

DEA를 이용한 신용협동조합의 효율성 평가

홍봉영* · 구정옥**

〈요 약〉

본 연구는 Charnes, Cooper와 Rhodes에 의하여 고안된 DEA기법을 이용하여 서울지역에 소재하고 있는 지역신용협동조합의 운영효율성을 평가하였다. 여기에서는 금융기관은 금융서비스를 제공하는 생산체로 보아 예수금은 산출물로 취급하여, 투입물은 직원수, 영업장의 면적(또는 업무용부동산), 경비 등으로 하고, 산출물은 신규예금취급건수, 신규대출건수, 예수금기말잔액, 대출금기말잔액, 영업이익 등으로 하여 DEA모형의 데이터로 사용하였다. DEA에 의한 연구 결과는 기존의 경영평가방법이 제공할 수 없는 유용한 정보를 제공하고 있으며, 이러한 정보를 이용하여 투입물과 산출물을 효율적으로 관리할 수 있다는 것을 보여 준다. 그러므로 DEA에 의한 분석정보와 기존의 경영평가방법에 의한 정보를 적절하게 사용하면 조합들의 운영효율성을 개선하는 데 도움이 될 것이다.

I 서 론

본 연구는 Charnes, Cooper와 Rhodes(1978)에 의하여 고안된 DEA(Data Envelopment Analysis)기법을 이용하여 서울지역에 소재하고 있는 지역신용협동조합의 생산 효율성을 평가하는데 그 목적이 있다. 신용협동조합은 비영리 협동조합금융기관으로서 본 연구는 다른 상호금융기관의 효율성평가에도 도움이 될 것이다. 원래 DEA는 회계 자료를 이용하여 계산된 재무비율이 그다지 중요하지 않을 뿐만 아니라 다수의 투입물로 다수의 산출물을 생산하고 투입물과 산출물과의 함수관계가 알려져 있지 않은 비영리단체의 상대적 효율성을 평가하는데 이용되었으나, 지금은 금융기관의 효율성평가에 많이 응용되고 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 DEA를 이용한 금융기관의 효율성평가

* 서울여자대학교 경영경제학부 교수

** 서울여자대학교 경영경제학부 강사

에 대한 기존의 연구를 살펴보고, 제Ⅲ장에서는 신용협동조합의 DEA모형을 세우며, 제Ⅳ장에서는 DEA의 해답을 구하고, 마지막으로 제Ⅴ장에서는 본 연구에 대한 결론을 내린다.

Ⅱ. 선행연구의 고찰

DEA는 다수의 투입요소로 다수의 산출물을 생산하는 대상에 대하여 효율성 평가를 할 수 있으며, 투입요소와 산출물간의 함수형태를 가정할 필요가 없다. DEA에서 평가 대상단위를 의사결정단위(DMU : Decision Making Unit)라고 하는데, DEA에 의한 평가는 상대평가이기 때문에 DMU는 성격이 유사하고 충분한 자유도를 가져야 한다.

이러한 DEA를 이용한 금융기관의 효율성평가에 관한 연구를 보면 안태식(1991)은 은행지점들의 효율성평가에서 투입요소로는 직원수, 사무실면적, 경비를 사용했으며, 산출물로는 예수금총액, 대출금총액과 월평균전표수를 사용하였다. 최태성과 장익환(1992)은 투입요소로는 직원수, 자본, 영업비용을, 산출물로는 영업이익과 경상이익을 사용해서 국내은행과 투자신탁회사들의 생산성을 평가하였다. 황선웅(1999)은 국내은행의 생산성을 평가하였는데, 총경비, 업무용 고정자산액, 직원수, 자동화기기수를 투입물로, 예수금잔액, 대출금잔액, 영업이익을 산출물로 사용하였다. 최근의 국외연구를 보면 Sherman과 Ladnio(1995)는 투입물로는 직원수, 경비, 영업장면적을 사용했고, 산출물로는 은행의 예금입출금건수, 대출건수, 신규예금건수 및 기타 거래건수를 사용하였다. Zenios et al.(1999)은 은행지점의 효율성평가에서 DMU가 직접 관리할 수 있는 간부직원수, 일반직원수, 컴퓨터대수, 영업장면적과, DMU가 장기적으로 영향을 미칠 수 있는 각종 계좌수를 투입요소로 사용하였으며, DMU의 총작업시간을 산출물로 사용하였다. Golony와 Storbeck(1999)은 투입물로는 DMU가 직접 관리할 수 있는 작업시간, 영업장의 넓이, 관리비와 DMU가 직접 영향을 미칠 수 없는 실업율을 사용하였으며, 산출물로는 여러 종류의 대출금과 예금의 규모, 고객 일인당 평균 계좌수와 고객의 만족도를 사용하였다. Aly et al.(1990)은 미국은행 전체를 대상으로 한 효율성 연구에서 투입물로는 직원수, 고정자산, 저축성예금 및 차입금을 사용했고, 산출물로는 각종 대출금과 요구불예금을 사용하였다. Wheelock와 Wilson(1999)의 연구에서도 Aly et al.의 연구에서와 동일한 투입물과 산출물을 사용하였으며, Chen과 Yeh(2000)의 연구에서도 대출금과 포트폴리오투자를 수익의 대용치로 간주하여 이익을 DEA의 산출물에서 배제시키고 있다.

이상의 국외연구들은 단지 예수금을 투입물로 볼 것인가 아니면 산출물로 볼 것인가에 대해서만 견해를 달리하고 있는데, 이는 은행을 보는 견해에 따라 다르다. 은행을 보는 견해는 크게 은행을 하나의 생산체로 보는 견해(production approach)와 자금중개 기능을 수행하는 기관으로 보는 견해(intermediation approach)가 있다. 은행을 하나의 생산체로 보는 경우에는 예수금을 산출물로 취급하며, 산출물은 주로 업무취급 건수로 측정한다. 은행을 자금중개 기능을 수행하는 기관으로 보는 견해에 의하면 예수금은 투입물이며, 산출물은 주로 금액으로 측정한다.

