

지역별 물류창고의 생산성 분석*

박홍균*

The Productivity Analysis on Regional Logistics Warehouse

Honggyun Park

Abstract : By strengthening the market control and expanding the networks, providers of global logistics are expanding their service scope. The warehouses connect networks to internal and external warehouses by using logistics providers. The paper focuses on analyzing the efficiency of warehouses on each district. Therefore, the study classifies the factors which specify the efficiency of a total logistics of warehouse industry and warehouses' employees and the number of warehouses on district. Furthermore, the most recently published reports by National Center for Statistics in 2012 was used in order to guarantee credibility of the study. This study utilizes five years of materials, which are from 2005 to 2009. By applying SBM (Slack Based Measure), DEA Window model, and the Malmquist productivity model, the trend in efficiency and stableness were analyzed. The principal purpose of the paper is evaluating the efficiency. Also, analyzing its determinants and illustrating a long-term relationship between the regional warehouses and annual turnover of the warehouses were used as output measures. In addition, the number of warehouses of each region, employees, warehouses equipments, and the Logistics Warehouses Providers were used as input measurements. As a result, Malmquist productivity model and annual stableness has shown a continuous increasing. Ultimately, to be approved as product of Korea, a new stratiges that meet the standards and Rules of Origins by FTA should be developed. Therefore, there must be a development that takes regional characteristics into consideration.

Key Words : Window & Malmquist Analysis, Warehouses, Region.

▷ 논문접수: 2012.01.31 ▷ 심사완료: 2012.03.27 ▷ 게재확정: 2012.03.28
* 순천대학교 무역학과 교수, portpark@hanmail.net , 010)2417-1454

I. 서론

물류창고는 공간적인 이동이 없는 운송으로 상품의 시간적 격차조정기능을 담당하는 상품보호활동이 물류창고이다. 일반적으로 물류창고란 '물품을 물리적으로 보존하고 관리하는 활동'을 의미한다. 물류창고란 물품의 생산과 소비의 거리를 조정하여 시간적 효율을 창조하는 기능이 물류창고이다. 물류창고기능은 물류의 중심적인 기능을 발휘하고 있다. 따라서 일반적으로 생산자로부터 소비자에게로 상품이 유통되기 위해서는 양자의 시간격차와 비용절감과 가격조정 등을 조정하는 창고시설이 필요하며 물류창고는 단순한 저장이 아니라 비용과 서비스의 트레이드오프를 전제로 경영활동을 적극적으로 지원하는 활동이다.

경영의 글로벌화에 기업은 가장 저렴한 원가구조를 갖는 지역에 생산, 물류거점 기지를 운영하며 세계시장을 대상으로 제품을 매매하는 경영방식을 선택하고 있다. 원자재 구매에서 최종 소비자까지 글로벌네트워크로 연계되고 통합되어가고 있다. 따라서 FTA의 원산지 규정에 대응하는 물류창고 위치는 중요한 전략이 된다.

지역 물류기업의 물류창고 운용방법은 거의 동일한 조건에서 서비스를 제공하고 있어 핵심역량분야로써 비교우위의 확보가 필요하다. 물류기업은 지역물류창고의 역량을 강화하기 위하여 구조적 경쟁력 방안을 요구하고 있다. 물류기업의 물류창고 성과를 분석하여 효율성 증진을 위한 실증적 근거를 기반으로 세부 운영을 위한 연구가 필요하다. 지역물류기업이 물류창고서비스를 통하여 핵심역량을 강화하므로 물류창고시스템의 운영 효율성과 생산성을 연구대상으로 선정하였다. 운용하고 있는 투입요소와 산출요소를 이용하여 DEA기법으로 효율성 분석을 하였다.

본 연구에서 물류창고의 효율성을 계측하고 생산성요인을 분석하기 위해 사용한 자료는 각 시도별 물류창고의 5개년(2005-2009)간의 균형패널자료(balanced panel data)로써, 연구결과의 신뢰성을 높이기 위해 통계청에서 공식적으로 2012년 발표한 통계자료를 활용하였다. 본 연구의 구성은 제1장 서론, 제2장 물류기업의 물류창고 분석 필요성, 제3장 실증결과로서 각 지역별 물류기업의 물류창고 성과측정, 제4장 결론으로 되어 있다.

II. 물류창고 생산성 분석의 필요성

1. 물류창고의 기능 변화

물류기업들의 글로벌 네트워크를 통해 글로벌 수입원 확대 등의 다양한 이익 창출 효과를 높여가기 위하여 물류창고 중심화 전략을 실행하고 있다. 물류창고는 공간적인 이동이 없는 운송으로 물품의 생산과 소비의 거리를 조정하여 시간적 효용을 창조하는 기능이 물류창고(Storage Function)이며 시간 조정을 통하여 가격을 조절하는 기능도 하고 있다.(Aoyama and Ratick, 2007). 물류창고업은 보관 서비스를 통해 원자재, 재공품 및 완제품과 관련된 흐름을 통합적으로 관리함으로써 생산과 소비를 결합하는 핵심 역할을 한다(Cooper and Lybrand, 1996)

