 자동차 수리용 부품시장의 독점구조가 소비자잉여에 미치는 영향도를 산정했다. 어승섭(2010)은 Alexander(2000)가 제안한 소비자잉여 산정방식을 이용하여 공업용수 1m³당의 경제적 가치(소비자잉여+실제지불액)를 산정하였다.

III. 경제적 가치 추정방법

수요함수를 이용한 컨테이너 하역산업의 경제적 가치를 추정하기 위해서는 이에 대한 수요함수를 구해야 한다. 이와 같은 방법은 개념적으로 경제학적 이론에 근거하여 직관적인 값을 산정할 수 있다는 장점이 있지만 정부에 통제되는 시장에서는 추정결과를 신뢰할 수 없으며 실제 가격과 수량에 대한 자료 확보가 어려워 정확도가 떨어질 수 있다는 단점이 있다. 우리나라의 컨테이너 하역요율은 1999년 신고제로 전환된 후 정부통제에서 벗어나 시장 가격으로 요율이 적용되고 있으며 컨테이너 하역실적도 자료 습득이 용이하여 수요함수를 이용한 경제적 가치 추정이 용이하다. 다만, 정확한 시장가격을 구하기 어렵기 때문에 국

내 대표 하역사의 손익계산서를 이용하여 하역요율은 추정하는 것이 필요하다.

한 재화의 경제적 가치는 실제 지불하는 가격(시장가격)과 최대한 지불의사가 있는 가격(수요가격)의 합인 $\square P_1 O Q_0 C$ 으로 나타낼 수 있다. 실제 지불한 가격인 $\square P_0 O Q_0 C$ 는 정확한 시장가격과 수량이 있으면 계산 가능하다. 하지만 소비자잉여(Consumer Surplus)인 $\triangle P_1 P_0 C$ 는 실제 수요함수가 선형이 아님에 따라 정확한 계산이 불가능하다.

이에 따라 다양한 방법들이 과거에서부터 연구되어 왔다. 그 중 대표적인 방법은 마샬(marshall) 수요함수를 추정하고 이의 선형근사치를 구하는 방식(김동주 외, 2008; 184)으로 현재까지 널리 사용되고 있다. 그러나 가격변동에 따라 효용의 변화를 측정할 수 없어 정확한 소비자잉여의 추정에 한계가 있다. 이에 비해 Hausman(1981)이 제시한 Hicks(Hicks) 수요함수를 이용한 방식은 보상변동(Compensating variation)을 이용하여 가격변동에 따른 효용을 비교적 정확하게 추정할 수 있는 것으로 알려져 있다.

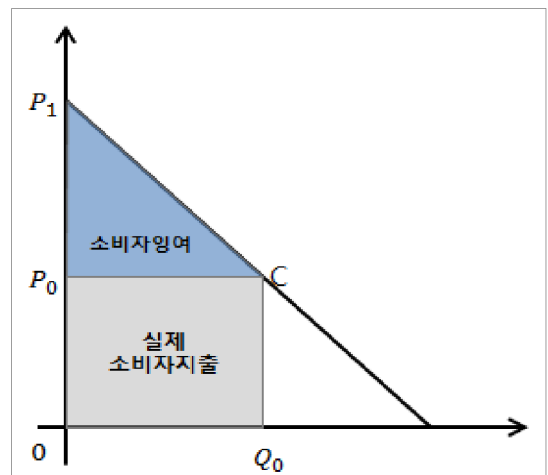


그림 2 수요함수와 소비자잉여

1. 하우스만(Hausman) 소비자잉여추정 방법

Hausman(1981)은 대상이 되는 수요함수를 추정하고 보상변동을 통해 측정하는 방법을 제시하였다. 다시 말해, 그림3에서 Q(P, Y)는 일반적인 마샬 수요함수이며, h(P, u⁰)을 히스의 수요함수라고 할 때 가격이 P₀에서 P₁으로 변동되는 경우 보상변동은 히스 수요함수의 적분면적인 P₀abP₁으로 나타난다. 결과적으로 보상변동(CV)은 다음의 식 (1)로 표현된다.

