

DEA를 이용한 손해보험회사의 효율성 측정에 관한 연구

민재형* · 김진한*

A Study on the Efficiency of Property-Liability Insurance Companies using DEA

Jae H. Min* · Jin H. Kim*

Abstract

This paper attempts to show how DEA(data envelopment analysis), a nonparametric productivity analysis method, can be employed for insurance companies to improve their respective efficiencies and competitiveness. Specifically, we measured relative technical efficiencies and returns to scale of 11 Korean property-liability insurance companies using BCC model, and raised several issues including the cause of inefficiency, benchmarking toward reference set and resource allocation concerning the insurance companies. Also, in order to monitor the variability of the research results over periods, we employed longitudinal analysis to see the moving patterns of technical efficiencies, returns to scale and frequencies included in the reference set of the individual insurance companies under consideration. The methodology and the results in this paper may also serve as a useful guideline for individual insurance companies to set their respective business strategies.

1. 서 론

최근 우리나라의 보험산업은 자유화와 개방화로 특징지어지는 급격한 환경변화를 경험하고

있다. 특히 손해보험분야는 1992년 6월 「보험시장 개방현안에 대한 자유화방안」에서 발표된 외국보험회사에 대한 차별적 규제 완화, 독립대리점 제도의 도입, 재보험 자유화 등의 조치로 인해 사업성 차원에서 많은 영향이 있을 것

* 서강대학교 경영대학

으로 예상되고 있다. 재보험을 포함한 우리나라 손해보험업계의 외형은 1996년말에 총자산이 15조, 원수보험료가 10조에 이를만큼 급격히 성장하고 있는 추세이지만¹⁾ 이러한 결과는 보험업계 자체의 경쟁력 강화 노력이라기 보다는 정부의 규제정책에 따른 국내 보험시장의 공급독점에 의한 것으로 평가할 수 있다. 따라서 국제화, 개방화, 자율화 시대에 부응하여 국내 손해보험업계가 영업의 효율성을 향상시키고 국내 보험산업의 경쟁력을 강화하기 위해서는 손해보험회사의 효율성을 객관적으로 평가하고 이를 경영전략에 반영할 수 있는 적절한 도구가 필요하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 손해보험회사의 효율성을 측정하기 위하여 비모수적 생산성 측정 기법인 자료포괄분석(Data Envelopment Analysis: DEA)을 이용하여 재보험을 제외한 국내 11개 손해보험회사의 효율성을 평가하였다. DEA 기법은 기존에 보험회사의 생산성 분석에 사용되었던 모수적 방법의 단점들을 극복할 수 있는데, 기존의 방법들은 주로 산출물과 투입물의 관계를 일반화된 레온티프(Leontief) 이윤 함수로 나타내고 이들 함수의 모수를 추정함으로써 생산성을 분석하였다[1, 18]. 그러나 이러한 모수적 방법은 보험업계가 갖고 있는 한계, 예를 들어, 투입·산출요소에 대한 가격정보의 불확실성, 독과점적 시장구조에 따른 투입량과 산출량의 비균형상태, 보험산업내의 진출과 탈퇴 그리고 손해보험요율과 관련된 각종 규제정책 등으로 부정확한 정보를 사용하게 되는 단점을 갖고 있고, 모수 분석을 위해 모집단에 대한 엄격한 가정을 필요로 한다. 이러한 모수적 방법의

어려움은 DEA 모형을 이용함으로써 완화되어질 수 있는데, 그 이유는 DEA 모형이 실제로 사용되어졌던 투입량과 산출량의 가중된 크기를 바탕으로 효율성을 평가하므로 투입과 산출에 관련된 여러가지 요소의 기술적 관계에 대해서는 고려할 필요가 없기 때문이다.

본 연구에서 고려하는 손해보험회사의 효율성은 기술적 효율성(technical efficiency)을 의미한다. Knox Lovell[15]은 DEA의 효율성이 경제학적인 효율성 측정연구와 관련되어 전통적인 Pareto-Koopman 효율성 개념과 일치한다고 보았다. 즉, 이 효율성은 생산적 효율성(productive efficiency)의 개념으로 경제학적인 측면에서는 Pareto-Koopman의 기술적 효율성으로 다시 정의될 수 있다. Pareto-Koopman의 효율성은 어떠한 산출물의 증가가 최소한 한 산출물의 감소 혹은 한 투입물의 증가를 필요로 하거나, 또는 한 투입물에 대한 감소가 다른 투입물의 증가 혹은 다른 산출물의 감소를 필요로 할 경우 그 생산단위는 기술적으로 효율적이라는 의미이다. 본 연구에서는 이러한 기술적 효율성 개념을 이용하여 손해보험업계의 상대적 효율성을 측정하고, 이를 토대로 비효율적 회사가 효율적인 회사로 진출하기 위한 전략적 방향을 제시한다. 또한 손해보험회사의 투자 적절성을 파악하기 위해 Banker, Charnes & Cooper[9]가 제시한 BCC 모형을 이용하여 DEA 모형에서 설명하는 규모의 수익(returns to scale) 현상을 측정하고 이를 토대로 손해보험산업의 구조 조정문제를 해결하기 위한 방법을 제시한다. 그리고 이러한 분석결과가 타당성을 갖는지를 검증하기 위해 종단면적인 분석

1) 대한손해보험협회, 「손해보험」, 1997년도.

을 수행하고, 이 결과에서 얻을 수 있는 관리적인 시사점을 제안한다.

2. 연구모형

기존의 전통적인 계량경제학적인 방법하에서는 조직의 생산성이 모수적인 방법에 의해 측정되었으며, 이 방법은 모수 추정을 위해 모집단에 대한 엄격한 가정을 필요로 한다. 또한 이 방법은 투입과 산출에 대한 비용과 가격요소가 명확하게 규명되기 어려운 조직, 예를 들어, 병원, 학교, 정부기관, 서비스업 등 인적자원이 중요시되는 조직에는 적용상의 많은 어려움이 따랐다. 본 연구에서 제시할 DEA 모형은 이러한 어려움을 선형계획법을 이용함으로써 쉽게 극복할 수 있으며 현재 다양한 분야에 활발히 응용되고 있다[7, 12].