물류창고는 비용과 서비스의 상충관계를 전제로 경영활동을 적극적으로 지원함으로써 “시속 0 km의 운송” 기능이 개념이 점차 동태화 되어 가고 있다. 물류창고 입지는 글로벌네트워크에서 운송에 영향을 주고 있으며 최근에는 물류의 핵심이다. (Van Egeraat and Jacobson, 2005) 물류창고는 물류기업에게 다양한 장소에서 물류서비스를 제공하여야 하므로 물류창고는 복잡한 유형으로 발전하고 있다.(Murphy, 2003)

물류창고는 생산에서 소비자에게 제공시까지 최근 세계물류시장은 세계경제의 글로벌화와 산업의 수직적 분업화가 급속히 진행됨에 따라 엄청난 규모로 급성장하고 있다. 현지시장의 수요에 탄력적으로 대응하기 위하여 벌크상태의 각 제품의 부품을 중심 창고에서 조립하는 전략을 수행 하고 있어 물류창고는 입지조건과 함께 핵심 물류전략이 되고 있다. 물류창고 중심화 전략은 벌크상태로 운송되어 물류비절감과 함께 물류비절감으로 제품의 경쟁력을 강화하고 있다. 이에 대응 할 수 있는 국내 물류 창고의 지역별 생산성 분석이 요구되며 물류창고를 확보하지 않고서는 화주에게 최적의 서비스를 제공할 수 없다는 사실을 인식하고 있다.

2. 기존연구

기존연구를 검토하여 보면 각 연구의 변수선정이 대부분 유사하며 다양한 DEA 모형을 적용하여 하고 있다. 물류창고에 관한 효율성연구는 국내외적으로 연구가 미흡하다. 국내에서는 박영태·김영민(2000)의 물류창고 개선에 관한 선진화에 관한 연구와 고병욱(2006)은 부산항의 물류창고 발전에 대한 소고에서 입지, 영세성, 보관효율의 고비용을 지적하였다. 이수로·이재학(2008)은 물류창고업의 생산성에 관하여 실증연구를 하였다. 박석현·정귀수·이경진(2008) 경기도를 중심으로 물류창고업의 환경변화와 투자여건분석으로 유가와 환율의 변동시 물류창고업의 기대수익 관점에서 서술하고 있다. 박영태·김영민(2009)은 창고업의 합리적인 발전을 수도권 냉동 창고를 중심으로 운영의 효율화를 분석하였다. 정행득·이상호(2009) 경제 활성화의 물류산업의 양적성장의

과정에서 고도화 방안을 제시하고 있다. 천곤·이숙경·하현구(2010)는 물류산업 효율성 분석 및 경쟁력 강화방안을 제시하고 있다. 성신제·이희열(2011)은 부산시 물류창고업의 공간분포와 연계특성을 조사하였다 다양한 서비스 제공을 위하여 타 산업과의 연계성을 강조하고 있다. 성신제·강상목(2011)은 선진화방법, 창고자동화, 공간의 효율화, 운영의 효율화 등에 관한 연구하고 있다. 효율성 분석을 통하여 부산시 물류창고업체의 제도적 금융적 지원과 글로벌 물류환경에 대응 할수 있는 규모의 확대와 조지의 다변화를 제시하고 있다. 특히, 물류창고업의 생산기술의 효율성을 측정하는데 DEA와 SFA를 동시에 사용하여 효율성의 결과를 통계적 검정과 상관성을 비교하고 있는 탁월한 연구를 하고 있다.

국외연구는 Mentzer & Konrad(1991) 효율과 효과성 관점에서 투입과 산출의 잘못된 선택을 지적하고 개선에 대한 문제점을 지적하고 있다. Hackman et al(2001)은 미국의 물류창고를 기준으로 DEA분석을 하고 있다. De Koster & Balk(2008)은 세계 65개 물류기업의 창고업에 대하여 2000년부터 4년간 DEA를 이용한 물류창고의 효율성을 분석하고 있다. 본 연구는 첫째, 비방사적 모형으로 슬랙변수모형은 DMU들 순위를 슬랙변수로서 경쟁관계를 명확히 분석하므로 SBM을 기반으로 지역 물류기업의 창고시스템 성과분석을 한다. 둘째, Window분석은 지역물류기업의 효율성의 변화를 시계열 분석을 통하여 안정성을 검증하고 지역물류창고에 대한 생산성 방안을 제시한다.

Ⅲ. 실증분석

1. 정태적 분석 결과

물류기업은 화주에게 자산의 가치로 서비스를 제공하므로 물류창고 운영능력은 화주의 만족을 위해 물류창고시스템을 어떻게 효과적으로 활용할 수 있는가를 의미한다. 따라서 투입요소는 기업체수(개), 종사자수(명), 장비대수 및 창고 수(수), 산출요소는 매출액을 사용하였다. 2012년 통계청 발표 자료를 기준 2005년, 2006년, 2007년, 2008년, 2009년으로 5년간 물류창고를 분석대상으로 효율성 측정을 위하여 지역별 물류창고를 선정하였다. 각 지역별 DMU는 다음번호와 같다. 1서울특별시, 2부산광역시, 3대구광역시, 4인천광역시, 5광주광역시, 6울산광역시, 7대전광역시, 8경기도, 9강원도, 10충청북도, 11충청남도, 12전라북도, 13전라남도, 14경상북도, 15경상남도, 16제주도 이다.

