

비방사적 SBM모형과 Window Analysis를 통한 지역별 새마을금고의 안정성 비교 연구

김병철

서원대학교 교수

(bckim@seowon.ac.kr)

본 연구는 2004년부터 2013년까지 새마을금고에 대해 지역별로 비방사적 DEA SBM-CCR 모형과 DEA Window 기법을 통해 효율성 안정성을 분석 하였다. 비방사적 DEA-SBM 모형 분석결과 CCR 평균 효율성은 울산 경남, 경기 지역이 가장 높게 나타났고, 인천지역이 0.754로 가장 낮게 나타났으며, 효율성 값의 평균에서 벗어난 정도를 나타내는 표준편차를 살펴보면 울산경남, 경기지역이 평균적으로 가장 안정적인 것으로 나타났고, 전북지역이 0.127로 가장 불안정한 것으로 나타났다. window 분석결과 0.039로 가장 작은 값을 나타낸 강원지역이 평균적으로 가장 안정적인 것으로 나타났고, 반면에 표준편차가 0.133으로 가장 큰 값을 나타낸 전북지역이 가장 불안정한 것으로 나타났다. LDP값의 경우 0.131로 가장 작은 값을 나타낸 강원지역이 최근 10년간 효율성 변화폭이 가장 작았다는 것을 알 수 있고, 가장 효율성 변화폭이 큰 지역은 0.407로 대구지역으로 나타났다. LDY값의 경우 0.044값을 나타낸 강원, 대전충남지역이 연도별로 효율성이 가장 안정적임을 알 수 있고, 반면에 서울지역이 0.174으로 연도별로 가장 불안정한 지역임을 알 수 있다. 그리고 SBM-CCR 평균 효율성과 DEA Window 기법에 의한 CCR 평균 효율성 및 표준편차간에 차이가 있는지 윌콕슨의 부호순위검정을 실시하였다. 그 결과 SBM 효율성과 Window 효율성 및 표준편차간에 차이가 있는 것으로 나타났다. 결국 안정성을 다양하게 분석할 수 있는 Window분석이 더 바람직 한것으로 판단된다.

핵심주제어 : DEA-CCR, DEA-BCC, Nonradial SBM-CCR, MIX 효율성, Prifilling

I. 서 론

개별 동, 읍, 면 단위의 영세한 지역밀착형 소규모 서민금융기관인 새마을금고는 한국 고유의 상부상조정신에 입각하여 자금의 조성 및 이용과 회원의 경제적·사회적·문화적 지위향상 및 지역사회개발을 통해 국가경제 발전에 기여할 목적으로 설립한 비영리법인이다. 새마을금고에 대한 2009년부터 2013년까지 연도별 주요 재무비율 현황을 살펴보면 <표 1>과

같다. 예대율은 2009년부터 상승하다 2012년 하락후 2013년 들어와 다시 상승하고 있고, ROA는 2009년 이후 하락 추세를 보여주고 있다. 연체율은 연도별로 등락을 보여주고 있으며, 고정이하여신비율은 연도별로 증가추세를 보여주고 있고, 부실여신비율은 지속적으로 감소 추세를 보이고 있다. 새마을금고의 경우 연체율, 고정이하 여신 비율 감축과 ROA증대와 관련 보다 더 신중한 검토가 요구되며 된다 하겠다.

〈표 1〉 연도별 재무비율 현황

구분	예대비율	대손충당금비율	ROA	연체대출금비율	고정이하 여신비율	부실여신비율
2009	56.2	103.4	0.6	3.0	2.3	1.0
2010	56.4	101.5	0.9	3.0	2.3	1.0
2011	66.8	100.6	0.7	2.7	2.0	0.8
2012	61.7	100.2	0.3	3.3	2.4	0.6
2013	62.5	100.1	0.3	3.1	2.4	0.6

자료: 2013 새마을 통계

이러한 새마을금고는 최근 금융시장 환경하에서 금융업종 간의 경쟁범위 확대, 저성장, 저금리, 소득정체, 노령화, 장기간 경기침체 등으로 경쟁시장에서 생존하기 위해 한정된 노력과 자원을 효율적으로 사용하여 저비용 고효율의 경영 효율성과 생산성 제고를 통한 생존전략을 경영전략 최우선 과제로 삼지 않을 수 없다. 따라서 본 연구에서는 연도별로 효율성 변화를 살펴보고 그 안정성여부를 비방사적 DEA SBM-CCR 모형과 DEA Window 기법을 통해 효율성 안정성을 분석 하였다.

일반적으로 효율성(efficiency)은 주어진 산출요소에 대한 투입요소의 최소화나 주어진 투입요소에 대한 산출요소의 극대화로 정의하고 있다. 그러나 이러한 효율성을 객관적으로 측정하는 것은 매우 어려운 일이기 때문에 한 종류의 투입 요소를 사용해서 한 종류의 산출요소를 생산하는 경우 효율성은 산출 대 투입의 단순비율로 사용할 수 있으나, 다수의 투입요소를 사용해서 다수의 산출물을 생산하는 시스템의 경우에는 단순비율로 사용할 수 없다. 이러한 문제를 해결하기 위해 Charnes · Cooper · Rhodes(1978)는 다수 투입물과 다수 산출량의 효율성 측정을 위한 모형으로 각 의사결정단위(decision making units:이하 DMU라 함)의 상대적 효율성을 측정하는 자료포락분석(data envelopment analysis:이하 DEA라 함) 모형을 제시하였다.