$$CV = \int_{P_0}^{P_1} h(P, u^0) dP \quad (1)$$

이때 지출함수를 가격(P)으로 미분하면 식(2)와 같은 히스 보상수요 곡선으로 도출된다.

$$\frac{\partial e(P, u^0)}{\partial P} = h(P, u^0) \quad (2)$$

식 (1)의 보상변동은 다음과 같이 바꿀 수 있다.

$$\begin{aligned} CV &= \int_{P_0}^{P_1} h(P, u^0) dP \quad (3) \\ &= \int_{P_0}^{P_1} \frac{\partial e(P, u^0)}{\partial P} dP \\ &= e(P_1, u^0) - e(P_0, u^0) \end{aligned}$$

Hausman(1981)은 지출함수인 e(P, u)를 구하면 보상변동을 계산할 수 있고 로그-로그선형 시장수요함수의 탄력성을 이용하여 소비자잉여의 산정이 가능함을 증명하였다⁵⁾. 결과적으로 가격(하역요금)

과 수량(컨테이너 물동량), 가격탄력성과 소득탄력성을 계산할 수 있다면 다음과 같은 식 (4)에 의해 소비자잉여가 산정될 수 있다.

$$CS = \left(\frac{1-\delta}{1+\alpha} y^{-\delta} p_1 q_1 + y^{1-\delta} \right)^{\frac{1}{1-\delta}} - y \quad (4)$$

α : 가격탄력성

δ : 소득탄력성

p : 컨테이너 하역요금

q : 컨테이너 물동량

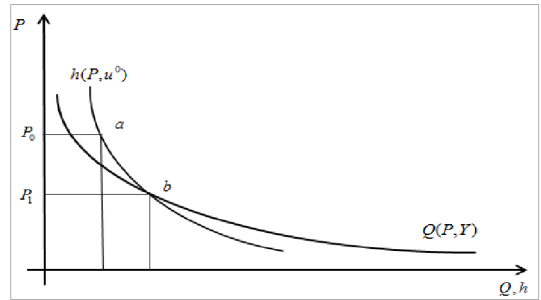


그림 3 히스 수요함수와 보상변동

자료: 김동주 외(2008)

2. 알렉산더(Alexander) 소비자잉여추정 방법

Alexander(2000)는 Willig(1976)의 모형을 기초로 수요함수의 테일러 전개를 통해 소비자잉여가 매출액에서 가격탄력성의 2배를 나눈 값과 근사하다는 것으로 증명하고 있다. Alexander(2000)가 사용한 방법론을 적용하면 컨테이너 항만에 대한 수요함수는 다음과 같이 정의 할 수 있다.

$$P = P(X, Y, Z)$$

P : 하역요금

X : 항만(하역)수요

Z : 기타영향을 미치는 요인

5) 이와 관련된 도출과정은 김동주 외(2008)에 상세히 기술되

어 있어 별도의 유도과정은 생략함

소비자잉여의 개념을 이용하기 위해 항만수요 (X)가 하역요율만의 함수라 가정하고 이를 1차 테일러 전개하면 다음과 같이 유도된다.

$$P = P(X)$$

$$P(X) = P(X_0) + P'(X_0) \cdot (X - X_0) + R(X)$$

X_0 : 특정시점에서의 처리물동량

$R(X)$: 잔차항

이를 0에서부터 X_0 까지 적분하면 경제적 편익 (소비자잉여+소비자 지출 금액)이 된다. 소비자잉여만을 구하기 위해서는 소비자 지출액($P_0 \cdot X_0$)을 제외시킨다. $\int_0^{X_0} R(X)dx$ 의 부분이 충분히 작다면 우리는 매출액과 가격탄력성을 이용하여 소비자잉여를 추정할 수 있다.

$$CS = \int_0^{X_0} (P(X_0) + P'(X_0) \cdot (X - X_0) + R(X))dx - P_0 \cdot X_0$$

$$= -\frac{P_0 X_0}{2\eta} + \int_0^{X_0} R(X)dx$$

η : 가격에 대한 탄력성

본 연구에서는 하우스만방식과 알렉산더 방식 모두 이용하여 항만 하역산업의 소비자잉여를 추정한다.