분석방법은 DEA기법으로 분석 가능한 효율성은 기술효율성(Technical Efficiency), 순수기술효율성(Pure Technical Efficiency), 규모효율성(Scale Efficiency) 등이 있다. 기술효율성은 순수기술효율성과 규모효율성의 곱으로 나타내고 있다.

<표1> 효율성 분석: 2005년

DMU	CCR (TE)	순위	BCC (PTE)	순위	SCALE	SUPER	순위	SBM	순위	SSBM	순위
1	1.000	1	1.000	1	1.000	3.004	1	1.000	1	1.919	1
2	0.594	7	0.690	12	0.861	0.594	7	0.428	5	0.428	5
3	0.884	4	1.000	1	0.884	0.884	4	0.662	4	0.662	4
4	0.936	3	1.000	1	0.936	0.936	3	0.906	3	0.906	3
5	0.727	5	1.000	1	0.727	0.727	5	0.426	6	0.426	6
6	0.368	10	0.698	11	0.528	0.368	10	0.286	10	0.286	10
7	1.000	1	1.000	1	1.000	1.767	2	1.000	1	1.406	2
8	0.470	9	0.685	13	0.686	0.470	9	0.382	7	0.382	7
9	0.601	6	1.000	1	0.601	0.601	6	0.381	8	0.381	8
10	0.169	11	0.873	8	0.194	0.169	11	0.093	11	0.093	11
11	0.101	14	0.739	10	0.137	0.101	14	0.056	15	0.056	15
12	0.086	16	0.766	9	0.113	0.086	16	0.041	16	0.041	16
13	0.155	12	0.546	15	0.283	0.155	12	0.089	12	0.089	12
14	0.129	13	0.395	16	0.327	0.129	13	0.069	14	0.069	14
15	0.581	8	0.612	14	0.949	0.581	8	0.357	9	0.357	9
16	0.101	15	1.000	1	0.101	0.101	15	0.074	13	0.074	13

2005년에 CCR기준 효율성(TE, 기술효율성) 중 가장 효율적인 DMU는 대전광역시, 서울특별시, 인천광역시, 대구광역시, 광주광역시, 강원도, 부산광역시, 경상남도이다. 2005년 평균 CCR은 0.483이며, 평균치를 하회하는 DMU는 경기도, 울산광역시, 충청북도, 전라남도, 경상북도, 충청남도, 제주도, 전라북도이다. 다음으로 BCC 기준 효율성(순수기술효율성, PTE)과 규모효율성(Scale) 중 비효율성의 원인이 무엇인지를 파악하고자 한다. BCC 기준 효율성은 효율성이 높은 DMU는 제주도, 서울특별시, 강원도, 대구광역시, 인천광역시, 광주광역시, 대전광역시, 충청북도이며 평균 이하는 전라북도, 충청남도, 울산광역시, 부산광역시, 경기도, 경상남도, 전라남도, 경상북도 순이다. IRS 가 4개 CRS가 2개 DRS가 1개이다. 가장 효율적인 DMU를 파악하기 위해 초효율성 분석을 실시하였다. 서울특별시(3.004), 대전광역시(1.766)로 나타나 투입물을 3.0배 1.7배 증가시켜도 효율적인 상태를 계속해서 유지할 수 있음을 보여준다. SBM이나 슈퍼 SBM도 유사한 결과를 보여주고 있다.

2006년에 CCR기준 효율성(TE, 기술효율성) 중 가장 효율적인 DMU는 울산광역시, 서울특별시, 인천광역시, 대구광역시, 부산광역시 순이다. 2006년 평균 CCR은 0.3567이

며, 평균치를 하회하는 DMU는 경기도, 경상남도, 광주광역시, 충청남도, 울산광역시, 충청북도, 경상북도, 강원도, 전라남도, 전라북도, 제주도이다.

<표2> 효율성 분석: 2006년

DMU	CCR (TE)	순위	BCC (PTE)	순위	SCALE	SUPER	순위	SBM	순위	SSBM	순위
1	1.000	1	1.000	1	1.000	2.739	1	1.000	1	1.590	1
2	0.530	5	0.690	9	0.768	0.530	5	0.428	4	0.428	4
3	0.583	4	1.000	1	0.583	0.583	4	0.390	5	0.390	5
4	0.975	3	1.000	1	0.975	0.975	3	0.804	3	0.804	3
5	0.270	8	0.609	10	0.444	0.270	8	0.181	8	0.181	8
6	1.000	1	1.000	1	1.000	2.130	2	1.000	1	1.397	2
7	0.160	10	0.545	13	0.294	0.160	10	0.121	9	0.121	9
8	0.313	6	0.403	15	0.775	0.313	6	0.266	6	0.266	6
9	0.074	13	0.604	12	0.122	0.074	13	0.051	12	0.051	12
10	0.089	11	0.774	7	0.115	0.089	11	0.051	11	0.051	11
11	0.175	9	0.790	6	0.221	0.175	9	0.093	10	0.093	10
12	0.047	15	0.750	8	0.063	0.047	15	0.023	16	0.023	16
13	0.070	14	0.609	11	0.116	0.070	14	0.040	14	0.040	14
14	0.082	12	0.420	14	0.196	0.082	12	0.045	13	0.045	13
15	0.294	7	0.373	16	0.790	0.294	7	0.206	7	0.206	7
16	0.045	16	1.000	1	0.045	0.045	16	0.036	15	0.036	15

