

항만수출과 지역경제의 효율성

김창범* · 이민희**

Port Export and Efficiency of the Regional Economy in Korea

Chang-Beom Kim·Min-Hui Lee

목 차

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| I. 서론 | III. 초효율성 분석 |
| II. 분석 모형의 도입 | IV. 멘퀴스트생산성 분석과 DEA/WINDOW 분석 |
| | V. 요약 및 결론 |

Key Words: port export, regional economy, Malmquist productivity index, DEA/WINDOW analysis

Abstract

DEA converts multiple inputs and outputs of a decision unit into a single measure of performance, generally mentioned as relative efficiency. DEA has been applied successfully as a performance evaluation tool in many fields including manufacturing, banks, pharmacies, and hospitals to name a few. This paper applies the input-oriented DEA model, DEA/Window analysis, and Malmquist indices to the 9 regions in Korea to measure the efficiency and productivity. The empirical results show the following findings. First, the super efficiency indicate that efficiency of Group 2 is greater than Group 1. Second, Malmquist indices show that productivity of Group 2 is less than Group 1. Third, DEA/Window of Group2 show that Chungnam is most stable, while Jeonnam is most unstable.

▷ 논문접수: 2010.07.31 ▷ 심사완료: 2010.08.31 ▷ 게재확정: 2010.09.08

* 조선대학교 동아시아경제연구소 연구교수, cbkim@chosun.ac.kr, 011)9433-2169, 제1저자

** 조선대학교 경상대학 경제학과 시간강사, with03033@naver.com, 010)2724-9635, 교신저자

I. 서 론

항만을 통한 무역이 지역경제에 미치는 중요성이 크게 부각되고 있다. 지역 항만들은 대대적인 항만시설투자를 통한 지역개발전략을 추구하고 이와 더불어 항만운영의 효율성과 지역경제의 효율성과의 연계성 강화에 노력하고 있다.

<표 1>은 지역별 항만수출액을 보여주고 있다. 2008년도 항만수출액은 부산지역이 34.3%, 울산지역이 14.6%, 경북지역이 12.7%, 전남지역과 경남지역이 각각 10.0%를 차지하였다. 변이계수는 충남이 가장 크고, 부산이 가장 작게 나타났다. 이것은 기간 중 부산의 항만수출변동성이 가장 작았고, 충남이 변동성이 매우 컸음을 의미한다. 충남은 <표 2>에서 보는 것처럼 부가가치 변동성도 가장 큰 것으로 나타났다.

<표 1> 지역별 항만수출액(단위: 10억달러)

	부산	경북	인천	경기	전남	경남	전북	울산	충남
2000	68.1	14.3	10.5	3.4	8.1	9.3	1.2	15.9	2.4
2001	60.4	14.0	7.5	6.5	8.0	9.7	0.9	15.1	2.2
2002	60.9	15.5	7.1	8.1	9.2	9.4	0.7	16.9	1.4
2003	67.2	17.5	9.1	10.5	11.1	9.6	1.6	18.6	1.6
2004	82.0	24.6	12.6	14.0	15.9	11.6	2.5	26.1	2.1
2005	87.0	29.6	18.4	15.4	21.2	14.8	3.0	31.6	2.7
2006	99.7	33.4	22.5	18.7	28.0	21.1	3.9	37.6	4.3
2007	113.9	40.3	28.1	19.1	31.6	26.8	4.1	45.0	5.2
2008	127.2	47.1	29.1	22.1	40.7	38.0	3.9	54.2	8.0
변이계수	0.28	0.46	0.54	0.49	0.61	0.60	0.56	0.49	0.65

주: 항만수출액은 부산-부산항, 감천항; 경북-포항항; 인천-인천항; 경기도-평택항; 전남-광양항, 목포항, 여수항, 여천항, 완도항, 대불항; 경상남도-마산항, 통영항, 진해항, 미포항, 고현항; 전북-군산항; 울산-울산항, 온산항; 충남-당진항, 대산항에 근거하여 산출함.