II. 이론적 고찰 및 연구모형

2.1. DEA 개념

DEA는 다수의 투입요소와 다수의 산출요소의 자료만을 이용하여 가장 효율적인 DMU들로부터 관측된 각 DMU들의 투입, 산출 조합에 의한 효율적 프론티어(efficient frontier)를 구성하고 효율적 프론티어 상에 있는 DMU를 효율적 DMU로 간주하고 이를 다른 평가대상들과의 비교를 통해 상대적 효율성(relative efficiency)을 비모수적 선형계획법(non-parametric linear programming)으로 측정하는 기법이다. DEA로 파악 가능한 효율성은 기술효율성(technical efficiency), 순수기술효율성(pure technical efficiency), 규모효율성(scale efficiency) 등이 있으며, DEA 효율성 측정값의 범위는 $0 \leq \theta \leq 1$ (θ 는 구하고자하는 효율성 측정치)로 나타난다. 만일 $\theta=1$ 이면 효율적이고, $\theta < 1$ 이면 비효율적이다 라고 판단한다.

2.2. 방사적(radial) DEA모형

방사적 DEA 대표적인 모형으로 규모에 대한 수익성(return to scale: 이하 RTS라 함)과 관련 모든 DMU들이 최적투입대비 최적산출인 최적생산규모에서 운영된다는 규모에 대한 수익불변(constant return to scale: 이하 CRS라 함)을 가정하는 DEA-CCR모형과 투입요소에 따라 생산물이 변화하는 가변 생산규모인 규모에 대한 수익가변(variable return to scale: 이하 VRS라 함)을 가정하는 DEA-BCC모형이 있다. DEA-CCR모형으로 측정가능한 효율성은 기술효율성으로 이러한 방사적 모형은 효율성값이 방사형(radial)으로 측정되기 때문에 효율성 값에 잔여(slacks)를 반영하지 못하는 단점이 있다. DEA-CCR효율성과 DEA-BCC효율성 측정에 대해 구체적으로 살펴보자. 어떤 DMU_{k^0} 가 m 개의 다수 투입요소 $x_i (i=1, 2, \dots, m)$ 를 사용하여 S 개의 다수 산출요소 $y_r (r=1, 2, \dots, S)$ 를 생산하며, 모든 투입·산출은 비음(non-negative)이라는 가정 하에 평가 대상 DMU_{k^0} 의 효율성 측정치 θ_{k^0} 는 다음식 (1)과 같이 계산된다.

$$\theta^* = \text{Min} \theta - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^S s_r^+ \right] \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 \text{s. t. } & \theta x_{ik^o} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k - s_i^- = 0 & i=1, \dots, m \\
 & \sum_{k=1}^n y_{rk} \lambda_k - y_{rk^o} - s_r^+ = 0 & r=1, \dots, S \\
 & \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \quad (\text{VRS BCC모형의 경우 제약조건}) \\
 & \lambda_k, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall k, i, r
 \end{aligned}$$

위 식에서 θ^* 는 평가대상 DMU_{k^o} 의 효율성 측정값이며, ε 는 최적해가 존재하며 0이하가 되는 것을 방지하기 위한 매개변수로 비아르키메디안(non-archimedean)상수를 말하며 통상 10^{-6} 을 나타낸다. 그리고 s_i^- 는 투입요소 여유변수(slack variable), s_r^+ 는 산출요소 여유변수를 나타내며, x_{ik} 는 DMU k 의 투입요소, y_{rk} 는 DMU k 의 산출요소를, λ 는 가중벡터를 나타낸다. 그리고 규모의 효율성(scale efficiency)과 규모의 수익효과를 살펴보면 기술효율성 / 순수기술효율성의 비율로써 나타낼 수 있으며, 규모의 수익효과는 규모의 효율성을 측정함으로써 부수적으로 얻을 수 있는 정보이다.

2.3. 비방사적(non-radial) DEA모형

방사적 모형은 효율성값이 방사형(radial)으로 측정되기 때문에 효율성값에 여분(slack)을 반영하지 못하는 단점이 있다. 반면에 비방사적 모형은 효율성값에 여분(slack)을 반영한다. 비방사적 모형으로는 Tone(2001)이 제안한 SBM(slacks-based measure of efficiency)모형이 대표적이다. SBM 모형을 살펴보면 n 개의 DMU_k ($k=1, 2, \dots, n$)에 대해 각각 m 개의 투입요소 x_{ik} ($i=1, 2, \dots, m$)를 사용하여 s 개의 산출요소 y_{rk} ($r=1, 2, \dots, s$)를 생산한다고 가정할 경우 특정 DMU_{k^o} [$k^o \in \{1, 2, \dots, n\}$]의 CRS SBM 효율성 값과 VRS SBM 효율성 값은 다음 식 (2)를 통해 구할 수 있다.

$$\rho_{k^o}^* = \min_{\lambda, s^-} 1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left(\frac{s_i^-}{x_{ik^o}} \right) \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
 \text{s.t. } & x_{ik^o} = \sum_{k=1}^n \lambda_k x_{ik} + s_i^- \\
 & y_{rk^o} = \sum_{k=1}^n \lambda_k y_{rk} - s_r^+
 \end{aligned}$$

$$\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \quad (\text{VRS SBM모형의 경우 제약조건})$$