Greenbaum(1967)과 Schweitzer(1972)는 이러한 견해들과는 달리 은행의 수익을 산출물로 정의하고 있으며, Siems와 Barr(1988)는 DEA모형에서 은행의 산출물 중의 하나로 이익을 추가하고 있다.

이와 같이 산출물과 투입물에 대한 일치된 견해가 없으므로 본 연구에서는 신용협동조합을 금융서비스를 제공하는 생산단위로 보아 예수금을 산출물로 취급하고 또한 수익을 산출물로 보는 견해도 아울러 고려하여 DEA모형을 작성하였다.

Ⅲ. 신용협동조합 효율성평가를 위한 DEA모형

본 연구에 이용된 투입물과 산출물은 <표 1>과 같으며, 투입물과 산출물과의 관계를 나타내면 [그림 1]과 같다. 이들 모형으로 1999년도 서울에 소재하고 있는 52개의 지역신용협동조합 중에서 데이터가 부족한 2개의 조합을 제외한 50개 조합의 효율성을 평가하였다.

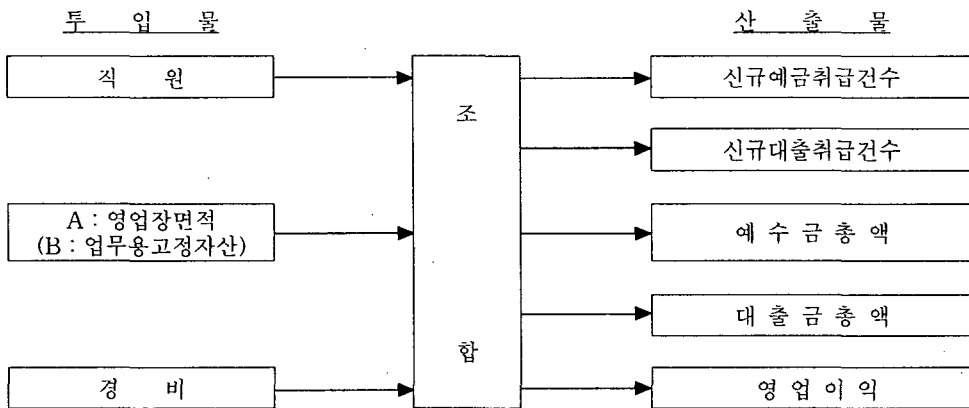
<표 1>의 모형A, B, D에서 투입물은 직원, 영업장, 경비로 하였으며, 모형C는 영업장면적 대신에 업무용 고정자산을 투입물로 하였다. 영업장면적을 투입물로 사용하는 경우에는 인건비와 임대료를 경비에서 차감하였으며, 고정자산을 투입물로 사용하는 경우에는 인건비만을 경비에서 제외하였다. 모형A의 경우에 산출물은 예수금총액과 대출금총액으로 하였다. 이 경우에는 소수의 고객을 취급하더라도 거래규모가 커서 시장 점유율이 높은 조합은 많은 고객을 취급하지만 거래규모가 작은 조합에 비하여 효율적으로 될 것이다. 이러한 문제점을 보완하기 위하여 모형B에서는 모형A의 산출물에 신규예수금 취급건수와 신규대출금의 취급건수를 추가하였다. Benston et al.(1982)도 은행의 비용구조 분석에서 각종 업무취급건수와 잔액을 산출물로 한 바 있다. 특히 DEA를 이용한 은행지점의 효율성분석에서는 산출물의 데이터로 주로 업무취급건수를 이용하고 있다. 그러나 업무취급건수만을 이용할 경우 고객수는 적지만 큰 규모의 금액을

취급하는 조합이 상대적으로 비효율적으로 될 수 있다. 모형B는 건수와 금액을 동시에 사용하기 때문에 이러한 문제점들을 보완할 수 있다.

<표 1> 투입물과 산출물의 분류

모형	투입물	산출물
A	(1) 직원수 (2) 영업장면적(평수) (3) 경비(판매비와 관리비)	(1) 예수금총액 (2) 대출금총액
B	(1) 직원수 (2) 영업장면적(평수) (3) 경비(판매비와 관리비)	(1) 신규예금취급건수 (2) 신규대출취급건수 (3) 예수금총액 (4) 대출금총액
C	(1) 직원수 (2) 업무용고정자산 (3) 경비(판매비와 관리비)	(1) 신규예금취급건수 (2) 신규대출취급건수 (3) 예수금총액 (4) 대출금총액
D	(1) 직원수 (2) 영업장면적(평수) (3) 경비(판매비와 관리비)	(1) 신규예금취급건수 (2) 신규대출취급건수 (3) 예수금총액 (4) 대출금총액 (5) 영업이익

[그림 1] 조합에 의해 사용되는 투입물과 산출물



모형 A, B, C는 각각의 산출물을 영업이익의 대응치로 생각하여 영업이익을 산출물에서 제외시킨 경우이다. 우리나라의 외환위기 이전 상황처럼 금리가 규제되고 자금에 대한 초과수요가 있을 경우에는 모형 A, B, C의 산출물을 증가시키면 이익도 동시에

증가하기 때문에 이익을 최종 산출물에서 배제하여도 문제가 없을 것이다. 그러나 지금은 시장점유율이 반드시 이익과 연결된다고 할 수 없으므로 영업이익을 산출물에 포함해야 한다고 주장할 수 있다. 따라서 모형D에서는 모형 A, B, C의 산출물을 영업이익의 대응치로 보지 않고 모형B의 산출물에 영업이익을 추가하였다.