IV. 실증분석

1. 컨테이너 수요추정모형 및 자료

본 연구에서는 항만 하역산업의 경제적 가치를 추정하기 위해 수요함수를 추정하였는데, 이를 위해 선행연구에서 공통적으로 사용된 국민소득(Y), 경제활동인구(Pop)외에 수요함수에서 필수적으로 사용되는 가격변수인 컨테이너하역요율(P) 등이 이용되었다. 이들 변수를 이용한 컨테이너 수요함수는(Q) 다음과 같은 형태로 표현가능하다.

$$Q_t = A_t \cdot f(P_t, Y_t, Pop_t) \Rightarrow A \cdot P^{\alpha_1} \cdot Y^{\alpha_2} \cdot Pop^{\alpha_3}$$

이때 양변에 자연로그를 취하면 아래와 같은 식으로 변환되며, 이때 α_0 은 $\ln A$ 로 정의되며 하역요율의 가격의 계수인 α_1 은 수요의 가격탄력성으로 해석된다.

$$\ln Q = \alpha_0 + \alpha_1 \ln P + \alpha_2 \ln Y + \alpha_3 \ln Pop$$

수요함수 자료는 컨테이너 하역요금 신고제 기

표 3. 추정에 사용된 변수의 기초통계량

구분	평균	표준편차	최소	최대
컨테이너물동량(TEU)	1,795,640	344,247.2	1,237,518	2,378,327
소득(조원)	1,127.2	189.7	802.0	1,437.0
하역료(원)	65,133	17,819.7	45,000	100,000
인구(천명)	39,235.9	2,003.3	36,011.0	42,687.0
생산자물가지수	92.2	10.7	78.0	108.0

간인 2000년 1분기부터 2014년 4분기까지 총 60개의 시계열 분기자료를 이용하였다. 2015년은 부산항 일부 터미널에서 하역요율 인가제 시행으로 시장가격이 아닌 정부가 개입된 가격이 적용되었으므로 제외하였다. 컨테이너 수요(Q)는 부산항 컨테이너 수출입 물동량을 적용하였다. 환적물동량은 국내 수출입 물동량과는 다른 별도의 수요함수를 가지기 때문에 이번 연구에서는 국내 항만 수요만을 반영할 수 있는 수출입 물동량을 이용하였다. 컨테이너의 1TEU당 하역요율은 하태영(2013)에서 제시한 부산항 컨테이너 하역요율을 적용하는데 하역요율은 보통 1년 단위 또는 하역계약 갱신 시 변경되므로 분기별 동일한 하역요율을 적용하였다. 2014년 자료는 부산항 주요 터미널의 손익계산서와 처리실적을 기반으로 추정된 값을 사용하였다. 소득(GDP)은 한국은행, 인구자

료는 통계청 자료를 이용하였다. 이외에 2009년 세계경제위기로 인한 컨테이너물동량 감소를 반영하기 위해 더미변수를 추가하였다.

로그선형(Log-linear)형태의 모형은 계수 값이 탄력성으로 해석되므로 컨테이너 수요 함수형태는 이와 같이 설정한다. 김동주(2008) 연구에서는 소비자물가지수를 이용하여 하역요금과 소득을 명목에서 실질변수로 변환시켰으나 컨테이너하역 서비스 이용자(화주)는 대부분은 기업이므로 생산자물가지수를 이용하여 실질변수로 변환하였다.

$$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln\left(\frac{P_t}{PPI_t}\right) + \beta_2 \ln\left(\frac{Y_t}{PPI_t}\right) + \beta_3 \ln(Pop_t) + dm_t + u_t$$