DEA 모형은 다수의 투입(multiple inputs)과 다수의 산출(multiple outputs)의 가중된 크기를 비교하여 조직의 생산성을 측정하는 비모수적 모형으로, 의사결정단위(Decision Making Units: DMUs)라고 불리어지는 동일한 운영활동을 수행하는 조직들간의 생산성을 비교하기 위해 조직들을 효율적인 단위와 비효율적인 단위로 판별한다. DEA 모형은 모든 단위들이 효율적인 운영을 하기 위해 노력한다는 가정하에 경험적인 실제의 다수 투입량과 다수 산출량을 이용하여 조직의 생산성을 측정한다. 이 분석의 장점은 생산성 측정을 위해 기존에 사용되었던 비율분석[10]이 요구하는 투입·산출요소의 가중치를 결정할 필요가 없다는 것인데, DEA 모형에서는 이러한 가중치들이 각 의사결정단위를 효

율적인 단위로 만들 수 있도록 자체적으로 설정된다.

DEA 모형은 연구목적에 따라 다양한 형태로 표현된다. 그 중 가장 기본적인 모형으로 Charnes, Cooper & Rhodes의 CCR 모형[13]과 Banker, Charnes & Cooper의 BCC 모형[9]을 들 수 있다. CCR 모형은 모든 의사결정단위들의 투입에 대한 산출의 비율이 1을 초과해서는 안되며, 각 투입과 산출요소의 가중치는 0보다 크다는 제약조건하에 투입·산출 비율을 최대화시킬 수 있는 요소의 가중치를 결정하는 모형으로 가공 투입량의 최소화(투입기준) 또는 가공 산출량의 최대화(산출기준) 형태로 재구성된 선형계획모형이다. 그러나 CCR 모형은 각 의사결정단위의 규모 수익이 불변이라는 가정하에서 효율성을 평가함으로써(이를 전반적 효율성이라고 함) 규모의 효율성과 순수한 기술적 효율성을 구분하지 못하는 단점을 갖고 있다. BCC 모형은 CCR 모형의 이러한 단점을 극복할 수 있는 모형으로 전반적 효율성에서 규모의 효율성과 순수한 기술적 효율성을 구분한다. 즉, BCC 모형은 각 의사결정단위의 규모의 수익 효과를 평가하고 이를 전반적 효율성에서 분리시켜 규모의 효율성을 제외한 순수한 기술적 효율성에 의해 효율적 단위들을 구분할 수 있도록 해준다.

2.1. BCC 모형의 설계

본 연구에서는 국내 손해보험회사의 상대적 효율성을 비교하기 위해서 투입기준의 BCC 모형을 적용한다. 이 모형은 CCR 모형에서 가정한 규모의 수익 불변성을 완화시킨 모형으로 의사결정단위들의 효율성뿐만 아니라 규모의 효율

성도 측정가능한 모형이다. DEA 모형은 투입지향적, 산출지향적, 비지향적 형태의 모형들로 분류될 수 있으며 각 모형은 분석의 목적에 따라 달리 사용되어질 수 있다. 분석의 목적이 주어진 산출물하에서 투입물의 최소화라면 투입지향적 모형, 주어진 투입물하에서 산출물의 최대화라면 산출지향적 모형, 다른 단위와 비교하여 투입물의 최소화와 산출물의 최대화라는 목표를 동시에 고려한다면 지향의 방향이 규정되지 않은 비지향적 모형을 사용하여야 한다.

본 연구에서는 투입기준(투입지향적) 모형을 이용한다. 투입기준의 BCC 모형을 사용한 이유는 본 연구에서 고려하고 있는 투입요소는 통제가능한 요소인데 반하여 산출요소는 통제 불가능한 요소로 판단하였기 때문이다. 구체적으로, 본 연구에서 산출물로 분류한 보험료/보험금의 비율과 운용자산의 크기는 실제로는 보험회사가 통제하기 어려운 변수로 보험료/보험금의 비율을 높이기 위해서 수입보험료를 높이거나 지급보험금을 줄이는 것이 개별 보험회사의 통제하에 있다고 보기는 어렵다. 왜냐하면 개별회사의 경영활동에 따라 보험계약건수와 사고 예방활동으로 인한 지급건수는 어느 정도 통제 가능한 활동이라고 볼 수 있으나, 보험요율의 자율화가 이루어졌다 할지라도 개별회사에 의해서 수입보험료와 지급 보험금을 자유로이 통제할 수 있다고 보기는 어렵기 때문이다. 또한 운용자산의 크기도 보험회사의 건전성과 수익성에 관련된 요소이기 때문에 자유로운 통제가 불가능하다고 볼 수 있다. 그러나 투입요소로서 고려된 순사업비, 임직원, 모집인, 점포의 수는 명백히 보험회사에서 통제가능한 자원들이다. 또한 우리나라의 현 경제상황에 비추어 볼 때 기업들이 구조 조정을 통한 기업의 체질개선이

라는 중요한 도전상황에 직면해 있음을 감안한다면 산출물의 확장도 중요하지만 투입물의 감소를 통한 경쟁력 강화가 보다 설득력있는 방안이라고 할 수 있다.

따라서 동일한 산출량에 대하여 보다 적은 투입량을 제공하는 의사결정단위가 효율적으로 판별되는 모형이 본 연구의 기본 모형이 된다.

본 연구에서 사용되어지는 투입기준의 BCC 모형은 다음과 같이 구조화된다.

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0 \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \\ & - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_0 \leq 0, \\ & j=1, \dots, n, \quad u_r, v_i \geq \epsilon, \quad \forall r, i, \\ & u_0 \text{ urs(free) variable} \end{aligned}$$

여기서, j 는 의사결정단위를 나타내는 지표 ($j=0$ 은 효율성을 평가하고자 하는 의사결정단위), x_{ij} 는 의사결정단위 j 의 i 번째 투입량 ($i=1, 2, \dots, m$), y_{rj} 는 의사결정단위 j 의 r 번째 산출량 ($r=1, 2, \dots, s$), u_r 는 r 번째 산출요소의 가중치, v_i 는 i 번째 투입요소의 가중치, u_0 는 평가되어지는 의사결정단위의 규모의 효과지표, ϵ 은 非아르키메디안(non-archimedean) 상수로 매우 작은 양의 상수를 나타낸다. 따라서 n 개의 의사결정단위의 효율성을 평가하기 위해서는 n 개의 선형계획모형이 필요하다. 이 모형에서 목적함수값이 1.0이면 효율적인 단위로, 그렇지 않으면 비효율적인 단위로 판별된다.

