

# DEA를 활용한 국내은행의 효율성 분석\*

Estimating The Efficiency of Korean Banks with Data Envelopment Analysis

이정섭\*\*, 이수용\*\*\*

[mistral@sogang.ac.kr](mailto:mistral@sogang.ac.kr), [jajalsy@sogang.ac.kr](mailto:jajalsy@sogang.ac.kr)

## Abstract

본 연구는 DEA기법을 이용하여 14개의 국내 은행의 상대적 효율성을 평가하였다. 효율성 평가에 있어서 은행을 중개기관 접근방법에서 평가하였으며, 투입물과 산출물을 선정하는 데 있어서 신탁계정과 은행계정별로 구분하여 연구를 수행하였다. 또한 규모의 효율성을 평가하기 위해 CCR모형과 함께 BCC모형을 이용하여 효율성을 평가하였다. 분석결과 신탁계정과 은행계정의 효율성은 차이가 있었으며, 대부분의 은행들이 DRS의 규모의 효율성에 있는 것으로 나타났다.

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

국내 은행산업은 외환위기 이후 M&A와 구조조정 등을 통하여 새로운 활로를 모색하였다. 국내 일반은행의 수가 27개(97년말)에서 17개(2000년말)로 34.6% 감소함으로써 산업구조의 효율화가 진행되고 있고, 정규직원이 2000년말 기준으로 약 4만3천명(38.1%)이 정리되고, 원가관리시스템이 도입되는 등 비용효율성이 제고되었다. 또한 공적자금 지원, 외자유치 등을 통한 증자로 자본적정성이 크게 회복되었으며, 경상이익 또한 지속적으로 증가하고 있다. 이후 신탁금융지주와 우리금융 등 은행권들의 대형화와 방카슈랑스 등 새로운 패턴으로 은행의 효율성을 향상시키고자 하였다. 문제는 몇몇의 은행이 지주회사를 시도하자 타 은행들도 유행처럼 번지고 있다. 이러한 양상이 은행의 효율성을 높일 수 있고, 더 나아가 국가 경쟁력을 높일 수 있는 하나의 방편이 되긴 하겠으나 은행의 효율

성을 살펴볼 때, 먼저 근본적인 해결을 위한 필요가 있다고 본다. 우리나라 은행산업은 미국과 일본 같은 경제 선진 나라보다 은행의 효율성 측면에서 심각한 수준에 머물러 있다. 이는 우리나라 은행의 비효율성 제거 요인이 크다는 것으로 구조조정 내용 면에서 개선의 여지가 많은 것으로 풀이된다. 그들과 경쟁력을 갖추기 위해서는 여러 방안들이 있겠지만, 본 연구에서는 은행산업에서 기본이 되는 노동과 자본을 투입물로 하고 은행의 주요업무인 은행계정과 신탁계정별로 은행간의 상대적 효율성을 측정하고 비교 평가해 보고자 한다.

### 2. 연구내용 및 연구방법

본 연구에서는 국내 개별 은행의 투입요소와 산출요소에 대한 자료를 DEA(Data Envelopment Analysis)기법을 이용하여 은행간의 효율성을 측정하고 평가하고자 한다. DEA는 다수이며, 속성이 다양한 투입요소와 산출요소의 정보를 실물 단위 그대로 이용할 수 있다. DEA기법은 개별단위(DMU)들의 상대적 효율성에 대한 분석을 가능하게 한다. 단 DEA는 투입요소와 산출요소에 적용되는 가중치를 사전에 공통적으로 추정하지 않기 때문에 DMU별로 달리 적용될 수 있으며, 다른 조직(은행)들과 비교하여 해당 DMU에게 가장 우호적인 가중치가 수리적 모형에 의해 결정된다. 또한 DEA분석을 통하여 은행의 효율성을 측정함으로써, 효율적인 은행이 되기 위해서는 어떤 DMU에서 얼마만큼의 비효율을 제거하는가를 제시할 수 있다. 그리고 DEA기법을 은행계정과 신탁계정으로 나누어서 살펴보고자 하는데, 이유는 은행계정에 비하여 신탁계정의 비중은 비교적 작지만 각 계정이 은행의 주요업무에

\* 본 논문은 2004년도 두뇌한국21 사업에 의하여 지원되었음.