신용협동조합의 대차대조표를 보면 몇 개의 조합을 제외한 대부분의 조합들이 유가증권에 투자하고 있는데, 유가증권의 관리는 주 업무가 아닐 뿐만 아니라 직접 취급하지 않고 증권신탁을 이용하기 때문에 인력, 영업장면적, 관리비를 거의 필요로 하지 않으므로 DEA모형에서 제외하였다.

그러면 <표 1>의 DEA모형을 이용하여 다음과 같은 CCR(Charnes, Cooper와 Rhodes)의 DEA로 효율치 E_0 를 구하여 보기로 한다.

$$\begin{aligned} \text{Max } E_0 &= \sum_{i=1}^{i=m} v_{0i} Y_{oi} \\ \text{subject to : } & \sum_{i=1}^{i=m} v_{0i} Y_{ki} - \sum_{j=1}^{j=n} w_{0j} X_{kj} \leq 0 \quad k=1, \dots, p \\ & \sum_{j=1}^{j=n} w_{0j} X_{kj} = 1 \\ & v_{0i}, w_{0j} \geq \epsilon > 0 \end{aligned}$$

위 식에서 X와 Y는 각각 투입물과 산출물을 의미하며, v_{0i} , w_{0j} 는 각각 산출물과 투입물에 대한 가중치로 DEA모형에서 그 값이 결정된다. p는 평가대상 DMU의 개수이며 ϵ 는 매우 작은 양의 상수를 의미한다.

IV. DEA모형의 결과

50개 지역신용협동조합에 대하여 앞에서 언급한 투입물과 산출물을 데이터로 하여 CCR의 DEA모형으로 효율성을 측정한 결과는 <표 2>와 같다. <표 2>를 보면 각 조합(DMU)의 번호, <표 1>의 DEA모형에 의한 A효율성, B효율성, C효율성, D효율성의 측정결과가 나와 있다.

<표 2>의 DMU1을 보면 A효율치가 0.511017로 현재의 산출물은 실제로 사용된 투입물의 약 51%만을 사용하여 달성할 수 있음을 의미한다. 그러므로 DMU1은 49%의 투입물을 비효율적으로 사용했음을 말해주고 있다. 그리고 DMU12는 효율치가 1로 효

<표 2> 50개 조합의 효율치 E0

DMU	A효율치	B효율치	C효율치	D효율치
1	0.511017	0.583525	0.583121	0.583050
2	0.599540	0.726903	0.718439	0.726749
3	0.611519	0.631905	0.676748	0.630117
4	0.589580	0.972828	1.000000	1.000000
5	0.527545	0.722577	0.741523	0.715748
6	0.449380	0.470198	0.464766	0.470000
7	0.812214	1.000000	0.682324	1.000000
8	0.766462	0.865541	0.897706	0.919428
9	0.543899	0.816494	0.799016	0.807828
10	0.493006	0.654303	0.673053	0.654200
11	0.752165	0.986243	1.000000	0.990349
12	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
13	0.782388	0.911490	0.933783	0.912494
14	0.397586	0.519889	0.494556	0.501744
15	0.560585	0.570081	0.560351	0.569321
16	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
17	0.468845	0.525562	0.516250	0.525013
18	0.479154	0.593741	0.608481	0.593918
19	1.000000	1.000000	0.760510	1.000000
20	0.529588	0.715890	0.716323	0.714454
21	0.610597	0.666640	0.662221	0.666198
22	0.530949	0.682764	0.638139	0.681866
23	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
24	0.631690	0.729489	0.639112	0.729415
25	0.413523	0.535922	0.535922	0.535390
26	0.554877	0.766816	0.766816	0.765963
27	0.399873	0.602804	0.602094	0.602050
28	0.816109	0.830597	0.838454	0.829899
29	0.313457	0.453257	0.463269	0.452835
30	0.686189	0.686426	0.483240	0.686094
31	0.426711	0.548642	0.548239	0.623119
32	0.473596	0.682211	0.685362	0.687130
33	0.886758	0.888911	0.895310	0.887865
34	0.420217	0.786114	0.801483	0.785588
35	0.338603	0.615386	0.759719	0.691941
36	0.416034	0.655438	0.808438	0.724603
37	0.601924	0.888911	0.730722	0.700218
38	0.550989	0.615861	0.618310	0.615834
39	0.652873	0.862663	0.913212	0.877029
40	0.400582	0.504878	0.766179	0.504562
41	0.418488	0.428517	0.443193	0.428256
42	0.399134	0.830102	0.852990	0.844713
43	0.969859	0.970230	0.778705	0.969722
44	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
45	0.630645	0.630906	0.540474	0.630570
46	0.438367	0.768609	0.760513	0.766928
47	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
48	0.637685	0.638306	0.454947	0.637564
49	0.497391	0.591851	0.507354	0.591526
50	0.127103	0.547746	0.724974	0.546878
평균	0.602374	0.733543	0.720935	0.735563

율적인 조합임을 의미한다. A효율성은 직원수, 영업장면적, 경비를 투입물로, 예수금총액과 대출금총액을 산출물로 사용한 경우로 거래건수는 적더라도 거래규모가 큰 조합은 거래건수는 많더라도 거래금액이 작은 조합에 비해 효율적으로 될 것이다. 그러므로 이러한 문제점을 보완하기 위하여 예수금과 대출금 총액 이외에 신규예금거래건수와 대출금거래건수를 고려한 것이 B효율성의 경우이다. DMU7의 경우 A효율성은 0.812214이나 B효율성은 1로 비효율적인 조합에서 효율적인 조합이 되었으며, DMU50은 A효율치 0.127103에서 B효율치 0.547756으로 상승하였다.

따라서 이러한 조합들은 상대적으로 적은 규모의 신규거래건수가 많았다고 할 수 있다. A산출물에 신규거래건수를 추가한 모형B의 평균효율치는 0.733543으로 A효율치의 평균 0.602374보다 매우 높게 나타났다.