$$\lambda_k, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall k, i, r$$

여기서 ρ^* 는 비방사적 모형으로 측정된 효율성값

s_i^- 는 투입요소 슬랙벡터

s_r^+ 는 산출요소 슬랙벡터

x_{ik} 는 DMU k 의 투입요소

y_{rk} 는 DMU k 의 산출요소

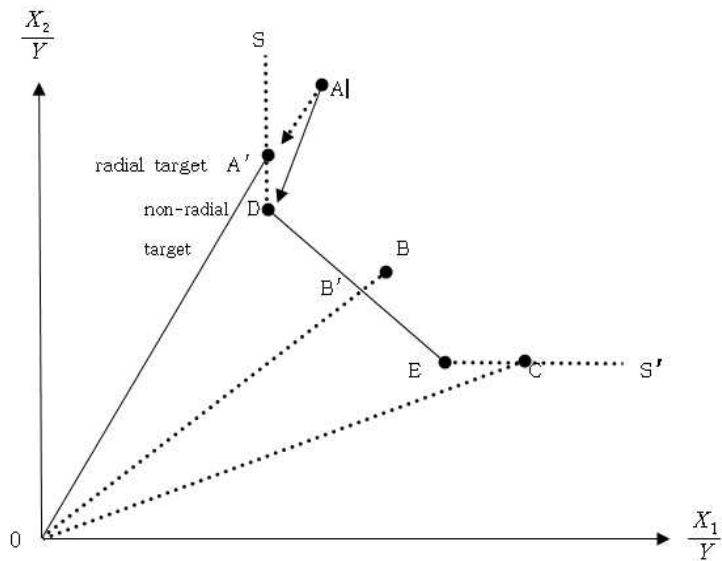
m 은 투입변수의 개수

λ 는 가중벡터

위 식에서 제약조건에 $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$ 을 추가하면 가변규모수의 SBM 모형이 된다.

2.4. 방사적 모형과 비방사적 모형과의 관계

<그림 1> 방사적 모형과 비방사적 모형의 효율성



*소순후(2011)그림 원용

<그림 1>에서 DMU A'와 D는 동일한 산출량을 가지고 있으나 A'는 D보다 더 많은 투입요소를 사용한다. 방사적 모형으로 효율성을 측정하면 A'와 D는 모두 SD상에 위치하므로 효율성이 1로 동일하다. 이에 비해 비방사적 모형으로 효율성을 측정하면 D는 1로 나타나나 A'는 A'D만큼 투입요소 슬랙(input slack)을 포함하고 있기 때문에 엄격하게 보면 비효율적이라고 할 수 있다. 반면에, 비방사적 모형을 사용할 경우에는 A'점과 같은 프런티어상에 있으나 투입요소를 더 적게 사용하기 때문에 보다 효율적인 D점을 기준으로 측정된다.

2.3 DEA Window 분석

창(window) 분석 기법은 동일 DMU를 각 기간에 따라 서로 다른 DMU로 분석하는 이동평균법(moving average)의 원리를 사용하여 DEA 분석을 수행함으로써 추세(trend), 안정성(stability) 등을 확인할 수 있다. 창 분석을 하기 위해서는 먼저 동태적인 변화를 관찰할 기간의 폭 즉 윈도우 폭(width)을 결정해야 한다. 각 윈도우에서는 같은 DMU라 하더라도 기간이 다르면 서로 다른 DMU로 간주된다. 이러한 윈도우의 폭은 너무 좁을 경우에는 충분한 DMU가 부족하여 기존분석과 큰 차이가 없게 되는 반면에, 윈도우의 폭이 넓을 경우에는 각 윈도우의 분석기간이 길어지게 됨으로 추세를 파악하기가 힘들게 된다. 여기서 윈도우 폭(p)은 분석기간을 k 라할 때, 식 (3)을 이용하여 결정한다.

$$p = \begin{cases} \frac{k+1}{2} & k: \text{홀수} \\ \frac{k+1}{2} \pm \frac{1}{2} & k: \text{짝수} \end{cases} \quad (3)$$

다음으로 윈도우 수(w)는 <표 2>에 나타낸 것처럼 $w = k - p + 1$ 이 된다.

<표 2> 윈도우의 수

창 \ 기간	1	2	3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	k
1	1	·	·	·	p												
2		2				$p+1$											
3			3				$p+2$										
·							·										

.						.								
.						.								
$w = k - p + 1$									$k - p + 1$					k

윈도우의 폭이 결정되면 각 윈도우에 대한 관찰치의 수는 일정하게 되고 윈도우 효율성 평가는 이동평균법처럼 순차적으로 윈도우 분석이 진행되게 되는데, 먼저 첫 번째 윈도우에서 기간 1부터 p 까지 pn 개의 DMU를 대상으로 분석하고, 다음은 두 번째 윈도우에서 기간 2부터 $p+1$ 까지 pn 개의 DMU를 대상으로 분석하며, 이와 같은 방법으로 한 기간씩 뒤로 이동하면서 마지막 윈도우까지 분석한다. 이제 창(window)의 특성에 대해 살펴보면, DMU의 수를 n 이라 할 때 <표 3>과 같은 창의 특성을 얻을 수 있다.

〈표 3〉 윈도우의 특성

윈도우 수	$w = k - p + 1$
각 윈도우의 DMU 수	pw
총 DMU 수	npw
윈도우 폭	$p = \begin{cases} \frac{k+1}{2} & k: odd \\ \frac{k+1}{2} \pm \frac{1}{2} & k: even \end{cases}$

윈도우별 효율성 평가결과가 모두 나오면, 이를 바탕으로 하여 각 DMU 효율성의 추세(trend), 안정성(stability) 등을 분석할 수 있다. 예를 들면 행 관점(row views)에서는 같은 윈도우 내에서 다른 기간의 DMU 점수가 어떻게 변화했는지 보여줌으로 추세를 알 수 있으며, 열 관점(column views)에서는 각 윈도우에서 데이터 집합이 바뀔때 따라 효율성 값의 변동폭으로 안정성을 알 수 있다. 즉 변동폭이 작으면 효율성의 안정성을 확인할 수 있고, 변동폭이 크면 효율성의 불안정성을 알 수 있다.

III. 실증분석

3.1 분석기간 및 분석대상

본 연구의 분석기간은 2004년부터 2013년까지 10년간, 분석대상은 지역별로 새마을 통계에서 작성한 13개 지역의 자료를 이용하였다. 분석은 비방사적 SBM DEA모형을 이용하여 정태적 효율성 변화를 분석하였고, Window 기법을 아용하여 동태적 효율성 변화를 분석하여 안정성 여부를 비교하였다.