다음으로 BCC 기준 효율성(순수기술효율성, PTE)과 규모효율성(Scale) 중 비효율성의 원인이 무엇인지를 파악하고자 한다. BCC 기준 효율성은 효율성이 높은 DMU는 제주도, 서울특별시, 울산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 충청남도, 충청북도, 전라북도 순이다 2006년 BCC 평균은 0.722이며 평균이하의 부산광역시, 광주광역시, 전라남도, 강원도, 대전광역시, 경상북도이다. 가장 효율적인 DMU를 파악하기 위해 초효율성 분석을 실시하였다. 서울특별시(3.004), 대전광역시(1.766), 인천광역시(0.936), 대구광역시(0.884)로 나타나 투입물을 3.0배 1.7배 증가시켜도 효율적인 상태를 계속해서 유지할 수 있음을 보여준다. SBM이나 슈퍼SBM도 유사한 결과를 보여주고 있다.

2007년에 CCR기준 효율성(TE, 기술효율성) 중 가장 효율적인 DMU는 울산광역시, 서울특별시, 광주광역시, 인천광역시 순이다. 2007년 평균 CCR은 0.424이며, 평균치를 하회하는 DMU는 경기도, 부산광역시, 경상남도, 충청북도, 울산광역시, 충청남도, 강원도, 경상북도, 전라남도, 전라북도, 제주도이다

다음으로 BCC 기준 효율성(순수기술효율성, PTE)과 규모효율성(Scale)중 비효율성의 원인이 무엇인지를 파악하고자 한다. BCC 기준 효율성은 효율성이 높은 DMU는 제주도, 서울특별시, 울산광역시, 광주광역시, 인천광역시, 대구광역시순서이다.

<표3> 효율성 분석: 2007년

DMU	CCR (TE)	순위	BCC (PTE)	순위	SCALE	SUPER	순위	SBM	순위	SSBM	순위
1	1.000	1	1.000	1	1.000	1.376	3	1.000	1	1.200	3
2	0.404	7	0.503	14	0.801	0.404	7	0.362	6	0.362	6
3	0.557	5	0.772	6	0.721	0.557	5	0.431	5	0.431	5
4	1.000	1	1.000	1	1.000	1.063	4	1.000	1	1.041	4
5	1.000	1	1.000	1	1.000	4.912	1	1.000	1	2.442	1
6	1.000	1	1.000	1	1.000	1.857	2	1.000	1	1.286	2
7	0.183	10	0.543	11	0.338	0.183	10	0.137	10	0.137	10
8	0.410	6	0.608	9	0.674	0.410	6	0.357	7	0.357	7
9	0.110	12	0.542	12	0.203	0.110	12	0.071	12	0.071	12
10	0.299	9	0.679	7	0.440	0.299	9	0.177	9	0.177	9
11	0.183	11	0.586	10	0.312	0.183	11	0.106	11	0.106	11
12	0.063	15	0.624	8	0.102	0.063	15	0.030	16	0.030	16
13	0.084	14	0.516	13	0.163	0.084	14	0.048	14	0.048	14
14	0.105	13	0.346	16	0.305	0.105	13	0.059	13	0.059	13
15	0.332	8	0.375	15	0.885	0.332	8	0.235	8	0.235	8
16	0.057	16	1.000	1	0.057	0.057	16	0.040	15	0.040	15

<표4> 효율성 분석: 2008년

DMU	CCR (TE)	순위	BCC (PTE)	순위	SCALE	SUPER	순위	SBM	순위	SSBM	순위
1	1.000	1	1.000	1	1.000	1.376	3	1.000	1	1.200	3
2	0.413	9	0.515	13	0.801	0.413	9	0.362	6	0.362	6
3	0.602	5	0.683	9	0.881	0.602	5	0.472	5	0.472	5
4	1.000	1	1.000	1	1.000	1.106	4	1.000	1	1.071	4
5	1.000	1	1.000	1	1.000	3.653	1	1.000	1	2.442	1
6	1.000	1	1.000	1	1.000	1.842	2	1.000	1	1.305	2
7	0.296	11	0.996	6	0.298	0.296	11	0.191	11	0.191	11
8	0.446	8	0.809	8	0.551	0.446	8	0.351	8	0.351	8
9	0.217	12	0.603	10	0.360	0.217	12	0.141	12	0.141	12
10	0.178	13	0.524	12	0.339	0.178	13	0.092	13	0.092	13
11	0.477	6	0.978	7	0.488	0.477	6	0.360	7	0.360	7
12	0.067	16	0.449	14	0.150	0.067	16	0.051	16	0.051	16
13	0.112	15	0.566	11	0.198	0.112	15	0.060	15	0.060	15
14	0.144	14	0.304	16	0.473	0.144	14	0.073	14	0.073	14
15	0.396	10	0.420	15	0.942	0.396	10	0.256	10	0.256	10
16	0.454	7	1.000	1	0.454	0.454	7	0.261	9	0.261	9

2007년 BCC 평균은 0.693이며 평균이하는 충청북도, 전라북도, 경기도, 충청남도, 대전광역시, 강원도, 전라남도, 부산광역시, 경상남도, 경상북도이다. 가장 효율적인 DMU를 파악하기 위해 초효율성 분석을 실시하였다. 광주광역시(4.912), 울산광역시(1.857), 서울특별시(1.376), 인천광역시(1.062)로 나타나 투입물을 4.9배 1.8배, 1.3배 증가시켜도 효율적인 상태를 계속해서 유지할 수 있음을 보여준다. SBM이나 슈퍼SBM도 유사한 결과를 보여주고 있다.