산출물은 B의 경우와 동일하지만 투입물로 영업장면적 대신에 업무용고정자산을 사용한 C효율성을 보면 대부분의 DMU들은 순위의 변동이 크지 않지만, DMU7, 19, 30, 36, 40, 48, 50 등은 B효율치와 C효율치 간에 많은 차이가 있다. DMU7과 19는 A효율치는 1이지만 B효율치는 각각 0.760150과 0.682324로 상당한 차이를 보이고 있다. 이것은 DMU7과 19는 영업장면적은 크지 않지만 효율적 DMU에 비해 상당한 수준의 업무용 고정자산을 보유하고 있음을 암시하고 있다. 그러므로 이러한 DMU는 과도한 고정자산을 보유하고 있는지를 검토할 필요가 있다고 하겠다. DMU40의 경우에는 B효율치는 0.504878로 최하위 수준이지만 C효율치는 0.766179로 평균효율치 이상으로 상승하였다. 이처럼 DMU 효율치의 변동이 매우 심한 경우에는 효율성 평가시에 투입물과 산출물을 무엇으로 할 것인지에 대한 결정이 매우 중요하다.

B산출물에 영업이익을 추가한 D효율성의 경우를 보면 거의 모든 DMU에서 B와 D의 효율치가 비슷하지만, DMU4는 B효율치 0.972828의 비효율적인 DMU에서 D효율치 1로 효율적 DMU가 되었으며, DMU8, 31, 35, 36, 37 등은 상대적인 순위 변동이 있음을 알 수 있다. 그러므로 모형D의 결과는 모형B의 산출물들이 영업이익의 완전한 대응치가 되지 못함을 보여주고 있다.

<표 2>의 효율치 중에서 B효율치에 대한 DEA의 해답을 다시 정리하면 <표 3>과 같다. <표 3>에서 효율적DMU집합은 각 DMU와 투입물과 산출물의 구성이 가장 유사하며 효율치가 1인 DMU들의 집합이다. <표 3>을 보면 DMU1은 효율적DMU 집합에 DMU12, 23, 47이 있다. 이는 투입물과 산출물의 구성이 DMU1과 가장 유사한 효율적 DMU12, 23, 47에 비해 DMU1이 비효율적임을 의미한다.

<표 2>의 효율치를 다시 효율치 크기 순서에 의하여 몇가지 범위로 구분하면 <표

<표 3> 50개 조합의 효율치Eo와 효율적DMU집합

DMU	B효율치	효율적DMU집합			
1	0.583525	12		23	47
2	0.726903	12		23	47
3	0.631905	12		23	47
4	0.972828	12		23	47
5	0.722577	12		23	47
6	0.470198	12		23	47
7	1.000000				
8	0.865541	12		23	47
9	0.816494	12		23	47
10	0.654303	12		23	47
11	0.986243		16		47
12	1.000000				
13	0.911490		16	23	44 47
14	0.519889		16	23	47
15	0.570081	12		23	47
16	1.000000				
17	0.525562	12		23	47
18	0.593741	12		23	47
19	1.000000				
20	0.715890		16	23	47
21	0.666640	12		23	47
22	0.682764	7		23	47
23	1.000000				
24	0.729489	7		23	47
25	0.535922	12		23	47
26	0.766816	12		23	47
27	0.602804		16	23	47
28	0.830597	12	16		
29	0.453257	12		23	47
30	0.686426			19 23	
31	0.548642	12		23	47
32	0.682211		16	23	47
33	0.888911	12		23	
34	0.786114		16	23	47
35	0.615386		16		47
36	0.655438		16		47
37	0.888911	12	16	23	
38	0.615861		16	23	44 47
39	0.862663	12		23	47
40	0.504878		16	23	47
41	0.428517	12	16	23	
42	0.830102		16		47
43	0.970230			19 23	
44	1.000000				
45	0.630906			23	
46	0.768609	12		23	47
47	1.000000				
48	0.638306			23	
49	0.591851			19 23	47
50	0.547746		16	23	

4>와 같다. 효율치 A, B, C, D별로 효율적인 조합은 각각 6개, 7개, 7개, 8개로 나타났으며, 비효율적인 조합은 각각 44개, 43개, 43개, 42개로 나타났다. 효율치가 0.60이하인 조합도 상당수에 달하고 있으며, 효율치가 0.50이하인 조합도 있음을 알 수 있다. 이러한 조합들에 대해서는 비효율의 원인에 대하여 자세한 조사가 이루어져야 할 것이다.

<표 4> 효율치 범위에 속한 조합수

효율치 Eo의 범위	조합수			
	A효율치	B효율치	C효율치	D효율치
Eo = 1	6	7	7	8
0.90 ≤ Eo ≤ 0.999	1	4	2	4
0.80 ≤ Eo ≤ 0.899	3	7	6	5
0.70 ≤ Eo ≤ 0.799	3	7	12	9
0.60 ≤ Eo ≤ 0.699	8	12	10	12
0.50 ≤ Eo ≤ 0.599	10	10	7	9
0.40 ≤ Eo ≤ 0.499	13	3	6	3
0.30 ≤ Eo ≤ 0.399	5	0	0	0
0.20 ≤ Eo ≤ 0.299	0	0	0	0
0.10 ≤ Eo ≤ 0.199	1	0	0	0

<표 3>에서 타 조합의 평가에 사용된 효율적 DMU가 나타난 빈도수를 요약하면 <표 5>와 같다.