3.2 DEA관련 투입 · 산출요소

일반적으로 투입요소는 산출요소를 기대하며 투입된 인력, 장비 및 그외 소요된 현금유출을 총칭하며 산출요소는 이러한 투입요소의 결과로 발생하는 추출물로 정의된다. 금융산업의 경우 투입요소에 대해서는 어느 정도 일치된 의견을 보이나, 산출요소에 관해서는 학자들마다 다양한 의견을 제시하고 있다. 최근 금융기관 효율성 연구들에서는 금융기관의 산출요소를 측정하는 경우 Berger · Humphery(1992), Cummins · Weiss(1998) 등이 제시한 생산기능적 접근법(production approach)과 중개기능적 접근법(intermediation approach), 부가가치기능 접근법(value-added function approach)중 한가지를 따르는 추세를 보이고 있다. 생산기능적 접근법은 노동과 자본을 이용하여 예금 및 대출 서비스를 생산하는 생산기능에 중점을 둔다. 따라서 투입요소로는 노동과 자본, 기타 비용을 산출요소로는 예금 및 대출금을 고려한다. 이에 비해 중개기능 접근법은 은행이 예금자들에게서 자금을 조달하여 다른 사람에게 대출해주는 서비스업체이므로 주요 투입요소로는 예수금, 산출요소로는 대출액을 고려하게 된다. 한편, 부가가치 접근법은 은행이 자본과 예금을 이용하여 이익창출 활동을 통해 부가가치를 생산하는 것으로 정의하므로 투입요소로는 자본과 예수금을, 산출요소로는 대출과 유가증권투자와 같은 이익창출 활동을 제시한다. 그러나 이러한 접근법들은 투입요소와 산출요소 선정의 기본 논리를 제공하지만 절대적인 기준은 아니다.

새마을금고와 관련 기존 선행연구에서 선정된 투입 · 산출요소를 고려하여 생산기능적 접근법에 중점을 두면서 중개기능적, 부가가치적 측면을 고려하여 투입요소로 노동관련 요소와 자본관련요소를 선정하였고 노동관련 요소는 일반기업의 매출액에 해당하는 예수금이 조합원들에 의해 이루어 지기 때문에 조합원수를 선정하였고, 자본관련 요소로는 물적자본인 고정자산과 자기자본인 출자금을 선정하였다. 조합원수를 투입변수로 선택한 이유로는 협동조합의 사업은 조합을 이용하는 조합원에 의해 성장 발달하기 때문이며, 출자금을 투입변수로 도입한 것은 출자금이 자본금 성격을 가지고 있으며 협동조합은 조합원의 출자를 기초로 사업을 수행하는 사업체이므로 자기자본의 규모는 조합사업의 성장과 밀접한 관계를 가지고 있기 때문이다. 그리고 이러한 투입요소의 결과로 발생하는 산출요소로 현금유입인 예수금과 그 활용인 대출금을 선정 하였다.

3.3 효율성 실증분석 결과

본 연구에서는 우리나라 새마을금고를 대상으로 2004년부터 2013년까지 10년간 각 지역별로 비방사적 모형인 DEA-SBM모형을 이용하여 정태적 효율성 변화를 분석하고, DEA-Window 기법을 이용하여 동태적 효율성 변화를 분석하여 안정성 여부를 비교 하였다.

3.3.1 비방사적 DEA SBM-CCR모형에 의한 효율성 변화

비방사적 DEA SBM-CCR 모형으로 기술효율성을 분석한 결과 <표 4>와 같다. <표 4>에서 분석 기간 2004년부터 2013동안 각 지역별 SBM 평균 CCR 효율성을 연도별로 살펴보면 평균 효율성은 울산 경남, 경기 지역이 가장 높게 나타났고, 인천지역이 0.754로 가장 낮게 나타났다.

<표 4> 비방사적 모형에 의한 SBM-CCR 효율성 변화

구분 연도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	평균	표준 편차
서울	1.000	0.798	0.826	0.791	0.762	0.775	0.776	0.704	0.761	0.785	0.798	0.078
부산	1.000	1.000	0.845	0.835	0.784	0.834	0.810	0.790	0.852	0.907	0.866	0.079
대구	0.725	0.779	0.838	0.844	0.815	0.886	0.902	0.870	0.906	0.943	0.851	0.065
인천	0.764	0.769	0.771	0.822	0.794	0.760	0.720	0.667	0.703	0.775	0.754	0.045
광주전남	1.000	0.861	0.853	0.885	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.960	0.065
대전충남	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.953	1.000	1.000	1.000	0.995	0.015
울산경남	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
경기	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
강원	0.786	0.782	0.819	0.821	0.858	0.845	0.835	0.757	0.761	0.788	0.805	0.035
충북	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.913	0.883	0.950	0.923	0.967	0.046
전북	0.727	0.751	0.725	0.743	0.795	0.954	1.000	1.000	1.000	0.969	0.866	0.127
경북	0.736	0.787	0.820	0.859	0.888	0.858	0.803	0.782	0.780	0.806	0.812	0.045
제주	0.946	0.853	0.829	0.742	0.750	0.753	0.725	0.707	0.741	0.803	0.785	0.073
평균	0.899	0.875	0.871	0.872	0.880	0.897	0.880	0.858	0.881	0.900	0.881	0.014

그리고 분석기간 동안 효율성의 변화가 가장 안정적으로 나타난 지역은 울산경남, 경기지역으로 나타났고 가장 불안정한 지역은 전북지역을 나타냈다. 그리고 분석기간 동안 각 지역별 SBM 평균 CCR효율성의 표준편차를 연도별로 살펴보면 <표 5>, <그림 2>와 같다.