\*\* 서강대학교 BK21 연구원

\*\*\* 서강대학교 경영학과 일반대학원

속하기 때문에 은행법에 의거하여 은행계정과 신탁계정을 나눠서 살펴 본 다음, 이를 종합하고자 한다.

## II. DEA 분석

### 1. 연구모형

모형을 설정하기에 앞서서 유의할 점은 각 DMU의 효율성을 평가하기 위해서는 별도의 LP(Linear Programming)가 필요하다. 즉 DMU의 수만큼 LP모형이 필요하게 된다. 또한 평가대상이 되는 DMU의 수는 고려하는 투입요소와 산출요소의 수와 비교하여 충분히 커야 한다. 과학적인 지침이 있는 것은 아니지만, 기존의 연구들을 살펴보았을 때, 아래 사항 중 적어도 하나를 만족하는 것이 좋다. 첫째, DMU수는 투입요소와 산출요소를 곱한 수치보다 커야 한다. 둘째, DMU의 수는 투입요소와 산출요소의 수를 합한 수치의 3배보다는 커야 한다.\*

DEA는 규모의 수익(Return to Scale)에 대한 가정에 따라 크게 CCR모형과 BCC모형으로 분류할 수 있다. 본 연구에서는 CRS를 가정한 CCR모형과 VRS를 가정한 BCC모형을 이용하여 국내 일반 은행의 효율성을 측정하였다.

#### 1) CCR(Charnes-Cooper-Rhodes)모형

Charnes, Cooper and Rhodes(1978)에 의해 제안된 CCR모형은 DEA기법의 각 모형 중 가장 기본적인 모형으로서  $\lambda$ 의 총합에 대한 존재범위를  $(L,U)=(0,\infty)$ , 즉  $\lambda$ 에 대하여  $\lambda \geq 0$ 으로 제약하고 있다. 이와 같은 제약은 곧 생산기술이 규모에 대한 보수일정이라고 가정하고 있다. 이 경우 k번째 DMU에 대한 투입요소집합은 다음과 같은 선형투입요소집합으로 나타낼 수 있다.

$$P^{CRS}(y_k) = \{ (x) : y_k \leq Y\lambda, x_k \geq X\lambda, \lambda \geq 0, \lambda \in R_+^n \}$$

따라서 투입요소를 기초로 효율척도는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$D^{CRS} = \min \{ \theta : \theta x_k \in P^{CRS}(y_k) \}$$

투입방향 CCR Envelop Model

$$\begin{aligned} & \text{Min } \Phi \\ & \sum_j \lambda_j x_{jm} \leq \Phi x_{j_0m}; m=1,2,\dots,M \\ & \sum_j \lambda_j y_{jn} \geq y_{j_0n}; n=1,2,\dots,N \\ & \lambda_j \geq 0; j=1,2,\dots,J \end{aligned}$$

#### 2) BCC(Banker-Charnes-Cooper)모형

Banker, Charnes, Cooper(1984)에 의해 제안된 BCC모형은  $\lambda$ 의 총합에 대한 존재범위를  $(L,U)=(1,1)$ 로 설정한 모형으로서 CCR모형과 달리 규모에 대한 보수가변을 가정하고 있다. 따라서 k번째 DMU에 대한 투입요소집합은 다음과 같은 선형투입요소집합으로 나타낼 수 있다.

$$P^{VRS}(y_k) = \{ (x) : y_k \leq Y\lambda, x_k \geq X\lambda, \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1, \lambda \in R_+^n \}$$