<표 5> 효율적 DMU의 출현 빈도수

효율적 DMU	A효율치	B효율치	C효율치	D효율치
4	-	-	12	2
7	-	2	-	2
11	-	-	6	-
12	25	23	21	22
16	24	16	6	14
19	5	3	-	3
23	37	37	42	39
44	11	2	3	2
47	6	32	32	33

<표 5>에서 DMU23의 출현 빈도수는 모든 효율치에서 가장 높으며, DMU12와 47도 출현빈도가 높은 편이다. 그러나 DMU7은 매우 낮은 편이다. 출현빈도수가 높은 효율적인 DMU는 출현빈도수가 낮은 효율적인 DMU에 비해서 타조합들과 동질성이 많다는 것을 의미한다. 이와 같이 출현빈도수가 많은 효율적인 DMU는 그룹전체를 대표할

수 있는 대표DMU라고 할 수 있다. 출현빈도수가 낮은 효율적인 DMU는 투입과 산출물의 배합이 다른 DMU와 판이하여 비교대상이 소수이기 때문에 효율적으로 나타났다. 따라서 이러한 DMU는 대표 DMU라고 할 수 없다.

<표 6>은 DMU를 효율치의 순위대로 정리하고 신용협동조합중앙회에 의해 산출된 실제 경영평가등급과 비교표시한 것이다. 경영평가등급은 위험가중자산대비자기자본비율, 단순자기자본, 순자기자본비율, 손실위험가중부실여신비율, 연체비율, 총자산순이익률, 총자산경비율, 유동성비율 등 여러 재무비율을 평균하여 신용협동조합중앙회에 의해 산출된 등급으로 1등급은 DMU23 단 하나이며, 2등급은 13개, 3등급은 27개, 4등급은 8개이다. 경영평가등급이 1인 DMU23은 전 모형에서 효율치가 1로 생산성도 높은 조합으로 판명되었다. 경영평가등급이 2인 대부분의 DMU들은 DEA 효율치가 비효율적으로 나타났으며, DMU7, 12, 16, 44, 47 등은 경영평가등급은 3등급이지만 DEA 효율치는 1로 생산효율성이 높은 것으로 나타났다.

신용협동조합중앙회의 경영평가는 여러 요소를 고려한 비율분석방법으로 각 DMU의 투입물과 산출물간의 관계를 고려하지 않은 방법이며, DEA는 비율분석이 아닌 투입물과 산출물간의 관계를 분석하는 상대평가 기법이다. 따라서 두 방법은 서로 다른 결과를 보여줄 수 있다. 그러므로 경영평가시에는 어느 한가지 방법보다는 두가지 방법을 동시에 고려하도록 해야 할 것이다

DEA는 비효율적인 DMU들이 효율적인 DMU가 되기 위해서는 기존의 산출물을 생산하기 위하여 얼마의 투입물을 사용해야 하는지 혹은 기존의 투입물을 사용하면서 얼마의 산출물을 산출해야 하는지에 대한 해답을 준다. <표 7>은 비효율적인 DMU가 효율적인 DMU가 되기 위해서 달성해야 할 투입물과 산출물의 양을 보여 주고 있는데, 이것은 각 DMU에서 효율적인 DMU의 한계가격을 효율적인 DMU의 투입물과 산출물에 곱한 결과를 합산하면 계산된다. <표 7>에서 비효율적인 DMU1을 보면 실제직원수는 14명이지만 DEA를 이용하여 구한 직원수는 8.16명으로 5.84명이 과다로 투입되고 있음을 말해준다. 실제 영업장면적은 70평이지만 효율적인 DMU가 되기 위해서는 19.08평만을 사용해야 할 것이다. 여기에서도 50.92평을 과다로 사용하고 있다. 그러나 과다 사용되는 투입물들을 줄이는 것이 불가능한 경우가 많을 것이다. 예를들면 직원수를 줄이는 것은 매우 어려운 일이며, 영업장면적을 줄이기 위해 사용하고 있는 영업장 일부를 반납하거나 임대하는 것도 쉬운 일은 아닐 것이다. 실제관리비는 16,200,000원이며, DEA에 의한 관리비는 9,453,000원으로 6,747,000원이 과다 사용되었음을 알 수 있다. 이러한 관리비는 면밀한 분석을 통하여 큰 어려움이 없이 개선의 여지가 있다고