<표 5> 비방사적 SBM 모형과 Window분석에 의한 표준편차

구분	서울	부산	대구	인천	광주 전남	대전 충남	울산 경남	경기	강원	충북	전북	경북	제주
Sbm 표준편차	0.078	0.079	0.065	0.045	0.065	0.015	0.000	0.000	0.035	0.046	0.127	0.045	0.073
window 표준편차	0.112	0.102	0.127	0.041	0.106	0.058	0.127	0.104	0.039	0.067	0.133	0.073	0.057

<그림 2> 연도별 SBM 평균 CCR효율성의 표준편차



3.3.2 DEA-Window 기법에 의한 CCR 효율성 변화

13개 지역별 새마을금고의 DEA-Window 기법에 의한 CCR효율성을 근거로 효율성의 안정성 및 추세를 알아보기 위해 창 분석을 하였다. 본 연구에서 적용한 창 분석기법은 분석기간은 8년이며, 윈도우의 폭은 식 (3)에 의해 분석기간이 10년 짝수로 6으로 정하였고, 윈도우의 수는 앞에서 살펴본 <표 3>에 의거 5개이고, 각 윈도우의 총 DMU수는 30개, 전체 윈도우의 DMU수는 390개가 된다. 창 분석 결과 <표 6>과 같다.

〈표 6〉 Window-CCR효율성 창 분석

연도 구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	창평균	전체평 균	표준편 차	LDY	LDP
서울	0.628	0.616	0.685	0.650	0.718	0.874					0.695				
		0.564	0.616	0.556	0.617	0.748	0.852				0.659				
			0.616	0.556	0.617	0.748	0.852	0.816			0.701				
				0.549	0.596	0.707	0.810	0.759	0.910		0.722				
					0.583	0.700	0.764	0.711	0.845	0.882	0.747	0.705	0.112	0.174	0.361
LSD	0.000	0.052	0.069	0.101	0.135	0.174	0.087	0.105	0.065	0.000					
평균	0.628	0.590	0.639	0.578	0.626	0.755	0.819	0.762	0.877	0.882					
부산	0.595	0.673	0.704	0.674	0.710	0.884					0.707				
		0.621	0.650	0.617	0.646	0.782	0.835				0.692				
			0.650	0.617	0.646	0.782	0.835	0.807			0.723				
				0.600	0.628	0.769	0.816	0.799	0.904		0.753				
					0.625	0.764	0.810	0.792	0.886	0.925	0.800	0.735	0.102	0.120	0.330
LSD	0.000	0.051	0.054	0.074	0.085	0.120	0.025	0.015	0.018	0.000					
평균	0.595	0.647	0.668	0.627	0.651	0.796	0.824	0.799	0.895	0.925					
대구	0.571	0.688	0.761	0.706	0.742	0.939					0.734				
		0.632	0.700	0.652	0.687	0.866	0.955				0.749				
			0.700	0.652	0.687	0.866	0.955	0.911			0.795				
				0.629	0.664	0.837	0.927	0.885	0.950		0.815				
					0.663	0.835	0.923	0.881	0.941	0.978	0.870	0.793	0.127	0.103	0.407
LSD	0.000	0.056	0.060	0.077	0.079	0.103	0.032	0.029	0.010	0.000					
평균	0.571	0.660	0.720	0.660	0.688	0.869	0.940	0.892	0.945	0.978					
인천	0.776	0.806	0.790	0.806	0.887	0.876					0.823				
		0.797	0.772	0.785	0.852	0.835	0.787				0.805				
			0.772	0.719	0.759	0.755	0.765	0.761			0.755				
				0.723	0.759	0.759	0.744	0.760	0.792		0.756				
					0.759	0.759	0.744	0.760	0.791	0.850	0.777	0.783	0.041	0.128	0.168
LSD	0.000	0.009	0.018	0.087	0.128	0.121	0.043	0.001	0.001	0.000					
평균	0.776	0.802	0.778	0.758	0.803	0.797	0.760	0.760	0.792	0.850					
광주전남	0.761	0.795	0.806	0.748	0.798	1.000					0.818				

김병철

		0.787	0.791	0.731	0.791	0.894	1.000				0.832				
			0.791	0.736	0.773	0.894	1.000	1.000			0.866				
				0.767	0.790	0.900	1.000	1.000	1.000		0.910				
					0.790	0.900	1.000	1.000	1.000	1.000	0.948	0.875	0.106	0.106	0.269
LSD	0.000	0.009	0.016	0.017	0.008	0.106	0.000	0.000	0.000	0.000					
평균	0.761	0.791	0.796	0.746	0.788	0.918	1.000	1.000	1.000	1.000					
대전충남	1.000	1.000	1.000	0.872	0.893	1.000					0.961				
		1.000	1.000	0.854	0.884	0.993	0.987				0.953				
			1.000	0.863	0.849	0.982	0.987	1.000			0.947				
				0.900	0.871	1.000	0.992	1.000	0.991		0.959				
					0.871	1.000	0.992	1.000	0.991	0.970	0.971	0.958	0.058	0.044	0.151
LSD	0.000	0.000	0.000	0.018	0.044	0.018	0.005	0.000	0.000	0.000					
평균	1.000	1.000	1.000	0.872	0.874	0.995	0.989	1.000	0.991	0.970					
울산경남	0.727	0.779	0.821	0.763	0.793	1.000					0.814				
		0.712	0.753	0.702	0.731	0.928	1.000				0.804				
			0.753	0.702	0.731	0.928	1.000	1.000			0.852				
				0.679	0.709	0.905	0.996	1.000	1.000		0.881				
					0.707	0.896	0.986	1.000	1.000	1.000	0.931	0.857	0.127	0.104	0.321
LSD	0.000	0.067	0.068	0.084	0.087	0.104	0.014	0.000	0.000	0.000					
평균	0.727	0.746	0.775	0.711	0.734	0.931	0.996	1.000	1.000	1.000					
경기	0.716	0.759	0.817	0.892	1.000	1.000					0.864				
		0.723	0.762	0.842	0.957	1.000	1.000				0.881				
			0.717	0.766	0.880	0.948	1.000	1.000			0.885				
				0.765	0.878	0.930	0.991	0.991	1.000		0.926				
					0.876	0.929	0.983	0.988	0.994	1.000	0.962	0.904	0.104	0.127	0.284
LSD	0.000	0.036	0.100	0.126	0.124	0.071	0.017	0.012	0.006	0.000					
평균	0.716	0.741	0.765	0.816	0.918	0.962	0.994	0.993	0.997	1.000					
강원	0.756	0.775	0.762	0.751	0.822	0.869					0.789				
		0.766	0.753	0.746	0.813	0.852	0.865				0.799				
			0.767	0.734	0.778	0.828	0.844	0.774			0.788				
				0.758	0.794	0.840	0.839	0.774	0.782		0.798				