자료: 한국무역협회 웹사이트(www.kita.net)

항만수출이 지역경제의 성장을 초래하는가 아니면 지역경제의 성장이 항만수출의 증가를 초래하는가는 기본적으로 지역경제의 성장과 항만수출의 높은 상관관계를 전제로 한다. 항만수출과 지역경제의 인과성 분석에 초점을 맞출 수 있지만, 항만수출 투입 자체가 효율적인가의 분석은 더 중요하다. 따라서 본 논문에서는 상관성 보다는 효율성에 초점을 맞추려고 한다.

이를 위해 DEA기법이 이용된다. CCR DEA와 BCC DEA분석은 특정시점의 투입요소와 산출요소만을 기준으로 정태적인 효율성을 평가하는 횡단면 분석을 사용하고 있어서, 특정연도의 의사결정 단위들의 상대적 효율성 여부를 판단할 뿐 시점의 변화에 따른 효율성의 변화를 측정할 수 없다는 단점이 존재한다. 따라서 이러한 단점을 보완하고 시점의 변화에 따른 효율성의 변화를 측정할 필요성이 있다. 그리고 DEA/Window 분석법은 이동평균법의 원리를 이용하여 기간의 변화에 따른 효율성의 안정성과 추세를 파악할 수 있다.¹⁾

<표 2> 지역별 총부가가치액(단위: 10억달러)

	부산	경북	인천	경기	전남	경남	전북	울산	충남
2000	32.0	37.6	25.7	91.8	27.7	38.2	17.5	22.4	24.7
2001	29.9	35.0	23.4	85.4	25.0	36.2	15.7	20.0	22.3
2002	32.3	38.6	26.4	98.7	26.3	38.7	16.7	22.2	24.5
2003	35.4	43.2	28.5	106.9	28.4	42.8	18.5	24.3	28.5
2004	37.2	48.1	30.7	121.3	30.6	45.8	19.7	26.6	33.1
2005	42.7	56.2	35.6	149.6	35.1	52.3	22.6	30.5	40.3
2006	47.2	61.0	40.6	172.1	39.0	59.3	25.3	34.1	48.6
2007	51.0	68.2	44.8	188.0	42.1	64.2	27.2	36.7	54.0
2008	43.8	58.2	37.9	164.2	36.8	56.2	23.6	31.7	49.1
변이계수	0.19	0.24	0.23	0.29	0.19	0.21	0.20	0.21	0.34

주: 항만수출액은 부산-부산항, 감천항; 경북-포항항; 인천-인천항; 경기도-평택항; 전남-광양항, 목포항, 여수항, 여천항, 완도항, 대불항; 경상남도-마산항, 통영항, 진해항, 미포항, 고현항; 전북-군산항; 울산-울산항, 온산항; 충남-당진항, 대산항에 근거하여 산출함.

자료: 통계청 웹사이트(www.nso.go.kr)

본 연구는 항만수출을 통한 지역경제의 효율성을 분석하기 위해 우리나라의 9개 지역(부산, 경북, 인천, 경기, 전남, 경남, 전북, 울산, 충남)에 대하여 2000년부터 2008년까지 9년간 규모의 수익불변을 가정한 CCR모형의 초효율성, 기술효율성에 대한 DEA/Window 분석, Malmquist 생산성 지수를 이용하여 동태적 효율성을 분석한다.

II. 분석 모형의 도입

1. CCR모형과 BCC모형

본 연구에서는 비교적 통제가 가능한 투입요소들을 기준으로 한 DEA의 기본적인 모형인 CCR(Charnes, Cooper, Rhodes)모형과 BCC(Banker, Charnes, Cooper)모형인 식 (1)을 이용한다.

$$\begin{aligned}
 \min \quad & \theta_0 - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) & (1) \\
 \text{s.t.} \quad & \theta_0 x_{i0} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^-, \quad i = 1, 2, \dots, m, \\
 & y_{r0} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+, \quad r = 1, 2, \dots, s
 \end{aligned}$$

1) 박춘광·김병철, "DEA window 및 Malmquist productivity index를 통한 국내 관광여행사의 동태적 분석", 『산업경제연구』, 제20권 제6호, 2007, p.2560.