한편, 본 연구에서 사용하는 자료는 분기별 시

표 4. 변수설명 및 자료출처

구분	요인 변수	설명	출처
종속변수	수출입 물동량	부산항 수출입물동량	SP-IDC
독립변수	가격(P)	부산항 컨테이너 하역요율	하태영(2013)
	GDP	국민총생산	한국은행
	인구(Pop)	경제활동인구	통계청
	생산자물가지수(PPI)	생산자물가지수	통계청
	더미변수	2009년 세계경제위기	-

표 5. 단위근 검증 결과

구분	수준변수		차분변수		I(0)/I(1)
	t-통계량	Prob.	t-통계량	Prob.	
컨테이너물동량	-4.389196	0.0049	-4.270596	0.00069	I(0)
소득	-3.730200	0.0280	-6.332934	0.0000	I(0)
하역료	-1.300650	0.8774	-26.40794	0.0001	I(2)
인구	-2.697222	0.2418	-6.557677	0.0000	I(1)

주: 1) 단위근 검증에 상수항과 선형추세를 외생변수로 포함함
 2) 귀무가설은 '교려된 시계열 자료에 단위근이 있다'임

계열 자료이므로 안정성 검증이 필요하다. 이에 ADF검증(Augment Dickey-fuller)을 이용하여 시계열 자료의 정상성 여부를 검증하였다. 표8과 같이 단위근 검증 결과 컨테이너물동량과 소득은 단위근이 없는 안정한 시계열로 나타났으며 하역료, 인구는 불안정한 시계열로 나타났다. 특히 하역료는 2차 차분한 상태(I(2))에서 정상시계열로 나타났다.

단위근이 존재하는 불안정한 시계열 자료가 있음에 따라 수준변수의 사용여부를 판단하기 위해 공적분 검증(Co-integration test)을 실시하였다. 공

적분 검증을 통해 변수들 간의 장기적인 균형관계가 있을 경우 수준변수를 사용할 수 있는 논리적인 근거를 확보할 수 있다.공적분 검증은 Johansen 검증 방법을 사용하였으며 그 결과 5% 유의수준하에서 하나의 공적분 관계가 존재함을 알 수 있다. 따라서 컨테이너물동량과 소득, 가격, 인구 간에 장기적인 균형관계가 존재하며 이는 수준변수로 회귀방정식을 구성하는 것이 가능하다는 것을 의미한다. 추정방법으로는 선형최소자승법(Ordinary Least Square)과 주요 변수들의 내생성을 통제하기 위해 2단계 최소자승법(2 Stage Least

표 6. 공적분 검증 결과

구분	Trace 검증통계량	
	statistics	p_value
공적분관계 개수 0**	0.413441	0.0361
공적분관계 개수 1	0.164489	0.5372
공적분관계 개수 2	0.12799	0.4688
공적분관계 개수 3	0.000429	0.8745

주: 1) 귀무가설은 “공적분 벡터의 수가 r개보다 작거나 같다” 임
 2) **는 5% 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 나타냄

표 7. 수요함수 추정결과

구분	모형1(OLS)		모형2(2-stage)	
	Coefficient (t-value)	Prob.	Coefficient (t-value)	Prob.
상수항	7.323551 (0.937581)	0.3526	12.33454 (1.597774)	0.1159
가격	-0.34792 (-3.77387)	0.0004	-0.302635 (-2.234199)	0.0296
소득	0.356764 (1.97534)	0.0521	0.703066 (4.316992)	0.0001
인구	0.799182 (1.153558)	0.2537	0.043879 (0.694346)	0.9498
터미변수	-0.16751 (-6.73473)	0.0000	-0.187392 (-7.940606)	0.0000
$\overline{R^2}$	0.941713		0.950477	
D-W	1.753718		1.770058	

Squares)을 이용한다.