<표5> 효율성 분석: 2009년

DMU	CCR (TE)	순위	BCC (PTE)	순위	SCALE	SUPER	순위	SBM	순위	SSBM	순위
1	1.000	1	1.000	1	1.000	1.376	3	1.000	1	1.200	3
2	0.413	8	0.515	14	0.801	0.413	8	0.362	7	0.362	7
3	0.602	5	0.732	13	0.822	0.602	5	0.472	6	0.472	6
4	1.000	1	1.000	1	1.000	1.106	4	1.000	1	1.071	4
5	1.000	1	1.000	1	1.000	4.090	1	1.000	1	2.442	1
6	1.000	1	1.000	1	1.000	1.842	2	1.000	1	1.305	2
7	0.296	12	1.000	1	0.296	0.296	12	0.191	12	0.191	12
8	0.446	7	0.809	10	0.551	0.446	7	0.351	8	0.351	8
9	0.581	6	1.000	1	0.581	0.581	6	0.521	5	0.521	5
10	0.165	13	0.765	12	0.215	0.165	13	0.093	13	0.093	13
11	0.382	10	0.934	9	0.409	0.382	10	0.204	11	0.204	11
12	0.060	16	0.785	11	0.076	0.060	16	0.028	16	0.028	16
13	0.107	15	0.976	8	0.110	0.107	15	0.054	15	0.054	15
14	0.160	14	0.321	16	0.499	0.160	14	0.087	14	0.087	14
15	0.393	9	0.442	15	0.890	0.393	9	0.251	9	0.251	9
16	0.312	11	1.000	1	0.312	0.312	11	0.223	10	0.223	10

2008년에 CCR기준 효율성(TE, 기술효율성) 중 가장 효율적인 DMU는 대전광역시, 서울특별시, 광주광역시, 인천광역시, 대구광역시, 충청남도 순이다. 2008년 평균 CCR은 0.4876이며, 평균치를 하회하는 DMU는 제주도, 경기도, 부산광역시, 경상남도, 울산광역시, 강원도, 충청북도, 경상북도, 전라남도, 전라북도이다. 다음으로 BCC 기준 효율성(순수기술효율성, PTE)과 규모효율성(Scale) 중 비효율성의 원인이 무엇인지를 파악하고자 한다. BCC 기준 효율성은 효율성이 높은 DMU는 제주도, 서울특별시, 대전광역시, 광주광역시, 인천광역시, 울산광역시, 충청남도, 경기도 순서이다. 2008년 BCC 평균은 0.7404이며 평균이하는 대구광역시, 강원도, 전라남도, 충청북도, 부산광역시, 전라북도, 경상남도, 경상북도이다. 가장 효율적인 DMU를 파악하기 위해 초효율성 분석을 실시하였다. 광주광역시(3.653), 대전광역시(1.841), 서울특별시(1.376), 인천광역

시(3.653)이다. 나타나 투입물을 4.9배 1.8배, 1.3배 증가시켜도 효율적인 상태를 계속해서 유지할 수 있음을 보여준다. SBM이나 슈퍼SBM도 유사한 결과를 보여주고 있다

2009년에 CCR기준 효율성(TE, 기술효율성) 중 가장 효율적인 DMU는 대전광역시, 서울특별시, 광주광역시, 인천광역시, 대구광역시강원도, 순이다. 2009년 평균 CCR은 0.494이며, 평균치를 하회하는 DMU는 경기도, 부산광역시, 경상남도, 충청남도, 제주도, 울산광역시, 충청북도, 경상북도, 전라남도, 전라북도이다. 다음으로 BCC 기준 효율성은 효율성이 높은 DMU는 제주도, 서울특별시, 강원도, 울산광역시, 인천광역시, 광주광역시, 대전광역시, 전라남도, 충청남도 순서이다. 2009년 BCC 평균은 0.822이며 평균 이하는 경기도, 전라북도, 충청북도, 대구광역시, 부산광역시, 경상남도, 경상북도이며 다음으로 BCC 기준 효율성(순수기술효율성, PTE)과 규모효율성(Scale) 중 비효율성의 원인이 무엇인지를 파악하고자 한다. 가장 효율적인 DMU를 파악하기 위해 초효율성 분석을 실시하였다. 광주광역시(4.092) 대전광역시(1.857), 서울특별시(1.376), 인천광역시(1.106)로 나타나 투입물을 4.0배 1.8배, 1.3배 증가시켜도 효율적인 상태를 계속해서 유지할 수 있음을 보여준다. SBM이나 슈퍼SBM도 유사한 결과를 보여주고 있다.