비방사적 SBM모형과 Window Analysis를 통한 지역별 새을금고의 안정성 비교 연구

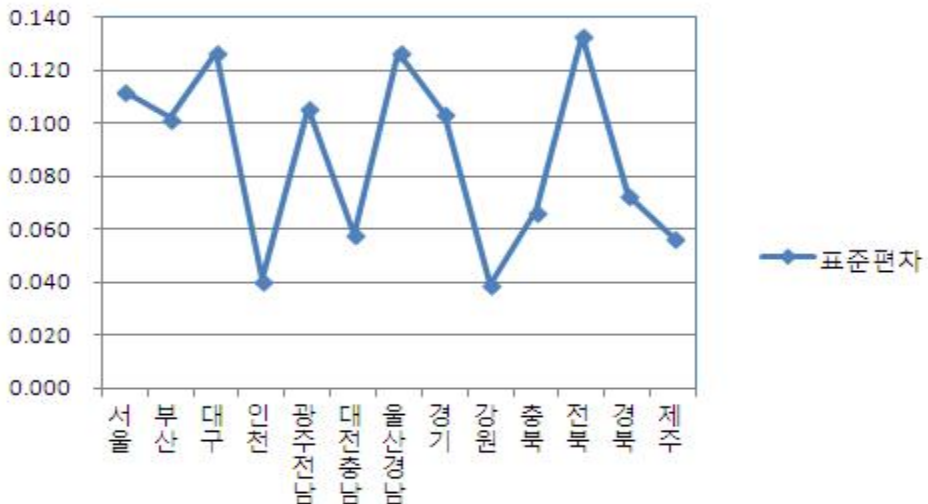
					0.794	0.840	0.839	0.774	0.782	0.792	0.804	0.795	0.039	0.044	0.131
LSD	0.000	0.009	0.014	0.024	0.043	0.041	0.027	0.000	0.000	0.000					
평균	0.756	0.770	0.761	0.747	0.800	0.846	0.847	0.774	0.782	0.792					
충북	0.911	0.902	0.874	0.852	1.000	1.000					0.923				
		0.878	0.806	0.816	1.000	0.939	0.947				0.898				
			0.801	0.780	0.987	0.923	0.947	0.943			0.897				
				0.763	0.971	0.895	0.919	0.931	0.986		0.911				
					0.968	0.893	0.915	0.929	0.975	0.940	0.937	0.913	0.067	0.107	0.237
LSD	0.000	0.024	0.073	0.089	0.032	0.107	0.031	0.014	0.010	0.000					
평균	0.911	0.890	0.827	0.803	0.985	0.930	0.932	0.934	0.981	0.940					
전북	0.657	0.735	0.724	0.671	0.824	0.989					0.767				
		0.719	0.703	0.651	0.794	0.934	1.000				0.800				
			0.703	0.643	0.720	0.833	0.931	1.000			0.805				
				0.652	0.722	0.833	0.928	1.000	1.000		0.856				
					0.722	0.833	0.928	1.000	1.000	0.971	0.909	0.827	0.133	0.156	0.357
LSD	0.000	0.015	0.021	0.028	0.104	0.156	0.072	0.000	0.000	0.000					
평균	0.657	0.727	0.710	0.654	0.757	0.884	0.947	1.000	1.000	0.971					
경북	0.563	0.689	0.752	0.744	0.773	0.887					0.735				
		0.668	0.718	0.679	0.708	0.810	0.852				0.739				
			0.718	0.679	0.708	0.810	0.852	0.818			0.764				
				0.679	0.700	0.786	0.823	0.791	0.834		0.769				
					0.700	0.786	0.822	0.789	0.830	0.831	0.793	0.760	0.073	0.101	0.324
LSD	0.000	0.021	0.034	0.065	0.073	0.101	0.030	0.029	0.004	0.000					
평균	0.563	0.679	0.729	0.695	0.718	0.816	0.837	0.799	0.832	0.831					
제주	0.915	0.802	0.764	0.686	0.732	0.780					0.780				
		0.794	0.756	0.678	0.723	0.758	0.804				0.752				
			0.718	0.645	0.683	0.758	0.791	0.769			0.727				
				0.658	0.694	0.773	0.805	0.778	0.790		0.750				
					0.694	0.773	0.805	0.778	0.790	0.805	0.774	0.757	0.057	0.049	0.270
LSD	0.000	0.008	0.045	0.040	0.049	0.022	0.001	0.009	0.000	0.000					
평균	0.915	0.798	0.746	0.667	0.705	0.768	0.801	0.775	0.790	0.805					