2. 수요함수 추정결과 및 경제적 가치

모형 1에서 가격에 대한 항만수요의 탄력성은 -0.35로 1% 수준에서 유의하였으며 소득에 대한 탄력성은 0.36으로 10% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 다시 말해, 하역요율이 1% 상승할 경우 컨테이너 수출입 물동량은 0.35% 하락하며, 소득이 1% 상승할 경우 수출입 물동량은 0.36% 증가하는 것으로 나타났다. 내생성을 통제한 모형 2에서는 가격에 대한 물동량은 -0.30, 소득에 대한 탄력성은 0.70으로 나타났다.

항만에 대한 수요는 필수재로 인식되어 가격과 소득에 대해 비탄력적인 것으로 나타났다. 2009년 세계경제위기(더미변수)는 항만물동량에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며 인구변수는 통계적으로 유의하지 않았다,

표 8. 소비자잉여 추정결과
(단위: 억원)

연도	하우스만방식	알렉산더방식
2000	7,988	7,402
2001	7,418	6,930
2002	7,506	7,038
2003	7,637	7,166
2004	7,675	7,221
2005	6,971	6,607
2006	6,484	6,184
2007	6,262	5,996
2008	6,305	6,042
2009	5,416	5,223
2010	6,027	5,803
2011	6,468	6,219
2012	6,513	6,266
2013	6,258	6,037
2014	6,194	5,984

주 : 가격탄력성은 -0.30, 소득탄력성은 0.70을 사용

이번 연구의 목적인 소비자잉여는 2000년 7,988억 원(하우스만 방식)에서 2014년 6,194억 원으로 약 22.5%가 하락하였다. 이는 연평균 1.8%씩 하락하는 수치로 의미하는바가 크다. 항만 하역산업이 열등재가 아닌 필수재인 것을 생각해보면 가격 하락은 소비자잉여의 증가를 가져다주는 것이 경제학적으로 타당하다. 하지만 하역부문의 소비자잉여 추정 결과 하역요율의 하락에도 불구하고 소비자의 잉여는 지속적으로 감소하는 것으로 나타나 경제학적으로 상반된 결과가 나타났다. 이는 과도한 하역요율의 경쟁으로 인해 가격 하락이 수요(컨테이너 물동량)에 비해 크기 때문으로 해석된다. 알렉산더 방식에 의한 추정결과도 하우스만 방식과 동일하게 감소하는 것으로 나타났다. 소비자잉여 추정을 위해서는 가격과 수요를 이용해야 하므로 이들 요인 중 한 요소가 급격히 하락할 경우 소비자잉여는 감소할 수밖에 없다.

본 연구에서는 소비자잉여를 하우스만방식과 알렉산더 방식을 이용하여 추정하였는데, 하우스만 방식의 소비자잉여가 큰 것으로 나타났다. 이는 알렉산더방식이 선형가정으로 인해 추정하지 못하는 소비자잉여 부분을 하우스만방식에서는 추정이 가능하기 때문에 좀 더 정교한 추정방식으로 해석할 수 있다.

한편, 2014년 기준 부산항의 하역산업의 총 경제적 가치(소비자잉여+실제 지불액)는 1조 359억으로 나타나 2000년 1조 3,138억 원이 비해 약 21.2% 하락한 것으로 나타났다. 컨테이너 1TEU당 경제적 가치도 2000년 25만 5,094원에서 2014년 11만 1,938원으로 56.1% 감소하였다. 다만 이러한 자료는 수출입을 중심으로 계산되었기 때문에 환적을 포함할 경우 하역산업의 경제적 가치는 증가할 수 있으나, 1TEU당 경제적 가치는 하락할 것으로 예상된다. 일반적으로 환적 컨테이너 하역요율이 수출입에 비해 낮은 점과 함께 항만공사에서 지급하는 인센티브도 고려해야하기 때문이다. 환적

의 경우 수출입과는 다른 수요함수를 추정해야 되며 하역요율도 별도로 적용해야 함에 따라 본 연구에서는 수출입 컨테이너 물동량을 중심으로 진행하였다.