위 모형은 투입기준 BCC 모형의 쌍대모형(dual model)으로 非아르키메디안 선형계획모형으로 분류된다. 본 연구에서는 분석시간을 단축하기 위해서 ϵ 을 10^{-6} 으로 정의하여 사용한다[5]. BCC 모형이 CCR 모형과 차별화되어지는 이유는 규모의 수익 효과를 측정하는 변수 u_0 의 존재 때문이다. 이러한 DEA 모형의 규모의 효율성은 비교되어지는 의사결정단위들에 따른 상대적 의미의 효과이며, DEA 모형에서 규모의 수익 효과를 측정하는 데 따른 문제점과 대안적 방법으로는 여러 방법[16]이 제시되었으나 본 연구에서는 BCC 쌍대모형의 u_0 의 값을 이용하여 규모의 수익 효과를 측정한다. BCC 모형에서 u_0 의 최적해를 u_0^* 로 정의할 때 만약 $u_0^* < 0$ 이면 규모의 수익체증, $u_0^* = 0$ 이면 규모의 수익불변, $u_0^* > 0$ 이면 규모의 수익체감 효과를 나타낸다.

2.2. 분석자료

본 연구에서 사용된 손해보험회사의 투입요소와 산출요소를 기술하면 다음과 같다. 우선 투입요소로는 순사업비, 임직원수, 모집인수, 점포의 수를 이용하였다. 순사업비는 급여, 일반관리비, 복리후생비, 모집비, 대리점 수수료, 손해조사비 등의 지급경비에서 수입경비를 차감한 금액으로 측정하였다. 또한 손해보험회사가 노동의 효율성을 강조하는 산업으로 평가되기 때문에 임직원수, 모집인수, 점포의 수도 투입요소에 포함시켰다. 그러나 대리점의 수는 투입요소에서 제외시켰는데 그 이유는 1996년 4월 독립대리점제도가 도입된 이후로 특정회사에 전속

된 대리점의 구분이 불분명해졌기 때문이다.

산출요소로는 수입보험료와 지급보험금을 함께 고려하였다. 그러나 여러 형태의 수입보험료와 지급보험금 중에서 원수보험료와 원수보험금이 보험회사의 생산성을 가장 본질적으로 나타내 준다고 볼 수 있으므로[4], 이들 요소를 산출요소로 이용하였다. 또한 이들 요소를 하나의 자료에 포함시키기 위해서 본 연구에서는 원수보험금에 대한 원수보험료의 비율을 나타내는 원수손해율의 역수를 구하여 분석자료로서 활용하였다. 원수보험금과 원수보험료의 비율을 사용하는 이유는 원수보험금과 원수보험료의 크기를 동시에 고려하여 상대적인 산출지표로 만들어주기 위해서이다. 산출요소로서 고려한 다른 요소로는 운용자산을 들 수 있다. 운용자산은 보험회사의 자산투자활동에 사용될 수 있는 현금, 예금, 신탁, 유가증권, 부동산 등으로 구성되어 있다. 보험회사는 크게 보험업무와 금융업무를 통하여 산출물을 생산한다. 따라서 운용자산의 크기는 손해보험회사의 금융업무 기능 측면에서 매우 중요한 요소이며 효율성 측정의 산출요소로서 반드시 포함되어야 한다. 한편 본 연구에서는 계약건수를 산출요소에 포함시키지 않았는데, 그 이유는 국내 손해보험회사가 여러 종류의 손해보험상품을 취급하고 있으며 각 상품의 가액이 다르기 때문에 단순히 계약건수만을 산출요소로 보는 것은 부정확한 측정을 초래할 수 있기 때문이다.

본 연구에서 고려되어지는 의사결정단위는 원수보험회사와 운영활동이 상이하다고 볼 수 있는 보증보험사와 재보험사를 제외한 국내 11개 원수보험회사이다. 이들 보험회사들은 운영활동에 있어 약간의 차이가 존재할 수 있지만 그동안 정부의 각종 규제에 의해서 거의 동질적

인 영업활동을 수행해 왔다고 볼 수 있으므로 조직의 효율성을 상대적으로 측정하는 것이 타당하다고 할 수 있다. 또한 Boussofiane et al.[11]이 제시한 바와 같이 DEA를 이용하여 의사결정단위들을 효율적인 단위와 비효율적인 단위로 구분할 수 있는 최소한의 지표(비교 대상 의사결정단위의 수)로는 투입요소의 수와 산출요소의 수를 곱한 값을 이용하였다. 따라서 본 연구에서 고려하는 의사결정단위의 수는 11개로서 8개(2×4)보다 크므로 효율적인 단위와 비효율적인 단위들을 충분히 구분할 수 있다고 판단된다. 그러나 이러한 의사결정단위의 수는 Banker et al.[9]이 제시한 지표, 즉 의사결정단위의 수가 투입요소와 산출요소의 합(2+4=6)보다 최소한 세배(6×3=18) 이상이 되어야 적절한 판별이 가능하다는 관점에서는 부족하다고

볼 수 있다. 그러나 이러한 낮은 변별력에도 불구하고 투입 및 산출 요소의 수를 줄이지 않고 6개로 설정한 이유는 이용할 수 있는 다양한 요소를 모두 포함하여 보다 현실적인 결과를 얻기 위해서이며, 이러한 상황에서 비효율적으로 판명된 의사결정단위는 명백히 비효율적인 단위로 판명될 수 있기 때문이다. 요소 수에 비해 의사결정단위들의 수가 많은 경우에는 요소들을 몇 개의 조합형태로서 선택하여 민감도 분석을 추가로 실시할 수도 있으나, 본 연구에서는 DEA의 횡단면 분석인 창분석을 실시함으로써 분석 결과의 안정성을 검증하도록 한다.

본 연구에서 사용한 11개 손해보험회사의 투입 및 산출자료들을 요약하면 <표 1>과 같으며 이 자료는 대한손해보험협회에서 발표한 1997년 2월 28일 현재의 자료이다[2].