2. 동태적 분석 결과

DMU의 상대적 효율성 여부를 판단하며 시점 변화에 따른 효율성의 변화를 측정할 수 없다. 따라서 기간변화에 따른 효율성의 변화를 측정하기 위해서는 동태적 분석방법으로 DEA/Window 분석법을 이용한다. 윈도우별 효율성 평가 결과를 이용하여 효율성의 추세와 안정성을 분석할 수 있다. 여기에서 “행”은 윈도우(동태적인 변화를 관찰하는 기간) 내에서 다른 기간의 DMU 점수가 어떻게 변화했는지 보여주므로 전체적 추이를 분석할 수 있고, “열”은 각 윈도우의 효율성 변동 폭으로 안정성을 분석할 수 있다.

<표6>는 DEA Window 분석 결과를 보여주고 있다. 여기서 표준편차와 LDP의 값이 작을수록 각 윈도우의 효율성이 안정적이다. 표준편차에 의하면 DMU 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 전라북도가 순으로 가장 작은 값을 나타내 안정적인 반면, DMU 광주광역시, 울산광역시, 충청남도, 강원도, 제주도가 대체로 큰 값을 나타내 상대적으로 불안정적이다.

LDP로 보았을 때는 DMU 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 전라북도, 경상북도로 가장 작은 값을 나타내 가장 안정적인 것으로 나타나 표준편차의 분석결과와도 약간 일치하고 함을 알 수 있다.

<표6> DEA Window 안정성 분석

DMU	1	2	3	4	5	6	7	8
평균	1.000	0.397	0.531	0.946	0.781	0.898	0.270	0.367
표준편차	0.000	0.005	0.020	0.118	0.335	0.247	0.181	0.063
LDP	0.000	0.010	0.040	0.367	0.730	0.754	0.562	0.176
DMU	9	10	11	12	13	14	15	16
평균	0.200	0.178	0.236	0.056	0.088	0.107	0.334	0.171
표준편차	0.168	0.078	0.129	0.006	0.017	0.028	0.046	0.182
LDP	0.477	0.210	0.364	0.016	0.041	0.076	0.103	0.410

주) LDP(Largest difference between scores across the enter period).

창고업의 핵심은 관련기업 연계를 강화하여 창고효율화를 향상 시키는 것이다. 지역 산업이 활성화되어있는 지역은 창고의 효율화가 지속적으로 증가하고 있다. 특히 DMU 서울특별시와 부산광역시, 전라북도, 전라남도, 경상북도가 안정적인 이유는 주변에 대단위 산업단지가 있거나 농수산물의 창고보관 기능이 높기 때문인 것으로 해석 할 수 있다. 따라서 이에 대한 지속적인 지원정책 요구된다.

<표7>는 맴퀴스트 지수에 의한 인접한 두기간 동안의 생산성 변화를 측정 한 결과이다. 맴퀴스트 지수가 1보다 크면(작으면, 같으면) 생산성이 전기에 비해 향상(악화, 불변)되었음을 의미하며, 이 숫자에서 1을 빼면 인접한 두 기간 동안의 생산성변화율을 나타낸다. DMU별로 살펴보면, 2005-2006년 기간의 생산성 지수가 1이하인 DMU는 광주광역시, 대전광역시, 강원도, 충청북도, 전라북도, 제주도이다. 2006-2007년 기간의 생산성 지수가 1이하인 DMU는 울산광역시, 대전광역시, 충청남도, 경상남도 이다. 2007-2008년 기간의 생산성 지수가 1하인 DMU는 충청북도이다. 2008-2009년 기간의 생산성 지수가 1이하인 DMU는 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상남도로 분석되었다. 2005-2006년, 2006년-2007년, 2007년-2008년, 2008년-2009년 기간에 각각 14%, 58%, 66%, 6%,36%의 생산성 증가하다가 시간이 흐를수록 생산성 증가율은 점차 둔화되고 있다. 이는 분석대상 초기에는 후기사이에 국가경제와 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다. 2008-2009년 세계경기둔화와 유인한 것으로 해석되어진다. 또한 연도별 표준편차를 살펴보면 초기에는 증가하다가 2008년-2009년에 하락 추세를 보이고 있다. 이것은 편차가 줄어들고 있다는 것이다. 따라서 경기침체의 효과가 지속되고 있음을 알 수 있다.

광주광역시와 제주도의 경우 4기간 평균 생산성지수는 각각 2.553과와 2.602로 생산성이 약 255%와 260% 증가하였으며, 인천광역시, 울산광역시, 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도 1이상으로 약간씩 생산성이 증가하고 있으나, 대전광역시, 전라북도, 경상

남도의 경우 4기간 평균 생산성지수는 각각 0.974와 0.971, 0.980으로 생산성이 약간 감소하였다. 따라서 전체적으로 4기간 평균 생산성지수는 1에 근접하게 나타남으로써 생산성 변화가 없음을 알 수 있다.