따라서 투입요소를 기초로 효율척도는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$D^{VRS} = \min \{ \theta : \theta x_k \in P^{VRS}(y_k) \}$$

투입방향 BCC 모형

$$\begin{aligned} & \text{Min } \Phi \\ & \sum_j \lambda_j x_{jm} \leq \Phi x_{j_0m}; m=1,2,\dots,M \\ & \sum_j \lambda_j y_{jn} \geq y_{j_0n}; n=1,2,\dots,N \\ & \lambda_j \geq 0, \sum_j \lambda_j = 1; j=1,2,\dots,J \end{aligned}$$

#### 2. 분석대상

본 연구는 2004년 6월말 기준으로 국내 13개(8개의 시중은행과 6개의 지방은행)를 대상으로 하였다. 또한 각 은행을 DMU로 선정한 이유는 우리나라 은행의 의사결정은 은행 본점에서 총괄적으로 결정하기 때문에 경영성과를 각 은행별로 비교하는 것이 바람직하다고 생각되었다.

#### 3. 투입/산출요소 선정

은행의 효율성을 분석하기 위해 산출물과 입력물에 대한 정의와 차이에 따라 기존의 여러 다른 연구결과들이 나타나고 있다. 그러나 이러한 문제를 해결하기 위해 산출물과 입력물을 여러 모형으로 분석한 정운찬, 정지만, 함시창, 김규한(1990)의 연구결과는 각 모형마다 규모의 경제 수준의 차이는 발생하고 있지만, 그 결과는 일관된 것으로 제시하였다고 밝혔다.

본 연구에서는 은행의 주요 기능이 여, 수신업무이므로 은행의 효율성을 자금 중계자적 측면에서 평가하였고, 이런 관점에서 은행의 투입요소와 산출요소는 은행계정과 신탁계정으로 구분하여 기본이 되는 항목을 선택하여 각 계정의 업무 프로세스에 맞게 선정하였다. 우선 은행계

\* '의사결정사례연구' 서강대학교 경영대학

정의 투입요소로는 총 임직원수(노동), 업무용 고정자산(자본), 예수금을 이용하였고 산출요소로는 대출채권과 유가증권을 선정하였다. 또한 신탁 계정에서는 총 임직원 수, 업무용고정자산, 금전신탁, 재산신탁을 투입요소로, 금전채권, 대출금, 유가증권을 포함하였다. 공통적으로 임직원수와 업무용 고정자산을 투입요소로 선택하였으며 각 계정에 따라 은행업무에 가장 높은 비중을 갖는 요소를 각각 선택하였다.

자료는 금융감독원의 금융통계정보시스템 (<http://fisis.fss.or.kr>)을 사용하였으며, 분석 도구로는 효율성 측정 소프트웨어인 EMS ver 1.3를 사용하였다.

#### 4. 효율성분석

	은행계정		신탁계정	
	CCR	BCC	CCR	BCC
국민은행	76.29%	big	117.01%	big
신한은행	110.72%	159.33%	127.08%	155.14%
우리은행	82.13%	113.03%	101.16%	102.24%
제일은행	88.41%	91.29%	86.71%	88.23%
조흥은행	78.53%	83.03%	99.98%	1804.89%
하나은행	82.35%	92.60%	117.60%	281.48%
외환은행	80.33%	88.44%	97.43%	104.13%
한미은행	108.24%	110.91%	347.27%	419.44%
경남은행	103.46%	108.39%	93.16%	95.16%
광주은행	98.05%	102.56%	71.43%	84.85%
대구은행	106.44%	120.89%	398.49%	big
부산은행	88.12%	88.75%	106.26%	big
전북은행	76.00%	86.13%	41.16%	64.49%
제주은행	72.05%	260.48%	76.63%	262.64%

본 연구에서 효율적인 DMU들의 우선순위를 파악하기 위해 Andersen과 Petersen이 제시한 Super-efficiency ranking techniques를 적용하였다. 이 방법은 효율성 평가의 대상이 되는 DMU들을 제약조건에서 제외하고 서열을 평가하는 방법으로 효율성 지수가 0에서 1상의 값을 갖는 결과를 도출한다. 효율성 순위는 은행계정과 신탁계정에 있어서 다음과 같이 나타났다.