<표 1> 분석자료

회사	요소	투입 요소				산출 요소	
		순사업비 (백만원)	임직원 (명)	모집인 (명)	점포 (개소)	보험료 /보험금(%)	운용자산 (백만원)
A		204,794	2,605	10,968	327	2,3540	1,038,057
B		153,750	1,983	8,999	401	3,2113	658,983
C		138,277	1,763	7,027	363	2,3063	597,814
D		86,175	1,271	2,851	188	2,1418	364,999
E		152,029	1,840	7,885	350	2,7435	586,113
F		171,056	1,935	7,396	384	2,4143	660,254
G		66,407	1,184	3,773	192	1,7042	274,899
H		688,975	5,034	21,545	629	3,3124	2,995,458
I		383,647	4,005	13,905	646	2,5323	1,589,910
J		326,562	3,330	15,779	536	2,8257	1,460,282
K		376,160	3,638	16,194	404	2,7670	1,380,151
평균		249,712	2,599	10,575	402	2,574	1,055,175
표준편차		182,305	1,240	5,732	151	0,466	784,089
최대값		688,975	5,034	21,545	646	3,3124	2,995,458
최소값		66,407	1,184	2,851	188	1,7042	274,899

주) 순사업비와 보험료/보험금(%) 자료는 1996년 4월 1일부터 1997년 2월 28일까지의 자료이며, 임직원, 모집인, 점포, 운용자산 자료는 1997년 2월 28일 현재의 자료임.

3. 분석결과

BCC 모형을 적용하여 자료를 분석한 결과는 <표 2>와 같으며, 이를 효율성, 규모의 수익, 자원의 배분 측면에서 각각 해석하면 다음과 같다.

3.1. 효율성 분석

<표 2>의 분석결과에 의하면 A, B, D, E, G, H, K 등 총 7개의 손해보험회사가 효율성 지수 1로서 효율적인 회사로 판명되었다. 비효율적인 회사로 판명된 의사결정단위(회사)들이 효율적인 단위가 되기 위해서 벤치마킹해야 할 대상은 효율성 참조집합에 표시하였다. 이 중 참조대상으로 가장 많은 빈도수를 보인 회사는 회사 H로 나타났다. 회사 H는 보험감독원에서 실시

한 손해보험부문 경영평가결과[3], 국내 손해보험회사 중 94년도와 95년도를 포함하여 지속적으로 최우수 종합 등급을 받은 유일한 회사로, DEA 분석과 일치하는 결과를 보이고 있는 것을 알 수 있다. 그러나 효율적인 회사로는 판명되었지만 비효율적인 회사의 효율성 참조집합에는 나타나지 않는 회사 E, G, K에 주목할 필요가 있다. 이들 회사들은 DEA 모형의 특성상 소수의 특정 투입요소와 산출요소에 높은 가중치가 부여되는 극단적인 현상으로 인해 효율적인 회사로 판명된 경우로서 다른 회사와 비교하여 비정상적인 투입·산출 믹스를 갖고 있기 때문에 매우 좁은 의미의 효율적인 회사로 해석하여야 할 것이다. 한편 효율적으로 판단되지 않은 손해보험회사의 주된 비효율성 원인은 순사업비로 나타났으며, 기타 임직원과 모집인의 수도 비효율성의 원인으로 나타났다. 예를 들어, 회사 F는 <표 2>에 나타난 바와 같이 참조집합

<표 2> BCC 모형 분석결과

의사결정단위	효율성지수	효율성 참조집합	규모의 효과	투입요소의 가중치
A	1		수익체감	
B	1		수익체증	
C	0.9620	A, B, D, H	수익체감	순사업비: 0.0003 임직원: 0.0302
D	1		수익체증	
E	1		수익체감	
F	0.8986	A, B, D, H	수익체감	순사업비: 0.0003 임직원: 0.026
G	1		수익불변	
H	1		수익체증	
I	0.9213	A, D, H	수익체감	순사업비: 0.0002 모집인: 0.0020
J	0.9802	A, B, H	수익체증	순사업비: 0.0003
K	1		수익체증	

을 이루고 있는 회사보다 순사업비와 임직원의 투입요소가 과다함으로 인해서 비효율적 단위로 판단되었다. 그러나 점포의 수는 비효율성의 원인에 포함되지 않음으로써 그 수가 적절하다고 평가할 수 있다.

3.2. 규모의 수익 효과

규모의 경제(economies of scale)는 모든 투입요소를 최적으로 적용시킨 후에 설비의 규모가 증가함에 따라 감소되어지는 단위당 생산비를 설명하는 개념이다[14]. 규모의 경제 효과가 발생하는 원인중의 하나는 아담 스미스가 주장한 바와 같이 노동력의 분업에 의한 전문화 때문이다. 이러한 규모의 경제 개념은 주로 제조업 분야에서 논의되어 왔으나 보험산업에서도 이를 규명하려는 실증 연구가 수행되어 오고 있다[1, 4, 18]. 보험산업의 규모 수익은 양호한 위험들의 평균화, 투자 및 대출활동시의 자금조달의 잇점, 사업비의 감소로 인한 판매량의 우위 등의 효과를 유인할 수 있다는 이유로 인해 중요한 연구대상이 되어왔다.

이러한 경제학적인 의미의 규모의 경제 효과는 본 연구에서 제시한 BCC 모형에 의해 구성된 효율적 경계선(efficient frontier)에 따라 상대적으로 평가되는 규모의 수익으로 측정되어질 수 있으며, Banker et al.[9]은 이를 지역적인 규모의 효과로 정의하고 있다. 보험산업에서 규모의 지표로 활용될 수 있는 요소는 일반적으로 수입보험료와 고용인원이며, 이를 기초로 규모의 효과가 존재하는지에 대한 연구들이 수행되어졌다[4]. 따라서 규모의 효과에 따라 원수보험료에 차이가 있는 지를 살펴보기 위해서 규모의 수익체증, 규모의 수익불변, 규모의 수익체

감을 보이고 있는 세 집단간 원수보험료의 평균 차이에 대한 분산분석을 실시하였다.

〈표 3〉 규모의 효과에 따른 원수보험료 차이 분석

변동원천	자유도	제곱합	평균 제곱	F 비율	P값
집단간	2	1.16119E+12	5.80595E+11	1.0307	0.3997
집단내	8	4.50632E+12	5.63290E+11		
합	10	5.66751E+12			

〈표 3〉의 분산분석 결과는 표본의 수가 작다는 단점은 있지만 F비율이 1.0307로서 통계적으로 유의한 차이가 없다는 결과를 보이고 있다.