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \text{ (BCC모형의 제약식)}$$

$$0 \leq \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \quad \forall i, r, j.$$

여기서 λ 는 참조집합(reference set)들의 가중치(잠재가격)를, s_i^- 과 s_r^+ 는 각각 초과투입량(투입부문의 여유변수)과 s_r^+ 초과투입량(산출부문의 여유변수)를 나타낸다. 그리고 $x_{ij}(i=1,2,\dots,m)$ 와 $y_{rj}(i=1,2,\dots,p)$ 는 DMU j 의 i 번째 투입과 r 번째 산출요소를 나타낸다.

2. Malmquist 생산성 분석

Fare et al.(1994)은 다음과 같이 Malmquist 생산성 지수를 정의하였다.

$$M(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) = \left(\frac{D_c^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_c^t(X^t, Y^t)} \times \frac{D_c^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_c^{t+1}(X^t, Y^t)} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Malmquist 생산성 지수가 $M=1$ 인 경우에는 생산성은 t 년도와 비교해서 $t+1$ 년도에도 변함이 없다는 것을 의미한다. 그리고 $M>1$ 이면 t 년도에 비해서 생산성의 증가를, $M<1$ 이면 t 년도에 비해서 생산성의 하락을 뜻한다. 식 (1)에서 X 와 Y 는 각각 투입물과 산출물의 벡터이다. 그리고 $D_c^t(X^{t+1}, Y^{t+1})$ 는 기간 $t+1$ 에서의 산출물과 투입물과 기간 t 에서의 기술간 거리함수이며, D_c^t 식에서 c 는 규모수익불변(constant return to scale)을 의미한다.²⁾

3. DEA/Window 분석

동태적 분석으로 DEA/Window기법은 식 (1)를 이용하여 이동평균법의 원리로 DEA 분석을 수행함으로써 동일 DMU는 각 기간에 따라 서로 다른 DMU로 분석되기 때문에 투입물과 산출물의 수에 비해 DMU의 수가 충분하지 못할 때 유리하며, 추세와 안정성 등을 확인할 수 있다. 분석기간 동안 윈도우의 폭이 결정되면 각 윈도우에 대한 관찰치의 수는 일정하게 되고 윈도우 효율성 평가는 이동평균법처럼 순차적으로 윈도우 분석이 진행되게 된다. 아래 표에서 k 는 분석기간, p 는 윈도우 폭, n 은 DMU의 수, w 는 윈도우의 수를 의미한다. 먼저 첫 번째 윈도우에서 기간 1부터 p 까지 pn 개의 DMU를 대상으

2) 홍봉영, "외환위기 이후 국내은행의 생산성 변화 측정", 『재무관리연구』, 제19권 제1호, 2002, pp.134-136.

로 하고, 다음은 두 번째 윈도우에서 기간 2부터 $p+1$ 까지 pn 개의 DMU를 대상으로 하며, 이와 같은 방법으로 한 기간씩 뒤로 이동하면서 마지막 윈도우까지 평가한다.³⁾

Ⅲ. 초효율성 분석

본 논문의 DMU는 9개 지역(부산, 경북, 인천, 경기, 전남, 경남, 전북, 울산, 충남)이며, 이 지역들의 경제활동인구, 총고정자본형성, 항만수출액을 투입요소로, 총부가가치액을 산출물로 선정하였다.