<표 6> 50개 조합의 효율치 순위와 실제 경영평가 등급

A모형		B모형		C모형		D모형	
DMU	효율치 (평가등급)	DMU	효율치 (평가등급)	DMU	효율치 (평가등급)	DMU	효율치 (평가등급)
23	1.000000 (1)	23	1.000000 (1)	23	1.000000 (1)	23	1.000000 (1)
19	1.000000 (2)	19	1.000000 (2)	4	1.000000 (3)	19	1.000000 (2)
12	1.000000 (3)	7	1.000000 (3)	11	1.000000 (3)	4	1.000000 (3)
16	1.000000 (3)	12	1.000000 (3)	12	1.000000 (3)	7	1.000000 (3)
44	1.000000 (3)	16	1.000000 (3)	16	1.000000 (3)	12	1.000000 (3)
47	1.000000 (3)	44	1.000000 (3)	44	1.000000 (3)	16	1.000000 (3)
43	0.969859 (3)	47	1.000000 (3)	47	1.000000 (3)	44	1.000000 (3)
33	0.886758 (4)	11	0.986243 (3)	13	0.933783 (3)	47	1.000000 (3)
28	0.816109 (4)	4	0.972828 (3)	39	0.913212 (2)	11	0.990349 (3)
7	0.812214 (3)	43	0.970230 (3)	8	0.897706 (3)	43	0.969722 (3)
13	0.782388 (3)	13	0.911490 (3)	33	0.895310 (4)	8	0.919428 (3)
8	0.766462 (3)	33	0.888911 (4)	42	0.852990 (2)	13	0.912494 (3)
11	0.752165 (3)	37	0.888911 (3)	28	0.838454 (4)	33	0.887865 (4)
30	0.686189 (3)	8	0.865541 (3)	36	0.808941 (2)	39	0.877029 (2)
39	0.652873 (2)	39	0.862663 (2)	34	0.801483 (2)	42	0.844713 (2)
48	0.637685 (3)	28	0.830597 (4)	9	0.799016 (2)	28	0.829899 (4)
24	0.631690 (3)	42	0.830102 (2)	43	0.778705 (3)	9	0.807828 (2)
45	0.630645 (2)	9	0.816494 (2)	26	0.766816 (3)	34	0.785588 (2)
3	0.611519 (4)	34	0.786114 (2)	40	0.766179 (3)	46	0.766928 (4)
21	0.610597 (3)	46	0.768609 (4)	46	0.760513 (4)	26	0.765963 (3)
37	0.601924 (3)	26	0.766816 (3)	19	0.760150 (2)	24	0.729415 (3)
2	0.599540 (3)	24	0.729489 (3)	35	0.759719 (2)	2	0.726749 (3)
4	0.589580 (3)	2	0.726903 (3)	5	0.741523 (2)	36	0.724603 (2)
15	0.560585 (4)	5	0.722577 (2)	37	0.730722 (3)	5	0.715748 (2)
26	0.554877 (3)	20	0.715890 (3)	50	0.724974 (2)	20	0.714454 (3)
38	0.550989 (3)	30	0.686426 (3)	2	0.718439 (3)	37	0.700218 (3)
9	0.543899 (2)	22	0.682764 (3)	20	0.716323 (3)	35	0.691941 (2)
22	0.530949 (3)	32	0.682211 (3)	32	0.685362 (3)	32	0.687130 (3)
20	0.529588 (3)	21	0.666640 (3)	7	0.682324 (3)	30	0.686094 (3)
5	0.527545 (2)	36	0.655438 (2)	3	0.676748 (4)	22	0.681866 (3)
1	0.511017 (3)	10	0.654303 (2)	10	0.673053 (2)	21	0.666198 (3)
49	0.497391 (4)	48	0.638306 (3)	21	0.662221 (3)	10	0.654200 (2)
10	0.493006 (2)	3	0.631905 (4)	24	0.639192 (3)	48	0.637564 (3)
18	0.479154 (3)	45	0.630906 (2)	22	0.638139 (3)	45	0.630570 (2)
32	0.473596 (3)	38	0.615861 (3)	38	0.618310 (3)	3	0.630117 (4)
17	0.468845 (2)	35	0.615386 (2)	18	0.608481 (3)	31	0.623119 (2)
6	0.449380 (4)	27	0.602084 (4)	27	0.602904 (4)	38	0.615834 (3)
46	0.438367 (4)	18	0.593741 (3)	1	0.583525 (3)	27	0.602050 (4)
31	0.426711 (2)	49	0.591851 (4)	15	0.560351 (4)	18	0.593918 (3)
34	0.420217 (2)	1	0.583525 (3)	31	0.548239 (2)	49	0.591526 (4)
41	0.418488 (3)	15	0.570081 (4)	45	0.540474 (2)	1	0.583050 (3)
36	0.416034 (2)	31	0.548642 (2)	25	0.535922 (3)	15	0.569321 (2)
25	0.413523 (3)	50	0.547746 (2)	17	0.516250 (2)	50	0.546878 (4)
40	0.400582 (3)	25	0.535922 (3)	49	0.507354 (4)	25	0.535390 (3)
27	0.399873 (4)	17	0.525562 (2)	14	0.494556 (3)	17	0.525013 (2)
42	0.399134 (2)	14	0.517889 (3)	30	0.483240 (3)	40	0.504562 (3)
14	0.397586 (3)	40	0.504878 (3)	6	0.464766 (4)	14	0.501744 (3)
35	0.338603 (2)	6	0.470198 (4)	29	0.463269 (3)	6	0.470000 (4)
29	0.313457 (3)	29	0.453107 (3)	48	0.454747 (3)	29	0.452835 (3)
50	0.127103 (2)	41	0.428517 (3)	41	0.443193 (3)	41	0.428256 (3)

<표 7> B모형의 실제 투입물과 산출물, DEA에 의한 투입물과 산출물
(단위 : 십만원)

DMU	신규예금건수	신규대출건수	예수금	대출금	직원수	영업장면적(평수)	관리비
1	5,092* (5,092)**	728 (1,142)	29,527 (33,027)	12,047 (12,047)	14 (8.16)	70 (19.08)	162 (94.53)
2	10,022 (10,022)	2,099 (2,157)	51,629 (70,806)	22,404 (22,404)	21 (15.21)	80 (58.02)	630 (225.65)
3	5,593 (5,593)	1,222 (1,398)	30,234 (46,572)	14,438 (14,438)	13 (8.21)	120 (52.27)	332 (209.79)
4	5,734 (5,734)	706 (857)	21,175 (42,005)	8,353 (8,353)	8 (7.78)	50 (40.32)	185 (180)
5	17,714 (17,714)	4,170 (4,170)	68,559 (128,239)	36,463 (43,587)	38 (27.45)	150 (108.38)	953 (465.70)
6	4,497 (4,497)	511 (696)	27,422 (28,830)	7,027 (7,027)	14 (6.58)	40 (18.80)	406 (94.83)
8	7,062 (7,062)	869 (1,468)	47,700 (52,157)	15,052 (15,052)	12 (10.38)	100 (48.95)	243 (210.32)
9	28,351 (28,351)	5,269 (5,269)	116,440 (198,476)	49,670 (53,721)	51 (41.64)	200 (163.29)	1,043 (738.97)
10	3,989 (3,989)	470 (741)	21,085 (27,634)	7,574 (7,574)	9 (5.89)	40 (22.08)	154 (100.77)
11	5,340 (5,340)	476 (652)	24,637 (29,396)	6,321 (10,753)	11 (8.98)	25 (24.65)	75 (73.96)
13	6,292 (6,292)	695 (742)	37,922 (37,922)	9,896 (9,896)	11 (10.02)	70 (29.94)	116 (31.10)
14	3,958 (3,958)	592 (593)	19,830 (23,784)	6,980 (6,980)	14 (6.16)	30 (15.53)	132 (68.36)
15	4,399 (4,399)	917 (1,225)	24,840 (30,044)	13,113 (13,113)	13 (7.41)	35 (19.95)	215 (86.73)
17	3,850 (3,850)	726 (946)	20,613 (25,433)	10,055 (10,055)	12 (6.30)	30 (17.81)	160 (83.60)
18	3,589 (3,589)	546 (654)	19,033 (24,162)	6,695 (6,695)	9 (2)	30 (5)	147 (11)
20	5,268 (5,268)	1,189 (1,189)	21,756 (33,791)	11,496 (12,891)	12 (8.59)	40 (20.55)	141 (98.78)
21	3,355 (3,355)	406 (826)	20,625 (23,772)	8,710 (8,710)	8 (5.33)	28 (18.66)	128 (80.76)
22	4,591 (4,591)	942 (942)	20,259 (28,707)	10,109 (10,127)	11 (7.51)	25 (17.07)	391 (95.28)
24	2,017 (2,017)	372 (395)	11,146 (11,706)	4,590 (4,590)	5 (3.64)	10 (7.29)	125 (56.10)
25	2,054 (2,054)	470 (470)	9,671 (14,284)	4,479 (4,923)	6 (3.21)	25 (10.87)	90 (48.23)