〈표 4〉 Kruskal-Wallis 검정 결과

χ^2 값	P값
2.7273	0.2557

또한 〈표 4〉에서 보는 바와 같이 규모의 효과에 따른 세 집단간 원수보험료 차이 분석을 위해 비모수적인 방법인 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과도 χ^2 값이 2.7273으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그리고 모집인과 임직원수를 합한 인원 에 대해서도 동일한 분석을 실시한 결과 규모의 효과에 따라 차이가 존재하지 않는 것으로 판명되었다. 이러한 결과는 우리나라 손해보험시장이 정부의 규제에 따른 불안경쟁시장의 형태를 띠고 있기 때문에 수입보험료와 인원 에 따른 규모의 효과는 명백히 판단하기 어렵다는 것을 시사하지만 비모수적 방법인 DEA 결과에 의하면 판명

된 규모의 효과별로 실제 규모의 차이는 존재하지 않는다는 결론을 내릴 수 있다.

그러나 지속적인 금융산업의 재편이 이루어지고 있고 극도로 경쟁이 심화되고 있는 상황하에서는 적정규모하에서 장기적 평균비용을 감소시키려는 전략이 경쟁력 강화의 한 성공요인으로 작용하기 때문에 보험산업에 있어 규모의 효과를 분석하는 일은 매우 중요한 일이라고 할 수 있다. 즉, DEA 모형에 의해서 규명된 규모의 수익체감 현상을 보이고 있는 단위에서 규모의 수익체증 현상을 보이고 있는 단위로 자원을 이전함으로써 비효율적 단위들과 보험산업 전체의 생산성을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

3.3. 자원의 배분

본 연구에서 고려한 산출요소들은 회사에 의해서 통제가 불가능한 자원들인 반면에 투입요소는 회사가 변화시킬 수 있는 자원들로 고려하였다. 즉, 본 연구의 네가지 투입요소(순사업비, 임직원, 모집인, 점포)는 모두 통제가능하며 이들을 어떻게 변화시켜 효율적인 단위로 만들어 줄 것인가 하는 문제는 회사의 경영전략에 따라 다양한 방법으로 접근될 수 있다.

이러한 문제를 해결하기 위한 한 방법으로 효율성에 입각해서 각 단위들의 비율을 동일하게 감소시키는 방법을 들 수 있다. 예를 들어, <표 2>를 보면 회사 C의 경우 효율성지수가 0.9620이므로 각 투입요소를 현재 수준의 96.20%로 감소시키는 방법을 취할 수 있다. 즉, 회사 C의 순사업비, 임직원수, 모집인수, 점포의 수가 각각 138,277(백만원), 1,763(명), 7,027(명), 363(개소)이기 때문에 효율적인 단위

가 되기 위해서는 투입요소를 각각 133,022(백만원), 1,696(명), 6,759(명), 349(개소)로 감소시키는 방법을 취함으로써 효율적인 단위가 될 수 있다.

의사결정단위의 효율성을 증가시키기 위한 다른 방법으로는 효율성 분석에 이용된 투입요소의 가중치를 이용하는 것이다. 회사 C의 경우, 순사업비와 임직원 요소의 최적 가중치는 각각 0.0003, 0.0302로 나타났는데, 이는 순사업비의 단위당 감소분은 효율성을 0.0003%씩 증가시킬 수 있으며, 임직원의 단위당 감소분은 효율성을 0.0302%씩 증가시킬 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 이 의사결정단위(회사 C)의 효율성 지수가 1이 되기 위해서는 3.8%만큼 효율성을 증가시켜야 하는데, 그렇게 하기 위해서는 순사업비는 12,667(백만원), 임직원수는 126(명)을 감소시켜야 할 것이다. 물론 회사의 투입요소에 따라 여러 다른 형태의 조합을 고려할 수 있을 것이다. 즉, 조직은 여러가지 대안들을 선택할 때 투입자원의 변화시 조직에서 소요되리라고 예측되는 비용, 실현가능성, 실행가능성, 기타 조직내부의 이해관계 측면 등을 종합적으로 고려하여야 할 것이다[17].

4. 종단면적 분석

제 3 절에서의 분석은 어느 일정 기간을 바탕으로 실시된 횡단면적(cross-sectional) 분석이다. 횡단면적 분석과 함께 기간의 차이에 따른 결과들의 변동성을 분석할 필요가 있는데, 이러한 종단면적(longitudinal) 분석은 DEA의 활용에 있어서 매우 중요한 측면으로 고려되고 있

〈표 5〉 창의 폭이 3인 경우의 DEA window 분석 결과

분기 회사	분기 1 ('94.12)	분기 2 ('95.3)	분기 3 ('95.6)	분기 4 ('95.9)	분기 5 ('95.12)	분기 6 ('96.3)	분기 7 ('96.6)	분기 8 ('96.9)	분기 9 ('96.12)	분기 10 ('97.2)	평균 (범위)
A	1	1 1	1 1 1	0.9499 0.9499 1	0.7739 0.8002 0.7918	0.7926 0.7915 0.8309	1 1 1	0.8553 0.8511 1	0.8553 0.8816	0.8510	0.9156 (0.2261)
B	0.8520	1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 0.9243	1 1 1	1 1 1	0.9663 0.9665	1	0.9878 (0.148)
C	0.8610	0.8524 0.8019	0.9714 0.9714 1	0.8808 0.8804 1	0.8558 0.8558 0.8526	0.8869 0.8869 0.9168	1 1 1	1 1 1	0.9663 0.9655	1	0.9338 (0.1981)
D	1	1 1	1 1 1	1 0.9727 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	0.9158 0.9358 1	1 1	1	0.9926 (0.0842)
E	0.9396	1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	0.9699 0.9605 1	1 0.9570	1	0.9927 (0.0604)
F	0.7209	0.7945 0.7712	0.8909 0.8899 0.8889	1 0.9386 0.9845	0.9145 0.9145 0.9144	0.9648 0.9648 0.9650	0.9923 0.9905 0.9904	0.9919 0.9803 0.9812	1 0.9788	1	0.9346 (0.2791)
G	0.7503	0.7507 0.6838	1 1 1	0.7055 0.7043 1	0.7490 0.7840 0.8110	0.8338 0.8531 0.9053	1 1 1	0.8037 0.8104 1	0.8481 0.8812	0.8746	0.8645 (0.3162)