<표 3> CCR모형에 의한 초효율성 분석

	2000		2001		2002		2003		2004	
	그룹1	그룹2								
부산	0.847	0.847	0.815	0.815	0.776	0.776	0.660	0.660	0.699	0.699
경북	0.794	0.877	0.918	0.988	0.689	0.888	0.624	0.887	0.664	0.923
인천	0.844	0.866	0.776	0.868	0.759	0.950	0.717	0.996	0.750	0.936
경기	0.578	1.871	0.536	0.977	0.566	0.875	0.478	0.863	0.546	0.877
전남	0.763	0.928	0.860	0.989	0.681	0.889	0.598	0.881	0.663	0.896
경남	0.967	1.139	0.828	1.033	0.787	1.051	0.652	1.040	0.700	1.032
전북	0.791	1.237	0.872	1.492	0.736	1.362	0.628	1.190	0.738	1.243
울산	1.801	1.801	1.699	1.699	1.675	1.675	1.646	1.646	1.532	1.532
충남	0.642	1.152	0.623	1.186	0.611	1.254	0.621	1.540	0.668	1.797
평균	0.892	1.191	0.881	1.117	0.809	1.080	0.736	1.078	0.773	1.104

<표 3>의 계속

	2005		2006		2007		2008	
	그룹1	그룹2	그룹1	그룹2	그룹1	그룹2	그룹1	그룹2
부산	0.798	0.798	0.849	0.849	0.971	0.971	1.008	1.008
경북	0.775	0.962	0.756	0.952	1.122	1.143	1.097	1.107
인천	0.773	0.905	0.785	0.958	0.870	0.885	0.974	0.994
경기	0.576	0.932	0.594	0.936	0.738	1.011	0.809	1.207
전남	0.698	0.868	0.698	0.854	0.819	0.851	0.836	0.847
경남	0.814	1.086	0.776	1.067	0.876	0.971	0.857	0.909
전북	0.747	1.169	0.677	1.027	0.821	1.075	0.803	0.966
울산	1.464	1.464	1.453	1.453	1.316	1.316	1.180	1.180
충남	0.705	1.518	0.732	1.514	0.831	1.523	0.938	1.613
평균	0.817	1.078	0.813	1.068	0.929	1.083	0.945	1.092

3) 김태혁·박춘광·김병철, “국내 손해보험회사의 효율성 및 결정요인에 대한 Static and Dynamic 분석”, 『재무관리연구』, 제25권 제4호, 2008, pp.189-191.

그리고 분석기간은 2000년부터 2008년까지이며, 분석 자료는 한국무역협회와 통계청의 웹사이트에서 구하였다. 본 논문에서는 항만수출액을 포함하지 않은 경우(그룹1)와 항만수출액을 포함한 경우(그룹2)를 비교·분석하는데 초점을 맞춘다.

<표 3>은 연도별로 초효율성이 어떻게 변화하였는가를 보여주고 있다. 2000년에 경기도가 0.578에서 1.871로, 2002년에 전북이 0.736에서 1.362로, 2004년에 충남이 0.668에서 1.797로, 2006년에 경남이 0.776에서 1.067로, 2008년에 충남이 0.938에서 1.613으로 효율성이 증대되었음을 알 수 있다. 그리고 평균값을 살펴보면, 그룹 1의 경우는 2003년까지는 지속적으로 하락하다가 2004년부터는 효율성 값이 증가하고 있으며, 그룹 2의 경우는 초효율성의 값이 커졌으나 2000년 이래로 꾸준히 그 값이 작아지고 있다.

IV. 멤쿼스트생산성 분석과 DEA/WINDOW 분석

DMU별 Malmquist지수에 의한 중요소생산성의 변화를 살펴보면, 그룹1에서 2001년은 2000년에 비해 7.0%가, 2003년은 2002년에 비해 5.1%가, 2006년은 2005년에 비해 0.6%가 상승하였으며, 2008년은 2007년에 비해 1.2%가 하락하였다. 그리고 생산성 지수가 1를 하회한 지역은 경남과 전북으로 나타났다. 그룹2에서 2001년은 2000년에 비해 0.2%가 하락했으며, 2003년은 2002년에 비해 2.9%가 상승했다. 2006년은 2005년에 비해 1.2%가 하락했으며, 2008년은 2007년에 비해 7.7%가 하락했다. 그리고 생산성 지수가 1를 상회한 지역은 부산, 경북, 충남으로 나타났다.