전체평균	0.737	0.757	0.763	0.718	0.773	0.867	0.899	0.884	0.914	0.919		0.820	0.088	0.105	0.278
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--	-------	-------	-------	-------

주: 창 평균은 :각 지역의 윈도우별 5년간 효율성을 평균한 것, LDS(Largest difference between scores in the same year):동일 연도내 효율성 값의 최대값과 최소값의 차이, LDY(Largest difference between scores in the year):각 연도중 LDS가 최대인 것, LDP(Largest difference between scores across the entire period):전체 분석기간 중 효율성 값의 최대값과 최소값의 차이

<표 6>에서 창 분석결과 분석기간 동안 분석대상 지역들의 효율성 값의 평균에서 벗어난 정도를 나타내는 표준편차를 살펴보면 0.039로 가장 작은 값을 나타낸 강원지역이 평균적으로 가장 안정적인 것으로 나타났고, 반면에 표준편차가 0.133으로 가장 큰 값을 나타낸 전북지역이 가장 불안정한 것으로 나타났다. LDP값의 경우 0.131로 가장 작은 값을 나타낸 강원지역이 최근 10년간 효율성 변화폭이 가장 작았다는 것을 알 수 있고, 가장 효율성 변화폭이 큰 지역은 0.407로 대구지역으로 나타났다. LDY값의 경우 0.044값을 나타낸 강원, 대전충남지역이 연도별로 효율성이 가장 안정적인임을 알 수 있고, 반면에 서울지역이 0.174으로 연도별로 가장 불안정한 지역임을 알 수 있다. 분석기간 동안 각 지역별 새마을금고들의 Window 분석결과 표준편차에 의한 연도별 효율성 표준편차를 살펴보면 <그림 3>과 같다.

<그림 3> 연도별 window 효율성의 표준편차



그리고 가장 안정적인 지역과 가장 불안정한 지역을 살펴보면 <표 7>과 같다.

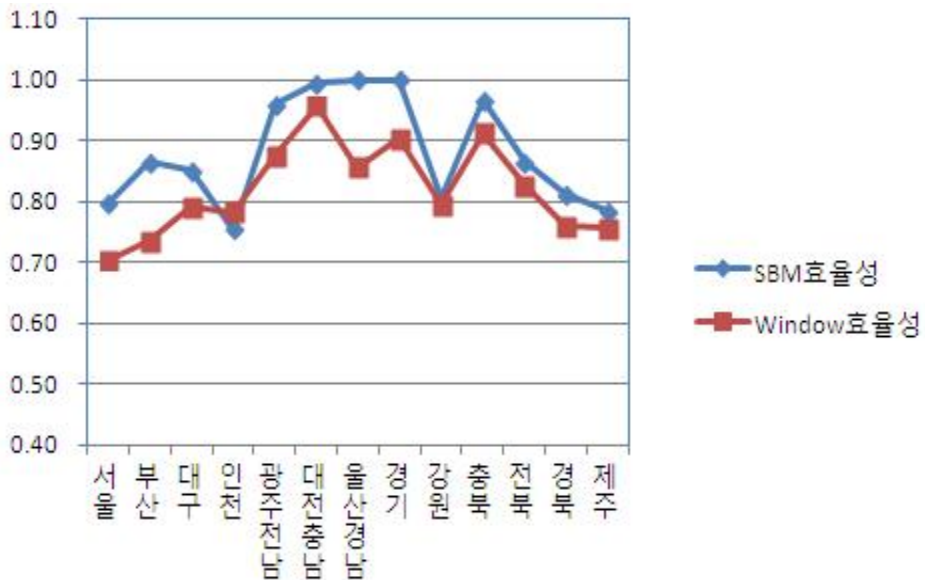
〈표 7〉 창 분석 요약

분류	가장 불안정 지역		가장 안정 지역	
	값	지역	값	지역
표준편차	0.133	전북	0.039	강원
LDY	0.174	서울	0.044	강원, 대전충남
LDP	0.407	대구	0.131	강원

3.3.3 SBM-CCR 평균 효율성과 DEA-Window 기법에 의한 CCR 평균 효율성과의 비교

정태적 SBM-CCR 평균 효율성과 동태적 DEA-Window 기법에 의한 CCR 평균 효율성을 살펴보면 <그림 4>와 같다. 서울지역의 경우 두 모형에 의한 평균 효율성 값은 큰 차이를 보여주고 있고, 부산, 인천, 충북지역들은 유사한 평균 효율성 값을 보여주고 있다. 그리고 그 외 지역들은 정태적 SBM-CCR 평균 효율성 값이 동태적 DEA-Window 기법에 의한 CCR 평균 효율성 값보다 높게 나타나고 있다.

〈그림 4〉 각 지역별 SBM-CCR 평균 효율성과 Window-CCR 평균 효율성



다음으로 SBM-CCR 평균 효율성과 DEA-Window 기법에 의한 CCR 평균 효율성에 차이가 있는지 윌콕슨의 부호순위검정을 하였다. 윌콕슨의 부호순위검정을 한 것은 동일 집단에서 자료를 추출하였기 때문이다. 검정결과는 <표 8>과 같다.

귀무가설 H_0 : SBM 효율성과 Window 효율성간에 차이가 없다.

대립가설 H_1 : SBM 효율성과 Window 효율성간에 차이가 있다.