〈표 5〉 계속

분기 회사	분기 1 ('94.12)	분기 2 ('95.3)	분기 3 ('95.6)	분기 4 ('95.9)	분기 5 ('95.12)	분기 6 ('96.3)	분기 7 ('96.6)	분기 8 ('96.9)	분기 9 ('96.12)	분기 10 ('97.2)	평균 (범위)
H	0.9833	1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1	1	0.9993 (0.0167)
I	0.8651	0.8997 0.8521	1 1 1	0.9938 0.9910 1	0.9029 0.9029 0.9023	0.9628 0.9628 0.9650	0.9584 0.9584 0.9584	0.8358 0.8341 0.8962	0.7930 0.7942	0.9050	0.9222 (0.207)
J	0.8926	0.9096 0.8856	0.9241 0.9241 0.9241	0.9047 0.9046 0.9618	0.8674 0.8698 0.8593	0.8973 0.8973 0.9009	0.9926 0.9926 0.9926	0.9846 0.9677 1	0.9607 0.9611	1	0.935 (0.1407)
K	0.9135	1 1	0.8915 0.8815 0.8843	0.7802 0.7746 0.8239	0.7237 0.7244 0.7390	0.7420 0.7500 0.7770	0.8514 0.8514 0.8514	0.8105 0.8030 0.8582	1 0.8984	1	0.8470 (0.2763)
평균 (범위)	0.8889 (0.2791)	0.9182 (0.3162)	0.9712 (0.1185)	0.9443 (0.2957)	0.8942 (0.2763)	0.9203 (0.258)	0.9812 (0.1486)	0.9407 (0.197)	0.9397 (0.207)	0.9664 (0.149)	0.9365 (0.0922)

다. 중단면적 분석 방법으로 자주 이용되는 창 분석(window analysis)의 주된 목적은 효율성 지수의 안정성을 조사하기 위한 것으로 만약 효율성 지수가 불안정성을 보인다면 그 원인이 무엇인지를 개략적으로 판별해 낼 수 있다. 또한 이 분석은 DEA 모형에 포함되어 있는 투입 및 산출요소들이 적합한 지를 검토할 수 있는 지침을 제공해 주기도 하며, 개별 의사결정단위의 효율성 추세와 계절효과를 조사하기 위해서 사

용될 수도 있다. 이외에도 표본의 크기를 증가시키기 위해서나 자료의 변동가능성을 예방하기 위해서, 의사결정단위의 추가 또는 탈퇴시 모형의 분석을 용이하게 하기 위해서도 이용되며, 특히 특정 정책의 시간지연효과를 측정하기 위해서도 매우 유용하게 활용되어질 수 있다[12].

창 분석에 의한 결과는 〈표 5〉와 같이 나타났다. 연구대상기간은 1994년 10월 1일부터 1997년 2월 28일까지이며, 이 기간동안 분기 단

위로 평가한 각 손해보험회사의 대차대조표를 바탕으로 창 분석(창의 폭 3)을 실시하였다. 따라서 고려되는 분기의 수는 모두 10개이다.

창 분석은 창의 폭(또는 크기)으로 설정한 기간내에서 동일한 의사결정단위를 다른 단위로 고려하여 효율성을 측정하는 분석이다. 본 연구에서는 창의 폭을 3기간으로 설정하였다. 창의 폭은 측정된 효율성에 영향을 미치기 때문에 적절하게 설정되어야 할 필요가 있지만, 아직까지 창의 폭 설정에 대한 효과적인 방법이 제시되지 않고 있다. 따라서 Charnes et al.[12]이 분기별 효율성 측정에 용이하다고 제시한 3기간을 측정기간으로 이용하였다.

〈표 5〉의 하단에 표시된 분기별 평균 분석결과에 의하면 분기 7(96년 2사분기)에 가장 높은 평균 효율성이 나타나고 있으며, 분기 1(94년 1사분기)에서 가장 낮은 평균 효율성을 보이고 있다. 또한 의사결정단위별 효율성을 보면 회

사 H가 가장 높은 평균 효율성을 보이고 있으며, 회사 K가 가장 낮은 평균 효율성을 보이고 있다. 안정성 측면에서는 회사 G가 분기별 효율성의 범위가 0.3162로 가장 높았으며, 회사 H가 0.0167의 낮은 범위를 보여 가장 안정적으로 나타났다.

또한 분기별로 상대적 효율성을 분석한 결과를 이용하여 각 의사결정단위의 효율성 변동 추이를 나타내면 〈표 6〉과 같다. 〈표 6〉의 결과는 〈표 5〉에 나타난 창분석의 결과와 의사결정 단위별 평균 효율성의 서열에 있어서 거의 일치하는 것으로 나타난다. 그러나 분기별 평균 효율성은 차이를 보이고 있는데, 그 이유는 두 방법에 있어서 비교대상집단이 차이를 보이기 때문이다. 두 결과 중 어떠한 결과를 분석에 이용하는가는 연구의 방향에 의해 결정된다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 요소의 수에 비해 의사결정단위의 수가 적다는 단점을 보완하고 의

〈표 6〉 효율성 변동 추이(단위: %)

손해보험 회사	각 분기별(94년 4사분기 - 97년 1사분기)										회사별 평균
	분기1	분기2	분기3	분기4	분기5	분기6	분기7	분기8	분기9	분기10	
A	90.62	93.57	100	100	100	100	100	100	100	100	98.42
B	92.60	82.82	87.33	100	100	100	100	100	100	100	96.27
C	100	100	100	100	100	100	99.33	100	93.56	96.20	98.91
D	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
E	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F	88.98	92.03	92.97	87.82	100	100	100	95.20	89.79	89.86	93.67
G	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
H	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
I	87.56	100	100	100	100	100	100	94.67	95.66	92.13	97.00
J	100	100	97.67	98.74	96.86	97.69	98.24	100	100	98.02	98.72
K	76.94	77.35	82.69	86.89	100	100	100	100	100	100	92.39
분기별 평균	94.25	95.07	96.42	97.59	99.72	99.79	99.78	99.08	98.09	97.84	97.76

주) 수치는 소숫점 셋째자리에서 반올림한 결과임.