<표 4> Malmquist 생산성 변화: 2003년-2006년(그룹 1)

	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	평균
부산	1.042	0.970	1.008	0.965	1.070	1.046	0.972	1.003	1.009
경북	1.252	0.765	1.037	1.074	1.122	0.960	1.123	0.944	1.035
인천	0.995	0.997	1.119	0.954	0.965	0.999	0.942	1.087	1.007
경기	1.004	1.077	1.001	1.041	0.991	1.014	1.055	1.052	1.029
전남	1.222	0.807	1.041	1.047	1.021	0.991	0.982	0.947	1.007
경남	0.927	0.969	0.981	0.979	1.090	0.937	0.959	0.931	0.972
전북	1.193	0.861	1.011	1.071	0.948	0.892	1.030	0.948	0.994
울산	0.975	1.041	1.130	0.985	1.032	1.050	0.914	0.885	1.001
충남	1.023	1.000	1.131	1.144	1.200	1.163	1.044	1.042	1.093
평균	1.070	0.943	1.051	1.029	1.049	1.006	1.002	0.982	1.017
표준편차	0.119	0.107	0.060	0.063	0.081	0.078	0.066	0.067	0.034

<표 5> Malmquist 생산성 변화: 2000년-2008년(그룹 2)

	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	평균
부산	1.042	0.970	1.008	0.965	1.070	1.046	0.972	1.003	1.009
경북	1.106	0.890	1.056	1.005	1.098	0.998	1.079	0.935	1.021
인천	0.997	1.033	1.079	0.927	0.954	0.990	0.932	1.054	0.996
경기	0.733	1.052	0.996	1.004	1.048	1.006	1.057	0.866	0.970
전남	1.017	0.903	1.040	0.985	1.022	0.993	0.992	0.918	0.984
경남	0.929	1.015	1.025	0.994	1.071	0.956	0.963	0.880	0.979
전북	1.077	1.088	0.879	0.967	0.986	0.922	1.029	0.945	0.987
울산	0.975	1.037	1.112	0.964	1.032	1.043	0.914	0.874	0.994
충남	0.943	1.169	1.065	1.011	1.064	0.934	0.995	0.834	1.002
평균	0.980	1.018	1.029	0.980	1.038	0.988	0.993	0.923	0.994
표준편차	0.109	0.088	0.067	0.027	0.045	0.043	0.055	0.070	0.016

2. DEA/Window 분석

지역 항만수출의 동태적 효율성을 분석하기 위하여 DEA/Window 모형으로 CCR 효율성을 측정하였는데, 여기서 전체 기간은 2000년에서 2008년까지의 9년이며, 윈도우 폭은 5로 설정하였고, 윈도우의 수는 5개이다. 그 분석결과가 <표 6>-<표 7>, <그림 1>-<그림 2>에 제시되어 있다.

먼저 그룹1에서 표준편차를 살펴보면 표준편차의 값이 작을수록 각 윈도우의 효율성이 안정적임을 알 수 있는데, 분석결과 표준편차가 0.034로 가장 작은 값을 나타낸 경남이 가장 안정적이며, 반면에 0.090으로 가장 큰 값을 나타낸 충남이 윈도우의 효율성이 가장 불안정한 것으로 나타났다. LDP로 볼때는 인천이 9년간 효율성의 변화가 가장 작았고, 충남의 경우가 효율성의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다. 또한 그룹2에서 표준편차를 살펴보면 표준편차의 값이 작을수록 각 윈도우의 효율성이 안정적임을 알 수 있는데, 분석결과 표준편차가 0.030으로 가장 작은 값을 나타낸 충남이 가장 안정적이며, 반면에 0.050으로 가장 큰 값을 나타낸 경북과 경기가 가장 불안정한 것으로 나타났다. LDP로 보았을 때는 충남이 9년간 효율성의 변화가 가장 작았고, 전남의 경우가 효율성의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다.