표 9. 1TEU당 경제적 가치

연도	물동량 (천TEU)	경제적가치 (억원)	1TEU당 경제적 가치(원)
2000	5,150	13,138	255,094
2001	5,130	12,240	238,605
2002	5,565	12,403	222,864
2003	6,156	12,624	205,054
2004	6,700	12,700	189,564
2005	6,663	11,569	173,610
2006	6,831	10,788	157,931
2007	7,450	10,434	140,048
2008	7,645	10,510	137,477
2009	6,608	9,050	136,965
2010	7,918	10,066	127,126
2011	8,832	10,796	122,234
2012	8,899	10,873	122,189
2013	8,938	10,459	117,020
2014	9,254	10,359	111,938

주: 소비자잉여는 하우스만 방식으로 추정된 값 사용

V. 결론

본 연구에서는 타 분야(정보통신, 자동차, 금융 등)에서 연구되고 있는 재화에 대한 소비자잉여를 포함한 경제적 가치 추정에 관한 연구를 항만분야에 적용시켰다. 기존 항만부문에서는 “항만부문 예비타당성조사 표준지침”을 중심으로 항만분야에 대한 경제적 가치 추정 연구가 진행되어왔다. 동 지침은 직접추정방식을 사용하였는데 이 방식은 직접사용가치의 편익항목이나 대체비용 분석을 이용하여 항만 건설에 대한 경제적인 가치를 추정하는 방식으로 개별 요소들의 원단위에 대한 연구가 진행되어야하기 때문에 추정 시 고려해야할 요소가

많다. 이외는 다르게 본 연구에서는 직접추정방식이 아닌 수요함수를 이용한 경제적 가치 추정을 항만분야에서 처음으로 적용하였다는데 의의가 있다 할 수 있다. 수요함수 접근법은 경제학적 이론에 근거하여 논리적이며 추정방법 또한 간편하다는 장점이 있다. 또한, 대부분의 연구에서 소비자잉여 추정 시 선형 가정으로 인해 정확한 추정결과를 도출하지 못하는 알렉산더 방식을 이용하였지만, 본 연구에서는 Hicks수요곡선을 이용한 하우스만방식도 이용하여 결과의 신뢰성을 높였다.

이번 연구의 학문적인 기여는 류동근(2012)이 제기한 컨테이너 하역시장의 과도한 하역료 경쟁이 산업 전체에 어떻게 영향을 미쳤는지를 경제학적인 측면에서 분석했다는 점이다. 필수재인 하역서비스산업은 가격의 하락에도 불구하고 소비자잉여를 포함한 경제적 가치가 하락하는 것으로 나타나, 수요를 고려하지 않은 과도한 가격 경쟁은 산업의 위축을 가져온다는 것을 경제학적으로 증명하였다. 이러한 연구 결과가 하역요율의 상승을 지지하지는 않지만 선행연구들의 결과를 비추어 볼 때 현재 요율이 낮은 수준임은 분명하다. 향후에는 수요함수뿐만 아니라 공급함수도 추정하여 균형가격을 찾는 연구가 진행되어야 한다.

한편, 본 연구에서는 환적화물의 경제적 가치 추정을 실시하지 않아 이에 대한 연구가 향후 진행되어야 한다. 낮은 하역요율이 선사 선택요인으로 작용하여 환적화물 유치에 영향을 주었다는 측면과 두 요인 간 상관관계가 존재하지 않는다는 상황에서 향후에는 이번 연구에서는 다루지 못했던 환적 물동량까지 고려한 하역산업의 경제적 가치 산정 연구를 통해 우리나라 하역산업에 대한 보다 정밀한 경제적 가치를 산정해 볼 필요가 있다는 것이다. 따라서 국내 수출입과 전혀 다른 요인에 의해 발생하고 있는 환적 수요함수에 관한 연구를 통해 수출입, 환적을 포함한 하역산업의 경제적 가치 추정에 대한 연구가 진행되어야 할