사결정단위별 또는 연도별 효율성의 변화, 참조 집합의 변화, 규모의 효과 변화 등을 보다 정확히 평가하기 위해서 분기별로 효율성을 측정한 결과인 <표 6>을 이용하도록 한다.

<표 6>에서 각 손해보험회사의 효율성 지수의 산술평균을 보면 회사 K가 가장 낮은 효율성을 보이는 것으로 나타났다. 이 회사의 낮은 효율성은 주로 과거 자동차 보험의 높은 손해율에 기인한 것으로 판단된다. 이에 비해 회사 D, E, G, H는 연구대상기간 계속적으로 효율적인 운영을 하고 있는 것으로 나타났다. 또한 각 회사의 효율성 추이를 살펴보면 회사 A, B, K는 대체적으로 효율성이 증가하는 추세를 보이고 있으나 회사 C, F, I, J는 전반적으로 효율성이 감소하는 추세를 보이고 있다. 한편 분기별 효율성 지수의 평균을 보면 94년 4사분기에서 95년 3사분기까지는 낮은 효율성을 보이다가 95년 4사분기에서 96년 3사분기까지는 높은 효율성을 보이고 있다. 그러나 그 이후에는 효율성이 상대적으로 감소하는 추세를 보이고 있음을 알 수 있다. DEA 모형에 의해서 평가된 비

효율성의 원인으로는 전체 비효율성의 빈도측면에서 순사업비가 45.45%, 모집인이 23.64%, 임직원이 21.82%, 점포의 수가 9.09%를 차지했다.

효율성 참조집합에 포함되는 빈도수를 분석한 결과는 회사 H가 참조빈도가 23회로 가장 많으며, 다음으로 회사 D가 22회, 회사 A가 15회의 순으로 나타났다. 반면 가장 낮은 참조빈도수를 보이고 있는 회사는 F로 참조빈도수가 0으로 나타났다. 연구대상기간(10분기)동안 각 의사결정단위가 비효율적 단위의 참조대상으로 선정된 빈도의 추이는 <표 7>과 같다.

<표 7>의 참조집합 선정빈도 추이를 보면 회사 A는 95년 2사분기부터, 회사 B는 96년 2사분기부터 참조집합으로 선정되기 시작했으며 회사 C는 95년 1사분기까지만 참조집합으로 선정되었다. 그러나 회사 F는 한 번도 참조집합으로 고려되지 못하였으며, 회사 J는 94년 4사분기, 회사 K는 95년 1사분기에만 참조집합으로 선정됨으로서 낮은 효율성을 나타내고 있다. 회사 H는 횡단면적 분석결과와 마찬가지로 종단면적 분석에서도 가장 높은 참조대상 빈도를

<표 7> 참조집합으로 선정된 빈도의 추이

손해보험회사	각 분기별(94년 4사분기 - 97년 1사분기)										회사별 빈도수
	분기1	분기2	분기3	분기4	분기5	분기6	분기7	분기8	분기9	분기10	
A			1	2	1	1	2	1	3	4	15
B							2	1	2	3	8
C	2	3									5
D	5	2	4	2			1	2	3	3	22
E				1			1	1			3
F											0
G		4									4
H	4		3	3	1	1	2	2	3	4	23
I		1	2	1			1				5
J	3										3
K		3									3
분기별 빈도수	14	13	10	9	2	2	9	7	11	14	

보이고 있다. 또한 95년 4사분기와 96년 1사분기에는 대부분의 회사가 낮은 참조빈도수를 보이고 있는데, 이 결과는 <표 6>에서 볼 수 있듯이 이들 분기에 11개 회사의 평균 효율성이 가장 높다는 사실과 일맥상통한다. 이러한 참조집합 분석은 참조집합에 선정된 빈도수를 이용하여 효율적인 의사결정단위들의 우선순위를 결정할 수 있다는 측면에서 유용한 정보를 제공해 준다[11].

여기서 효율적으로 판명된 의사결정단위들의 우선순위를 명백히 파악하기 위해서 Andersen et al.[6]이 제시한 방법을 적용할 필요가 있다. 본 연구에서는 의사결정단위의 수에 비해 요소의 수를 많이 고려함으로써 효율성 순위의 변별력이 떨어지는 단점이 있는데, 이 방법을 적용하면 의사결정단위의 수가 상대적으로 적더라도 효율적 단위들의 우선순위를 변별력있게 설정할 수 있다. 이 방법의 특징은 효율성 평가의 대상이 되는 의사결정단위를 제약조건에서 제외하여 서열을 평가하는 것인데, 이렇게 함으로써 효율적인 의사결정단위 자신은 다른 의사결정단위들의 선형결합에 의해서 지배되지 않으면서 증가되어질 수 있는 투입요소의 양에 따라 서열이 결정될 수 있다. 결과적으로, 효율성 지수는 0에서 1까지로 한정되지 않고 0에서 1이상의 값을 갖게 된다.

이 방법을 이용하여 효율적인 회사의 우선순위를 평가한 결과는 <표 8>과 같다. <표 8>을 보면 효율적으로 판명된 회사 A, B, D, E, G, H, K 중에서도 회사 H가 가장 높은 효율성을 갖는 것으로 나타났다.

<표 8> 효율적인 단위의 우선순위

의사결정단위	효율성지수	우선순위
A	1.1502	5
B	3.8605	2
C	0.9620	7
D	1.8556	3
E	0.9476	9
F	0.8986	11
G	1.2977	4
H	4.6023	1
I	0.9213	10
J	0.9802	6
K	0.9615	8

이러한 효율성의 우선순위 설정 방법은 횡단면적인 자료만이 존재하는 경우에도 효율적 단위들의 우선순위를 파악할 수 있는 유용한 방법이라고 할 수 있다.

한편 규모의 효과 측면에서의 의사결정단위별 변동 추이는 <표 9>와 같은 양상을 보이고 있다.

<표 9>를 보면 회사 D는 현저하게 손해보험 산업내에서 규모의 수익불변을 보이고 있고, 회사 H와 회사 J는 지속적으로 규모의 수익체증을 보이고 있다. 이러한 분석을 통해 회사 H와 회사 J는 고용인원 및 대리점에 대한 투자 확대를 통해 수익을 지속적으로 증가시킬 필요가 있다는 것을 알 수 있다. 반면에 회사 G는 산업내에서 수익불변 또는 수익체감 현상만을 보임으로써 구조 조정의 대상기업으로 고려될 수 있음을 보여준다.