<표 7> 기간별 효율성의 변화

DMU	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	평균
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	1.555	1.000	1.000	1.000	1.139
5	0.557	7.655	1.000	1.000	2.553
6	4.424	0.894	1.002	1.000	1.830
7	0.231	0.998	1.665	1.000	0.974
8	1.149	1.239	1.032	1.000	1.105
9	0.184	1.302	1.954	2.677	1.529
10	0.790	2.922	0.591	0.926	1.307
11	2.582	0.913	2.470	0.800	1.691
12	0.819	1.170	1.007	0.888	0.971
13	0.682	1.041	1.323	0.954	1.000
14	0.956	1.116	1.351	1.114	1.134
15	0.759	0.983	1.184	0.994	0.980
16	0.636	1.105	7.982	0.686	2.602
평균	1.145	1.584	1.660	1.065	1.363
최대값	4.424	7.655	7.982	2.677	2.602
최소값	0.184	0.894	0.591	0.686	0.971
표준편차	1.034	1.688	1.746	0.441	0.545

Catch-up 분석 해석 결과는 부산광역시(0.919), 대구광역시(0.924), 대전광역시(0.980), 전라북도(0.960), 13전라남도(0.960)의 경우 4기간 평균 Catch-up 효과가 1보다 작게 나타나 경영상 효율성의 악화가 이루어졌음을 알 수 있다. Frontier 분석 해석결과는 다음과 같다. 서울특별시(1.000)로 가장 낮고 광주광역시(1.392) 높으며 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 울산광역시, 대전광역시, 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도 모두 1이상으로 4기간 평균값이 1보다 크게 나타나 기술진보가 이루어졌음을 알 수 있다.

IV. 결 론

물류창고는 네트워크측면이 핵심 경영 전략화 되고 있다. 물류기업은 물류창고의 운영과 생산성에 취약한 것으로 평가되고 있어 물류창고의 효율성과 생산성 분석은 의미가 있다. 물류기업은 저렴한 원가구조를 갖는 지역에 생산, 물류거점 기지를 운영하며 세계시장을 대상으로 제품을 매매하는 경영방식을 선택하고 있다. 원자재 구매에서 최종 소비자까지 지역네트워크로 연계되고 통합되어가고 있으며 물류네트워크 상에서 물류창고는 적절한 위치에서 적절한 시기에 효과적으로 대응하여야 한다. 현지시장의 수요에 탄력적으로 대응하기위하여 부품을 허브창고에서 조립하는 전략을 수행 하고 있어 물류창고는 입지조건과 함께 핵심 물류전략이 되고 있다. 물류창고 중심화 전략은 벌크상태로 운송되어 물류비절감과 함께 물류비절감으로 제품의 경쟁력을 강화하고 있다.

본 연구에서는 2005년-2009년 까지 지역별 효율성 분석을 하였으며 DEA Window 분석 하였으며 표준편차에 의한 DEA Window 분석결과는 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 전라북도가 안정적인 반면, 광주광역시, 울산광역시, 충청남도가 대체로 큰 값을 나타내 상대적으로 불안정적 이다. 창고업의 핵심은 관련기업 연계를 강화하여 창고효율화를 향상 시키는 것이다. 지역산업이 활성화되어있는 지역은 창고의 효율화가 지속적으로 증가하고 있다. 서울특별시와 부산광역시, 전라북도, 전라남도, 경상북도가 안정적인 이유는 주변에 대단위 산업단지가 있거나 농수산물의 창고보관 기능이 높기 때문인 것으로 해석 할 수 있다. 따라서 이에 대한 지속적인 지원정책 요구된다.

매크로스트 지수에 의한 생산성 변화를 측정 한 결과에서 연도별 표준편차를 살펴보면 초기에는 증가하다가 2008년-2009년에 하락 추세를 보이고 있다. 이것은 편차가 줄어들고 있다는 것이다. 따라서 경기침체의 효과가 지속되고 있음을 알 수 있다. 광주광역시와 제주도의 경우 4기간 평균 생산성지수는 각각 2.553과 2.602로 생산성이 약 255%와 260% 증가하였으며, 인천광역시, 울산광역시, 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도 1이상으로 약간씩 생산성이 증가하고 있으나, 대전광역시, 전라북도, 경상남도의 경우 4기간 평균 생산성지수는 각각 0.974와 0.971, 0.980으로 생산성이 약간 감소하였다. 따라서 전체적으로 생산성 변화가 없음을 알 수 있다. Catch-up 분석 해석 결과는 대전광역시, 전라북도, 경상남도 경영상 효율성의 악화가 이루어졌으며 Frontier 분석 해석결과는 서울특별시로 가장 낮고 광주광역시가 높은 기술진보가 이루어졌음을 알 수 있다. 물류네트워크 상에서 물류창고는 적절한 위치에서 적절한 시기에 효과적으로 운영하므로 부가가치를 창출하여 효율성 제고가 필요하며 FTA에 따른 원산지 규정에 경쟁력 강화방안으로 지역산업의 특성에 따른 창고 효율화 정책이 요구된다.