<표 6> 효율성 창분석에 대한 안정성 분석: 그룹1

DMU	부산	경북	인천	경기	전남	경남	전북	울산	충남
전체평균	0.682	0.680	0.681	0.511	0.637	0.681	0.645	0.960	0.610
표준편차	0.042	0.076	0.035	0.047	0.043	0.034	0.042	0.056	0.090
LDP	0.145	0.241	0.110	0.172	0.138	0.125	0.156	0.151	0.255

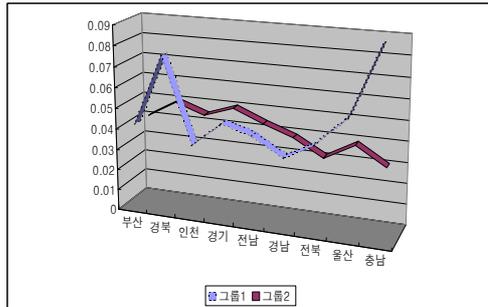
주: LDP는 전체 분석기간 중 효율성 값의 최댓값과 최솟값의 차이를 의미함.

<표 7> 효율성 창분석에 대한 안정성 분석: 그룹2

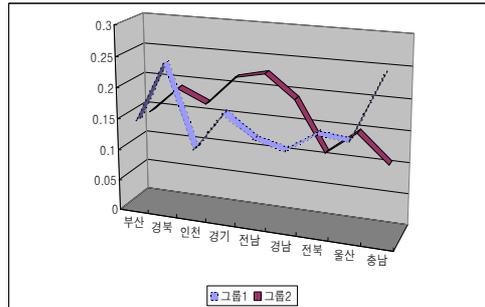
DMU	부산	경북	인천	경기	전남	경남	전북	울산	충남
전체평균	0.682	0.876	0.871	0.871	0.829	0.957	0.979	0.974	0.983
표준편차	0.042	0.050	0.045	0.050	0.044	0.039	0.031	0.039	0.030
LDP	0.145	0.189	0.169	0.216	0.227	0.190	0.111	0.149	0.104

주: LDP는 전체 분석기간 중 효율성 값의 최댓값과 최솟값의 차이를 의미함.

<그림 1> 지역별 표준편차 추이



<그림 2> 지역별 LDP 추이



V. 요약 및 결론

본 논문의 DMU는 9개 지역(부산, 경북, 인천, 경기, 전남, 경남, 전북, 울산)이며, 이 지역들의 경제활동인구, 총고정자본형성, 항만수출액을 투입요소로, 총부가가치액을 산출물로 선정하였다. 그리고 본 논문의 목적은 항만수출액을 포함하지 않은 경우(그룹1)와 항만수출액을 포함한 경우(그룹2)의 효율성과 생산성을 비교·분석하는 것이었다.