<표 8> SBM 효율성과 Window 효율성간의 윌콕슨 부호순위검정

구분	SBM 효율성과 Window 효율성
z값	-2.970
p값	0.003

검정결과 SBM 효율성과 Window 효율성간에 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다. 즉 SBM 효율성과 Window 효율성간에 차이가 있다고 할 수 있다. 결국 정태적으로 기간별로 분석한 SBM-CCR 효율성은 기간별 추세를 반영하지 못하기 때문에 기간에 따른 흐름을 반영하여 추세를 알 수 있는 동태적 Window 분석과는 효율성 값에 있어 차이가 있음을 알 수 있으며, 정태적으로 분석한 SBM-CCR 효율성의 값이 동태적으로 분석한 Window 효율성 값보다 높게 나타나는 것으로 파악되었다. 그리고 표준편차를 기준으로 안정성에 차이가 있는지 윌콕슨의 부호순위검정을 하였다. 검정결과는 <표 9>와 같다.

귀무가설 H_0 : SBM 효율 표준편차와 Window 효율성 표준편차간에 차이가 없다.

대립가설 H_1 : SBM 효율 표준편차와 Window 효율성 표준편차간에 차이가 있다.

<표 9> SBM 효율성 표준편차와 Window 효율성 표준편차간의 윌콕슨 부호순위검정

구분	SBM 효율성 표준편차와 Window 효율성 표준편차
z값	-2.796
p값	0.005

검정결과 SBM 효율성 표준편차와 Window 효율성 표준편차간에 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다. 즉 정태적 SBM 효율성 표준편차와 동태적 Window 효율성 표준편차간에 차이가 있다고 할 수 있다. 결국 안정성을 다양하게 분석할 수 있는 Window 분석이 더 바람직 한 것으로 판단된다.

IV. 결 론

최근 일부 유럽 국가 및 동남아시아들의 재정악화 및 국가채무 증가로 국제금융시장이 출렁이고 있으며, 금융 산업의 자율화, 대형화, 외국 금융기관들의 국내 시장 진출 등 금융환경변화로 대형은행, 투자신탁회사, 생명보험회사 등이 신탁의 핵심 영업기반인 가계금융 분야에 폭넓게 진출하면서 새마을금고들은 자금운용의 제약, 예대마진의 축소, 영업실적 부진 등의 위기가 도래하였다. 이렇듯 급변하는 환경에 대응하는 동시에 경쟁력을 강화하기 위하여 신탁은 저비용 고효율의 경영효율성을 경영전략 최우선 과제로 삼지 않을 수 없게 되었다. 이러한 금융 환경변화 속에서 본 연구는 2004년부터 2013년까지 새마을금고에 대해 지역별로 비방사적 DEA SBM-CCR 모형과 DEA Window 기법을 통해 효율성 안정성을 분석 하였다. 비방사적 DEA-SBM 모형 분석결과 CCR 평균 효율성은 울산 경남, 경기 지역이 가장 높게 나타났고, 인천지역이 0.754로 가장 낮게 나타났으며, 효율성 값의 평균에서 벗어난 정도를 나타내는 표준편차를 살펴보면 울산경남, 경기지역이 평균적으로 가장 안정적인 것으로 나타났고, 전북지역이 0.127로 가장 불안정한 것으로 나타났다. window 분석결과 0.039로 가장 작은 값을 나타낸 강원지역이 평균적으로 가장 안정적인 것으로 나타났고, 반면에 표준편차가 0.133으로 가장 큰 값을 나타낸 전북지역이 가장 불안정한 것으로 나타났다. window 분석결과 효율성 값의 평균에서 벗어난 정도를 나타내는 표준편차를 살펴보면 0.039로 가장 작은 값을 나타낸 강원지역이 평균적으로 가장 안정적인 것으로 나타났고, 반면에 표준편차가 0.133으로 가장 큰 값을 나타낸 전북지역이 가장 불안정한 것으로 나타났다. LDP값의 경우 0.131로 가장 작은 값을 나타낸 강원지역이 최근 10년간 효율성 변화폭이 가장 작았다는 것을 알 수 있고, 가장 효율성 변화폭이 큰 지역은 0.407로 대구지역으로 나타났다. LDY값의 경우 0.044값을 나타낸 강원, 대전충남지역이 연도별로 효율성이 가장 안정적임을 알 수 있고, 반면에 서울지역이 0.174으로 연도별로 가장 불안정한 지역임을 알 수 있다. 그리고 SBM-CCR 평균 효율성과 DEA Window 기법에 의한 CCR 평균 효율성 및 표준편차간에 차이가 있는지 윌콕슨의 부호순위검정을 실시하였다. 그 결과 SBM 효율성 과 Window효율성 및 표준편차간에 차이가 있는 것으로 나타났다. 결국 안정성을 다양하게 분석할 수 있는 Window분석이 더 바람직 한것으로 판단된다.

본 연구는 거시적 측면에서 신탁의 지역적 경영효율성 정도를 정태적, 동태적으로 분석하였다는 점에서 의미를 둘 수 있으나, 특정 지역의 신탁들에 대한 세밀한 분석과 생산성 관련 분석은 미흡하다고 볼 수 있다. 향후 미시적인 분석과 생산성에 대한 동태적 분석이 다양하게 이루어 져야 할 것으로 본다.

참 고 문 헌

- 소순후(2011), “비방사적 SBM 모형을 이용한 지역전략산업 기술개발투자의 효율성 분석,” *산업경제연구*, 24(2), 1169-1188.
- Berger, A. N. and D. B. Humphrey(1992), Megamergers in Banking and the use of Cost Efficiency as a n Antitrust Defence, *Antitrust Bulletin*, 37 (Autumn).
- Charnes, A. and Cooper, W. and E. Rhodes(1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Cummins, J. D. and M. A. Weiss(1998), "Analyzing Firm Performance in the Insurance Industry Using Frontier Efficiency Methods," *Financial Institutions Center Wharton School Working paper*, 1-52.
- Tone k.(2001), "A Slacks-based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Reaserch*, 130, 498-509.