참고문헌

- 고병욱, “물류창고 발전에 대한 소고-부산항을 중심으로-”, 『월간 해양수산』, 제260호, 한국해양수산개발원, 2006, 40-54.
- 김수엽, “글로벌물류기업의 성장전략”, 한국해양수산개발원, 2009.
- 김창범, “운송관련 서비스산업의 정태적·동태적 효율성 분석”, 『산업경제연구』, 제22집 4호, 2009, 1715-1728.
- 김천곤·이숙경·하현구, “물류산업 효율성 분석 및 경쟁력 강화방안”, 산업연구원 연구보고서, 2010.
- 박노경, “항만의 효율성을 예측하기 위한 실증적 측정방법”, 『한국항만경제학회지』, 제24집 제4호, 2008, 319-327.
- 박영태·김영민, “창고업의 합리적인 발전 방안에 관한연구-수도권 냉동창고를 중심으로-”, 『물류학회지』, 제9권 제1호, 2009, 95-121.
- 박석현·정귀수·이경진, “물류창고업의 환경변화와 투자여건분석”, 『산업연구시리즈』, 제21호, 하나금융경영연구소, 2008.
- 박홍균, “종합 물류기업의 효율성 분석”, 『한국항만경제학회지』, 제27집 제1호, 2011, 1-15.
- 박철형, “Super-SBM을 이용한 어항의 효율성 분석에 관한 연구”, 『수산경영론집』, 제41집 제3호, 2010, 129-151.
- 모수원·이광배, “부산항과 광양항의 컨테이너 터미널의 효율성”, 『한국항만경제학회지』, 제26집 제2호, 2010, 139-149.
- 성신제·이희열, “부산시 물류창고업의 공간분포와 연계특성”, 『한국항만경제학회지』, 제27권 제2호, 2011, 59-84.
- 성신제·강상목, “자료포락분석과 확률변경분석을 이용한 부산시 물류창고업체의 효율성제고”, 『물류학회지』, 제21권 제3호, 2011년, 158-179.
- 이수로·이재학, “물류창고업과 제조업 생산성 비교에 관한연구”, 『물류학회지』, 제18권 제1호, 2008, 109-132.
- 정행득·이상호, “경제활성화의 물류산업의 발전 방향에 관한연구”, 『물류학회지』, 제19권 제2호, 2009, 139-160.
- 허윤수, “부산항 경쟁력 강화를 위한 물류전문업체 육성 방안”, 부산발전연구원, 2005.
- 소순후, “비방사적 SBM모형을 이용한 지역전략산업 기술 개발투자의 효율성 분석”, 『산업경제연구』, 제24집 제2호, 2011, 1169-1188.
- De Koster, M.B.M., “Warehouse Assessment in A Single Tour, in Facility Logistics. Approaches and Solutions to Next Generation Challenges,” Lahmar. M. (ed). *Taylor & Francis*, Auerbach, NY, 2008, 39-60.

- De Koster, M.B.M. and Balk, B.M., "Benchmarking and Monitoring International Warehouse Operations in Europe," *Production and Operations Management*, Vol. 171, No.2, 2008, 1-10.
- De Koster, M.B.M. and Warffemius, P.M.J., "American, Asian and Third-party International Warehouse Operations in Europe: A Comparison," *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.25, No.8, 2005, 762-780.
- Hackman, S.T., Frazelle, E.H., Griffin, P.M., Friffin, S.O. and Vlasta, D.A., "Benchmarking Warehousing and Distribution Operations; An Input-Output Approach," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.16, 2001, 279-100.
- John, A., Chen, W.C. and McGinnis, L.F., "Large-Scale Internet Benchmarking: Technology and Application in Warehousing Operations," *Computers in Industry*, Vol.61, No.3, 2010, 280-286.
- Min, H. and Joo, S. J, "Benchmarking the Operational Efficiency of Major Third-party Logistics Providers Using Data Envelopment Analysis," *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol.11, No.3, 2006, 259-265.
- Mason, S., Kirt, R., Ribera, P. and Farris, J., "Integrate the Warehousing and Transportation Functions of The Supply Chain," *Transportation Research E: Logistics and Transportation Review*, Vol.39, 2003, 141-159.
- Murphy, A., "Resolving Space and Time: Fulfillment Issues in Online Grocery Retailing," *Environment and Planning A*, Vol.35, 2003, 1173-1200.
- Quinn, C., "Warehouses Big Growth Trend in Exurbs," *Atlanta Journal Constitution*, December, 2005, 3E.
- Rouwenhorst. B., Reuter. B., Stockrahm. V., van Houtum. G.J., Mantel. R.J. and Zijm. W.H.M., "Warehouse Design and Control: Framework and Literature Review," *European Journal of Operational Research*, Vol.122, 2000, 515-553.

국문요약

지역별 물류창고의 생산성 분석

박홍균

물류기업은 가장 저렴한 원가구조를 갖는 지역에 생산, 물류거점 기지를 운영하며 세계시장을 대상으로 제품을 매매하는 경영방식을 선택하고 있다. 물류네트워크 상에서 물류창고는 적절한 위치에서 적절한 시기에 효과적으로 운영하므로 부가가치를 창출하여 효율성 제고를 통한 경쟁력 강화방안이 FTA에 대한 대응방안이 되고 있다. 물류기업은 물류창고의 역량을 강화하기 위하여 구조적 경쟁력 방안을 강화하므로 국내의 물류창고의 운영 효율성과 생산성 취약하므로 효율성과 생산성 분석은 의미가 있다. 본 연구에서는 2005년-2009년까지 지역별 물류창고 효율성 분석을 하였으며 동태적 안정성검증에서는 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 전라북도가 안정적이며 생산성 변화를 측정한 결과는 광주광역시와 제주도의 경우 4기간 평균 생산성지수는 각각 2.553과 2.602로 생산성이 약 255%와 260% 증가하였다. Catch-up 분석 해석 결과는 대전광역시, 전라북도, 경상남도 경영상 효율성의 악화가 이루어졌으며 Frontier 분석 해석결과는 서울특별시가 가장 낮고 광주광역시가 높은 기술진보가 이루어졌음을 알 수 있다.

핵심 주제어 : 정태적 동태적 분석, 생산성, 지역특성