주) * : 실제 사용된 투입물과 산출물

** : DEA에 의한 투입물과 산출물

<표 7> 계 속

(단위 : 십만원)

DMU	신규예금건수	신규대출건수	예수금	대출금	직원수	영업장면적(평수)	관리비
26	2,431 (2,764)	766 (766)	15,129 (19,348)	4,737 (8,173)	6 (4.60)	35 (14.00)	78 (59.81)
27	3,392 (3,995)	396 (508)	13,369 (27,913)	3,803 (4,905)	8 (5.39)	20 (24.81)	108 (114.88)
28	2,218 (2,218)	433 (538)	11,909 (18,510)	5,937 (5,937)	4 (3.32)	45 (22.54)	109 (85.00)
29	1,199 (1,199)	228 (228)	5,653 (8,004)	2,098 (2,349)	4 (1.81)	17 (5.67)	59 (26.73)
30	1,595 (1,900)	167 (370)	13,973 (13,973)	2,056 (4,312)	6 (3.74)	10 (6.86)	77 (52.85)
31	2,618 (2,618)	381 (381)	12,585 (16,194)	3,009 (3,829)	7 (3.84)	17 (9.32)	128 (49.94)
32	3,900 (3,900)	470 (470)	17,133 (22,402)	4,936 (6,388)	9 (6.13)	30 (16.14)	92 (62.56)
33	2,225 (2,362)	796 (796)	10,592 (15,780)	9,556 (7,172)	6 (4.03)	15 (9.55)	404 (42.22)
34	1,558 (1,558)	233 (233)	4,521 (9,511)	2,294 (2,537)	3 (2)	5 (5)	36 (31)
35	1,497 (3,004)	175 (245)	5,014 (17,061)	1,959 (3,296)	4 (4)	15 (11)	34 (21)
36	1,912 (1,912)	208 (244)	7,768 (10,476)	2,093 (4,035)	5 (3.27)	25 (9.03)	39 (25.56)
37	2,833 (2,965)	561 (796)	15,035 (18,864)	6,532 (9,556)	6 (5.33)	100 (13.33)	93 (46.16)
38	2,412 (3,206)	267 (303)	14,550 (19,180)	3,182 (3,548)	6 (4.72)	25 (13.17)	69 (58.37)
39	3,102 (3,102)	416 (591)	12,511 (24,361)	5,927 (5,927)	5 (4.31)	30 (25.88)	243 (109.16)
40	1,511 (1,511)	382 (382)	8,250 (9,864)	3,100 (4,130)	5 (2.52)	20 (5.97)	53 (26.76)
41	1,313 (1,313)	296 (353)	7,238 (9,552)	3,812 (3,812)	5 (2.14)	30 (8.11)	77 (32.99)
42	2,057 (2,057)	220 (223)	6,470 (11,441)	1,587 (3,473)	4 (3.32)	20 (8.99)	37 (30.71)
43	2,312 (2,451)	344 (673)	16,487 (16,487)	3,563 (7,279)	5 (4.25)	10 (9.70)	47 (45.60)
45	1,052 (1,579)	438 (447)	7,930 (10,528)	4,803 (4,803)	5 (2.70)	10 (6.31)	64 (27.94)
46	5,177 (5,177)	816 (816)	17,789 (32,429)	6,683 (8,283)	10 (7.68)	25 (19.21)	143 (100.18)
48	2,094 (2,397)	207 (678)	9,787 (15,978)	7,289 (7,289)	9 (4.10)	15 (9.57)	98 (42.40)
49	1,576 (1,576)	342 (342)	8,900 (10,531)	2,576 (3,693)	5 (2.67)	10 (5.91)	55 (32.55)
50	590 (1,028)	249 (249)	598 (5,928)	854 (3,678)	4 (2.02)	10 (5.47)	221 (11.50)

주) * : 실제 사용된 투입물과 산출물

** : DEA에 의한 투입물과 산출물

하겠다. DEA분석방법을 사용하지 않는다면 어느 조합이 얼마만큼의 투입물을 과다하게 사용하고 있는지를 찾을 수가 없을 것이다. DEA에 의한 결과는 기존의 분석방법이 제공할 수 없는 이러한 귀중한 정보들을 제공한다.