##### 1)은행계정

은행계정의 경우 CRS를 가정한 CCR모형에서는 신한은행이 가장 효율적인 은행으로 나왔으며 한미은행과 대구은행, 경남은행 순으로 효율적인 은행으로 나타났다. 또한 VRS를 가정한 BCC 모형에서는 제주은행 신한은행 대구은행 우리은행 한미은행 경남은행 순으로 효율성이 높은 집단이 나왔으며 big으로 나타난 국민은행은 투입요소와 산출요소에 따라 효율성이 임의적으로 변화하는 DMU로서 efficiency score를 산출할 수 없었다.

##### 2)신탁계정

신탁계정의 CCR모형에서는 대구은행 한미은행

신한은행 하나은행 국민은행 부산은행 우리은행 순으로 효율적 DMU로 평가되었으며, BCC모형에서는 제일은행 경남은행 광주은행 전북은행을 제외한 모든 은행들이 효율적으로 나타났다.

##### 규모의 수익 및 slack에 대한 분석

BCC모형에서는 변동규모의 수익(VRS)를 가정하므로 BCC모형의 DMU들을 채증규모의 수익(IRS)과 채감 규모의 수익(DRS)으로 구분할 수 있다. 그러나 이러한 규모의 수익(Return to Scale)은 Global한 의미의 규모의 수익이 아닌 효율적 경계(efficient frontier)상의 한 점에서 정의되는 국지적(Local) 규모의 수익임에 유의해야 한다. EMS 1.3로 분석한 결과를 통해 본 각 은행의 규모의 수익은 다음과 같다.

	은행계정	신탁계정
국민은행(1)	DRS	DRS
신한은행(2)	DRS	DRS
우리은행(3)	DRS	DRS
제일은행(4)	DRS	DRS
조흥은행(5)	DRS	DRS
하나은행(6)	DRS	DRS
외환은행(7)	DRS	DRS
한미은행(8)	IRS	DRS
경남은행(9)	IRS	IRS
광주은행(10)	IRS	IRS
대구은행(11)	DRS	DRS
부산은행(12)	IRS	DRS
전북은행(13)	IRS	IRS
제주은행(14)	IRS	IRS

이 결과 은행계정에서는 14개중 8개의 은행이 신탁계정에서는 14개중 9개의 은행이 DRS로 나타났다. 또한 IRS로 나타난 은행은 대체로 지방은행임을 볼 수 있다. 이는 대부분의 은행들이 생산에 비해 비효율적인 규모를 가지고 있음을 말해준다. 또한 지방은행의 경우 IRS를 나타내고 있지만 지역 기반의 특성으로 가질 수 있는 Merit로 인해 그러한 결과가 나타날 수도 있는 점과 타지역에서는 그러한 Merit가 없다는 점을 유념하여 규모를 조정해야 한다.

##### 민감도분석

DEA분석을 통해 도출된 slack을 이용하여 비효율적인 은행들 각각에 대해 구체적으로 비효율성의 원인이 되는 요소를 도출할 수 있다.