것이다. 표13에 나타나있듯이 환적과 하역요율간의 인과관계 검정 결과 하역요율의 하락으로 인한 환적화물의 유인은 나타나지 않은 것으로 판단되나 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

표 10. 환적과 하역요율간의 인과관계 검정 결과

귀무가설	Prob.
하역비용 → 환적물동량	0.7746
환적물동량 → 하역비용	0.1702

주: 2000~2014년 연간 환적물동량과 하역요율 자료 이용
하역요율은 컨테이너 수출입 하역요율 사용

자료: SP-IDC, 하태영(2013)

더불어, 항만 산업의 경제적 가치 추정연구가 필요하다. 항만을 이용하는데 가장 큰 비용을 차지하는 부분이 하역비용이기 때문이다. 하지만 접안비용, 예도선비용 등 항만을 이용하는데 발생하는 다양한 비용을 포함한 항만의 경제적 가치 추정 연구가 진행되어야 한다. 이러한 연구가 진행되면 단위당 경제적 가치 산정이 가능해져, 현재 직접비용이나 대체비용을 이용하여 산정하고 있는 항만부문의 편익 산정 방식의 보완이 가능해 질것이다.

참고문헌

김태균 · 문성혁 · 노홍승(2001), “항만가치의 평가에 관한 연구”, 『대한교통학회지』, 제19권 제6호, 75-87.
 길광수(2011), “부산항 컨테이너 하역시장 안정화방안”, 『한국해양물류학회지』, 제27권 제2호, 161-191.
 류동근 · 최진이 · 김태균(2012), “부산항 항만하역시장 안정화 방안에 관한 연구”, 『한국항해항만학회지』, 제36권 제10호, 895-904.
 박계각 · 김태기(2006), “세계 주요항만의 항만요율 비교분석 및 거시경제지표와의 실증분석”, 『한국항만경제학회지』, 제22권 제4호, 81-98.
 박진호 · 이한덕 · 송어효(2013), “국내 자동차 수리용 부품 시장의 소비자잉여 손실 최소화 방안”, 『산업경제연구』, 제26권 제1호, 11-136.

어승섭 · 유승훈(2010), “공업용수의 소비자잉여와 경제적 가치 추정”, 『국토연구』, 제65권 제2호, 151-162.
 양창호 · 여기태 · 정현재 · 김호균 · 손유리(2011), “AHP를 이용한 항만 리모델링 비시장적 편익요인 분석연구”, 『한국해양 · 해양공학회논문집』, 제23권 제1호, 57-62.
 이민규 · 이기열(2016), “항만물류산업의 지역경제파급효과 분석”, 『한국해운물류학회지』, 제32권 제2호, 299-322.
 이창근 · 김의준(2016), “물류산업의 공급지장이 국민경제에 미치는 영향: 산출승수와 생산·생산승수의 적용”, 『한국지역개발학회지』, 제21권 제3호, 273-290.
 최진이(2016), “컨테이너 터미널 하역요금 인가제가 항만 운송시장에 미치는 영향 연구”, 『지방정부연구』, 제19권 제4호, 71-96.
 하태영 · 최상희 · 김정현(2013), “컨테이너 하역시장 경쟁구도 정상화 방안”, 한국해양수산개발원 기본과제, 1-204.
 한국개발연구원(2014), 항만부문 예비타당성조사 표준지침.
 허연 · 홍준호(2005), “온라인 보험료 비교를 이용한 자동차 보험계약자의 소비자잉여 추정”, 『한국리스크학회』, 제16권 제1호, 1-24.
 Alexander, D.L. · W. Kern and J. Neil(1981), “Valuing the Consumption Benefits from Professional Sports Franchises,” *Journal of Urban Economics*, Vol.48, 321-337.
 Danielis, R. · T. Gregori(2013), “An input-output-based methodology to estimate the economic role of a port: The case of the port system of the Friuli Venezia Giulia Region, Italy,” *Maritime Economics & Logistics*, Vol.15 No.2, 222-255.
 Hausman, J.A.(1981), “Exact Consumer's Surplus and Deadweight Loss,” *American Economic Review*, Vol.71 No.4, 662-676.
 Hausman, J.A.(1997), “Valuing the Effect of Regulation on New Services in Telecommunications,” *Brookings Papers on Economic Activity*, *Microeconomics*, 1- 54.
 JICA(2005), The Feasibility Study on The Development of Dedicated Freight Corridor For Delhi-Mumbai and Ludhiana-Sonnagar in India.
 Syafi'i · Katsuhiko Kuroda · Mikio Takebayashi(2005), “Forecasting The Demand of container Throughput in Indonesia,” *Memoire of Construction Engineering Research Institute*, Vol.47 No.3,