V. 결 론

본 연구는 서울에 소재하는 50개 지역신용협동조합의 운영효율성을 DEA기법에 의하여 분석하였다. 은행의 투입물과 산출물에 대한 일치된 견해가 없기 때문에 다음과 같은 투입물과 산출물들을 이용하여 투입물과 산출물을 추가하거나 대체하면서 DEA를 이용하여 조합의 생산효율성을 구하였다.

DEA의 투입물로는 직원수, 영업장면적, 경비를 주로 사용하였으며, 영업장면적 대신에 업무용 고정자산도 사용하였다. 산출물로는 신규예금취급건수, 신규대출취급건수, 예수금총액, 대출금총액, 영업이익 등을 사용하였다. 우리나라의외환위기 이전 상황처럼 금리가 규제되고 자금에 대한 초과수요가 있을 경우에는 DEA산출물에서 영업이익을 배제하여도 문제가 없지만 지금은 시장점유율이 반드시 이익과 연결된다고 할 수 없으므로 영업이익을 산출물에 추가하였다. 그 결과 모형B에서 영업장면적 대신에 업무용고정자산을 투입물로 대체한 경우와 마찬가지로 평균에는 거의 차이가 없었으나 DMU들 간에 순위변동이 있음을 확인할 수 있었다. 이것은 모형B의 산출물들이 영업이익의 완전한 대용치가 아니므로 DEA분석시 영업이익도 산출물로 고려하여야 함을 의미한다고 볼 수 있다.

효율성분석 결과 DMU23은 DEA에 의한 생산성이 가장 높은 조합으로 나타났으며, 실험 자체평가에서도 모든 면에서 가장 효율적인 조합임이 확인되었다. 그러나 경영평가등급 2로 비교적 높은 등급을 받은 대부분의 DMU들은 비효율적으로 나타났으며, 반면에 경영평가 3등급인 몇몇 DMU들은 생산성이 높은 효율적 조합으로 나타났다. 기존의 경영평가방법과 DEA기법은 서로 다른 평가방법이기 때문에 서로 다른 결과를 보여줄 수 있다. 따라서 경영평가시에는 어느 한가지 방법보다는 두가지 방법을 동시에 고려하도록 해야 할 것이다. DEA기법은 기존의 경영평가방법이 제공할 수 없는 유용한 정보들을 제공하기 때문에 기존의 경영평가 방법과 DEA에 분석방법을 적절하게 사용하면 조합들의 경영개선에 크게 도움이 될 것이다.

참 고 문 헌

- 안태식, “은행영업점의 성과평가방법으로서의 DEA : 테스트와 비교”, *경영학 연구*, 제 21권 제1호, 1991, 71-102.
- 최태성, 장익환, “DEA를 이용한 금융기관의 운용효율성 평가”, *재무관리연구*, 제2권 제 2호, 1992, 71-102.
- 황선용, “우리나라 시중은행의 영업원가 추정과 합리적 경영성과의 평가 : DEA 기법의 적용과 은행감독원 평가결과의 실증비교분석”, *재무관리연구*, 제16권 제1호, 1999, 283-309.
- Aly, Hassan Y., Richard Grabowski, Carl Pasurka, and Nanda Rangan, “Technical, Scale, and Allocative Efficiencies in U.S. Banking : An Empirical Investigation,” *The Review of Economics and Statistics*, 72, 1990, 211-218.
- Benston, G. J., G. A. Hanweck and D. B. Humphrey, “Scale Economies in Banking : A Restructuring and Reassessment,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 14 : 4 (November 1982), 435-546.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, “Measuring Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operations Research*, 2, 1978, 429-444.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, “Evaluating Program and Managerial Efficiency : An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through,” *Management Science*, 27, 1981, 668-697.
- Chen, Tser-Yieth and Tsai-Lien Yeh, “A Measurement of Bank Efficiency, Ownership and Productivity Changes in Taiwan,” *The Service Industries Journal*, 20 : 1, (January 2000), 95-109.
- David C. Wheelock and Paul W. Wilson, “Technical Progress, Inefficiency, and Productivity Change in U.S. Banking, 1984-1993,” *Journal of Money, Credit, and Banking*, 31 : 2, (May 1999), 212-234.
- Fare, Rolf, Shawna Grosskopf, Mary Norris, and Zhongyang Zhang, “Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries,” *The American Economic Review*, 84 : 1, 1994, 66-83.
- Golany, B. and J. E. Storbeck, “A Data Envelopment Analysis of the Operational Efficiency of Bank Branches,” *Interfaces*, 29 : 3, (May-June 1999), 14-26.

- Greenbaum, S. I., "A Study of Bank Costs," *National Banking Review*, 4, (June 1967), 415-434.
- Schweitzer, S. A., "Economies of Scale and Holding Company Affiliation in Banking," *Southern Economic Journal*, 39, (October 1972), 258-266.
- Sherman, H. David and George Ladino, "Managing Bank Productivity Using Data Envelopment Analysis(DEA)," *Interfaces*, 25 : 2, (March-April 1995), 60-73.
- Sherman, H. D. and F. Gold, "Bank Branch Operating Efficiency : Evaluation with Data Envelopment Analysis," *Journal of Banking and Finance*, 9, (June 1995), 297-315.
- Siems, Thomas F. and Richard S. Barr, "Benchmarking the Productive Efficiency of U. S. Banks," *Financial Industry Studies*, (December 1998), 11-24.
- Thanassoulis, Emmanuel, "Data Envelopment Analysis and Its Use in Banking," *Interfaces*, 29 : 3, (May-June 1999), 1-13.
- Zenios, C. V. ; S. A. Zenios; K. Agathocleous ; and A. C. Soteriou, "Benchmarks of the Efficiency of Bank Branches," *Intrefaces*, 29 : 3, (May-June 1999), 37-51.