	은행계정		신탁계정	
	CCR	BCC	CCR	BCC
국민(1)	2	효율적	효율적	효율적
신한(2)	효율적	효율적	효율적	효율적
우리(3)	8	효율적	효율적	효율적
제일(4)	8,11	2,8,11	1,8	1,8,14
조흥(5)	8,11	2,11	1,12	효율적
하나(6)	2	1,2	효율적	효율적

외환(7)	8,11	2,11	2,3,8,12	효율적
한미(8)	효율적	효율적	효율적	효율적
경남(9)	효율적	효율적	11,12	12,14
광주(10)	8,11	효율적	11,12	12,14
대구(11)	효율적	효율적	효율적	효율적
부산(12)	8,9,11	8,9,10, 11,14	효율적	효율적
전통(13)	8,11	8,10,14	11,12	12,14
제주(14)	8,11	효율적	11	효율적

비효율적 은행들의 벤치마킹 정도를 민감도 분석을 통해 설명하기에 앞서 참조가 되는 효율적인 은행을 살펴보면 은행계정의 CCR모형에서는 대구은행과 한미은행이 가장 많은 참조집단으로 선정되었고 BCC모형에서는 대구은행 신한은행 한미은행 순으로 참조집단으로 선정되는 횟수가 많았다. 신탁계정의 경우 대체로 CCR, BCC 두 모형 모두에서 부산은행이 참조집단으로 선정되는 횟수가 가장 많은 것으로 나타났다.

이러한 참조집단에 대해 비효율적 은행들은 DEA 분석 결과에 나타난 잠재가격을 이용하여 효율적 은행이 되기 위한 적정수준의 투입 및 산출 요소를 도출할 수 있다. 예를 들어 은행계정(CCR)의 제일은행을 예로 들어 설명하면 참조집단인 한미은행과 대구은행에 대한 잠재가격을 산출하고(한미:0.8691, 대구:0.3035), 이 값들을 각 투입 및 산출요소에 대해 선형 결합한 값이 제일은행이 참조해야 할 구조조정 값이 된다.

### III. 결론 및 한계

본 연구에서 DEA를 이용하여 국내은행의 효율성을 은행계정과 신탁계정으로 나누어 분석해 보았다. 전체적으로는 은행계정보다는 신탁계정에서 은행의 효율성이 우수하게 나왔으며, 대부분의 은행의 규모의 체감수익(DRS)으로 규모의 생산성이 평가되었다. 이와 같은 결과가 은행산업에 주는 시사점은 다음과 같다.

우선 현재의 은행산업이 규모가 규모의 생산성 측면이 있어서 어느 정도 포화상태에 이르렀다고 볼 수 있으며 상대적 효율성 측면에서 비효율적인 구조를 가지는 은행들이 많다고 볼 수 있다. 이런 측면에서 생각해볼 때 각 은행들은 방카슈랑스 등과 같은 새로운 사업분야에 투자하기 앞서 조직을 보다 효율적 구조로 만드는 데 노력해야 할 것이다. 또 각 은행들이 일률적인 서비스를 제공하는 현재의 과잉경쟁구도에서 벗어나 각 은행별로 전문화된 서비스 영역을 찾는 데에도 노력을 기울여야 할 것이다.

이와 같은 시사점과 더불어 본 연구가 보다 의미 연구가 되기 위해서는 투입/산출 요소 선정에 있어서 보다 체계적이고 객관적인 기준을 보완해야 할 것으로 사려 되며 외국계은행과의 비교분석을 통해 국내은행의 상대적 효율성을 평

가하거나 window analysis를 통한 중단면적 분석도 추가적으로 진행되어야겠다.

### 참고문헌

- [1] 민재형, 김진한, "DEA를 이용한 손해보험 회사의 효율성 측정에 관한 연구"
- [2] 금융감독원, "금융통계정보시스템"
- [3] 전용수 외, 효율성 평가를 위한 자료포락분석
- [4] Banker, R. D., Charnes, A. and Cooper, W. W., "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", 『Management Science』, Vol. 30, 1984, pp. 1078 ~ 1092.
- [5] Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", 『European Journal of Operational Research』
- [6] Andersen, P. N. C. Petersen, "A procedure for Ranking Efficient Unit in Data Envelopment Analysis"
- [7] Holgen Schheel, "EMS: Efficient Measurement System User's Manual"