1-10.

- Veerachai Gosasang · Watcharavee Chandraprakaikul · Supaporn Kiattisin(2010), "A Comparison of Traditional and Neural Networks Forecasting Techniques for Container Throughput at Bangkok Port," *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol.27 No.3, 463-482.
- Wen-Yi Peng · Ching-Wu Chu(2009), "A comparison of univariate methods for forecasting container throughput volumes," *Mathematical and Computer Modelling*, Vol.50 No.7-8, 1045-1057.
- Willig, R.D.(2076), "Consumer's Surplus Without Apology," *American Economic Review*, Vol.66 No.4, 589-597.
- Ying Wang · Chien-Chang · Chou Gi-Tae Yeo(2013), "Application and Improvement of a System Dynamics Model to Forecast the Volume of Containers," *Journal of Applied Science and Engineering*, Vol.16 No.2, 187-196.
- www.spidc.go.kr. (해양수산부 해운항만물류정보센터, 해운항만통계, 2016년 6월 21일 검색).
- www.dart.fss.or.k.(금융감독원 전자공시시스템, 2016년 7월 3일 검색).
- www.ecos.bok.or.kr(한국은행경제통계시스템, 2016년 6월 25일 검색).
- www.molit.go.kr(국토교통부, 2016년 6월 25일 검색).
- kosis.kr(통계청 국가통계포털, 2016년 8월 2일 검색).

컨테이너 하역요율 하락은 소비자잉여를 증가시켰는가?

: 부산항 컨테이너시장을 중심으로

최건우 · 김찬호 · 김용규

국문요약

국내 컨테이너 물동량 증가로 이를 처리하는 하역산업 증가하였다. 하지만 1999년 이후 하역요율의 신고제 전환과 시설 공급 과잉으로 인해 하역사간의 과도한 요율경쟁이 발생하여 2015년 기준 컨테이너 하역 요율이 2000년에 비해 절반 이하로 하락하였다. 이에 본 연구에서는 하역 요율의 하락이 항만 물동량 수요에 영향을 미쳐 항만 하역산업의 시장을 확대 시켰는지? 아니면 과도한 요율 경쟁으로 인해 소비자잉여가 오히려 축소되었는지를 경제학적으로 분석해 보았다. 이를 위해, 본 연구에서는 기존에 항만부분의 경제적 가치를 추정한 연구에서 사용한 직접추정방식이 아닌 수요함수를 이용한 추정방식을 제시하였으며 소비자잉여 추정을 위해 타분야에서 주로 사용된 알렉산더방식 외에 Hicks의 수요함수를 이용한 하우스만방식을 이용하여 추정의 신뢰성을 높였다. 그 결과 컨테이너 수출입 수요에 비해 하역요율이 과도하게 하락하여 소비자잉여를 포함한 하역산업의 경제적 가치는 오히려 하락하는 것으로 나타났다. 한편, 향후 환적 컨테이너 물동량을 포함한 경제적 가치추정에 관한 연구가 진행되어야 하며 나아가 항만산업 전체로 확대하여 현재 항만부분 예비타당성 조사 표준지침에서 이용되고 있는 경제적 편익 방식을 보완할 수 있어야 하겠다.

주제어: 경제적 가치, 소비자잉여, 컨테이너 수요함수