분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 평균값을 기준으로, 그룹 1의 경우는 2003년까지는 지속적으로 하락하다가 2004년 부터는 효율성 값이 증가하고 있으며, 그룹 2의 경우는 초효율성 값이 커졌으나 2000년 이래로 꾸준히 그 값이 작아지고 있다. 이것은 효율성을 100% 유지하기 위해서 투입요소를 거의 늘일 여유가 없게 된 것을 의미한다. 둘째, 그룹1에서 2001년은 2000년에 비해 7.0%가, 2003년은 2002년에 비해 5.1%가, 2006년은 2005년에 비해 0.6%가 상승하였으며, 2008년은 2007년에 비해 1.2%가 하락하였다. 그리고 생산성 지수가 1를 하회한 지역은 경남과 전북으로 나타났다. 그룹2에서 2001년은 2000년에 비해 0.2%가 하락했으며, 2003년은 2002년에 비해 2.9%가 상승했다. 2006년은 2005년에 비해 1.2%가 하락했으며, 2008년은 2007년에 비해 7.7%가 하락했다. 그리고 생산성 지수가 1를 상회한 지역은 부산, 경북, 충남으로 나타났다. 셋째, 그룹1에서 LDP로 보았을 때는 인천이 9년간 효율성의 변화가 가장 작았고, 충남의 경우가 효율성의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다. 또한 그룹2에서 LDP로 보았을 때는 충남이 9년간 효율성의 변화가 가장 작았고, 전남의 경우가 효율성의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 김태혁·박춘광·김병철, “국내 손해보험회사의 효율성 및 결정요인에 대한 Static and Dynamic 분석”, 『재무관 리연구』, 제25권 제4호, 2008, pp.183-211.
2. 박춘광·김병철, “DEA window 및 Malmquist productivity index를 통한 국내 관광여행사의 동태적 분석”, 『산 업경제연구』, 제20권 제6호, 2007, pp.2559-2580.
3. 김장범, “해상운송의 물동량 예측과 항만물류정책”, 『한국항만경제학회지』, 제23권 제1호, 2007, pp.149-162.
4. 모수원, “국내항만의 효율성 결정요소”, 『한국항만경제학회지』, 제24권 제4호, 2008, pp.349-361.
5. 모수원, “해상물동량과 항만의 처리능력”, 『한국항만경제학회지』, 제19집 제2호, 2003, pp.55-67.
6. 홍봉영, “외환위기 이후 국내은행의 생산성 변화 측정”, 『재무관리연구』, 제19권 제1호, 2002, pp.133-151.
7. Anderson, P. and N. C. Petersen, “A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis,” *Management Science*, Vol.39, 1993, pp.1261-1264.
8. Banker, R.D., A. Charnes, and W.W. Cooper, “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelope Analysis,” *Management Science*, Vol.30, 1984, pp.1078-1092.
9. Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes, “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operational Research*, Vol.2, 1978, pp.429-444.
10. Cullinane, K., Song, D. W., Ji, P. and Wang T. F., “An Application of DEA Windows Analysis to Container Port Production Efficiency,” *Review of Network Economics*, Vol.3, 2004, pp.184-206.
11. Fare, R, G. Shawna, N. Mary, and Z. Zhongyang, “Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries,” *The American Economic Review*, Vol.84, 1994, pp.66-83.
12. Fare, R., and K. Lovell, “Measuring the Technical Efficiency of Production,” *Journal of Economic Theory*, Vol.19, 1978, pp.150-162.
13. Roll, Y. and Y. Hayuth, “Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis,” *Maritime Policy and Management*, Vol.20, 1993, pp.153-161.
14. Tongzon, J., “Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis,” *Transportation Research, Part A*, Vol.35, 2001, pp.113-128.
15. Wang T. F., Song, D. W. and Cullinane, K., “Container Port Production Efficiency: A Comparative Study of DEA and FDH Approaches,” *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol.5, 2003, pp.698-713.
16. <http://www.nso.go.kr>
17. <http://www.kita.net>

< 요약 >

항만수출과 지역경제의 효율성

김창범 · 이민희

본 논문의 DMU는 9개 지역(부산, 경북, 인천, 경기, 전남, 경남, 전북, 울산)이며, 이 지역들의 경제활동인구, 총고정자본형성, 항만수출액을 투입요소로, 총부가가치액을 산출물로 선정하였다. 그리고 본 논문에서는 항만수출액을 포함하지 않은 경우와 항만수출액을 포함한 경우의 효율성과 생산성을 비교·분석하였다.

분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 항만수출액을 포함시킨 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 효율성이 증가하였다. 그룹 2의 경우는 그룹 1에 비해 초효율성 값이 커졌으나 2000년 이래로 꾸준히 그 값이 작아지고 있다. 이것은 효율성을 100% 유지하기 위해서 투입요소를 거의 늘일 여유가 없게 된 것을 의미한다. 둘째, 그룹1에서 생산성 지수가 1를 하회한 지역은 경남과 전북으로 나타났다. 그룹2에서 생산성 지수가 1를 상회한 지역은 부산, 경북, 충남으로 나타났다. 셋째, 그룹1에서 LDP로 측정해 보면 인천이 9년간 효율성의 변화가 가장 작았고, 충남의 경우가 효율성의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다. 반면에 그룹2에서 LDP로 보았을 때는 충남이 9년간 효율성의 변화가 가장 작았고, 전남의 경우가 효율성의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다.

□ 주제어: 항만수출, 지역경제, 멤쿼스트 지수, DEA/WINDOW 분석