〈표 9〉 규모의 효과 변동의 추이

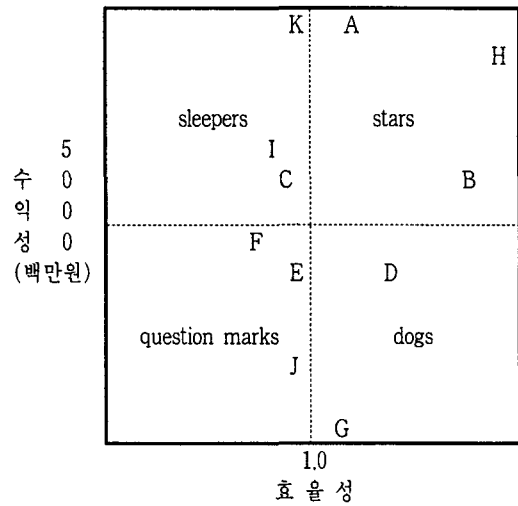
분기 회사	94/12/31	95/3/30	95/6/30	95/9/30	95/12/31	96/3/31	96/6/30	96/9/30	96/12/31	97/2/28
A	-	-	+	0	0	-	+	+	+	-
B	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
C	0	0	+	-	-	0	+	-	+	-
D	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+
E	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
F	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
G	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
H	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-
J	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+

주) +는 규모의 수익증증, 0는 규모의 수익불변, -는 규모의 수익체감을 나타낸다.

5. 수익성을 고려한 전략

본 연구에서 고려하고 있는 손해보험회사는 私企業으로 이익을 추구하고자 하는 일차적 목적이 있으므로 회사의 전략적 관리방안을 수립하기 위해서는 효율성과 수익성이라는 두가지 측면을 함께 고려하여야 할 것이다. 이를 위해 각 손해보험회사는 [그림 1]과 같은 효율성/수익성 매트릭스[8]를 이용하여 자신의 현 위치와 앞으로의 전략적 진출 방향을 다른 회사와 비교하여 명확히 판별할 필요가 있다.

[그림 1]은 본 연구에서 고려한 11개 손해보험회사의 상대적 위치를 효율성/수익성 매트릭스상에 나타내고 있는데, 효율성은 DEA 모형에 의해 측정된 상대적 효율성 지수(〈표 8〉 참조)를 이용하였고, 수익성은 1996년 4월 1일부터 1997년 2월 28일 기간 동안의 재무제표의 당기순이익으로 측정하였다.



주) 수익성 기준인 5,000(백만원)은 11개 손해보험회사의 당기순이익 중위수의 근사치이다.

〈그림 1〉 손해보험회사의 효율성/수익성 매트릭스

[그림 1]을 보면 회사 A, B, H(stars)는 높은 수익성과 효율성을 보이고 있는 회사들로서 지속적으로 높은 경쟁우위를 유지할 수 있도록 전

락을 수립하여야 하고, 회사 C, I, K(sleepers)는 효율성은 높지 않으나 환경적 요인들로 인해서 높은 수익성을 보이고 있는 회사들로, 이러한 회사들은 자원의 효율적 배분을 통하여 관리적인 효율성을 향상시킬 필요가 있다. 또한 회사 E, F, J(question marks)는 낮은 수익성과 함께 낮은 효율성을 보이고 있는 회사들로서 stars집단으로 이동하기 위한 기회를 포착하도록 노력하여야 할 것이며, 회사 D, G(dogs)는 효율성은 높지만 수익성이 낮은 회사들로 수익성 관련 요인들의 전략적 통제를 필요로 한다.

6. 결 론

과거 우리나라 보험산업은 정부의 규제에 의하여 신규진입과 자유경쟁이 극히 제한되어 왔으며, 이러한 상황하에서는 기업의 경쟁력이 생존에 영향을 미치는 중요한 요소였다고는 말하기 어렵다. 그러나 국제화와 개방화로 특징지워지는 자유경쟁하에서는 개별 기업의 경쟁력뿐만 아니라 국제경쟁력의 강화라는 측면에서 보험산업의 재편성은 활발히 이루어질 것으로 보이며, 정부의 정책도 손해보험업체들의 효율적 운영을 지원하기 위해 규제완화의 지속적 추진, 재무건전성 확보, 경쟁력 강화 등의 방향으로 펼쳐질 것으로 기대되어진다. 이러한 측면에서 본 연구에서 제시한 DEA에 의한 보험회사의 효율성 측정과 규모의 효과 분석은 매우 유용한 도구로서의 역할을 할 수 있다.

본 연구에서는 BCC 모형을 이용하여 국내 손해보험회사의 상대적 효율성과 규모의 수익효과를 측정하였으며 나아가 비효율성의 원인을

규명하고 자원의 배분 문제를 설명하였다. 또한 횡단면적 분석 뿐만 아니라 종단면적 분석을 통하여 효율성 지수의 안정성, 규모의 경제 효과, 참조집합의 빈도수 추이 등을 조사하였다.

본 연구와 관련하여 추후 연구할 과제로는 투입·산출요소의 선정문제, 비모수적 방법의 적절성 평가, 투입·산출요소에 있어 정성적 요소의 포함 문제 등을 들 수 있다. DEA 모형에서 투입·산출요소의 수가 많을수록 효율성은 증가하고 의사결정단위의 수가 많을수록 효율성은 단조적 감소를 하기 때문에 적정 변수를 확립적으로 결정하기는 어려운 일이다. 그러나 투입·산출요소 및 의사결정단위의 추가·삭제 등의 변화가 효율성에 어떠한 영향을 미치는지를 분석함으로써 이러한 문제점은 완화될 수 있을 것이다. DEA 모형의 변수 선정문제는 앞으로 연구되어야 할 주요 과제 중의 하나이다.

마지막으로 현재 실시되고 있는 보험회사의 경영평가는 주로 성장성, 생산성, 수익성, 안정성, 공공성 측면에서 실시되고 있다. 따라서 의사결정단위의 효율성을 보다 정확히 측정하기 위해 DEA 분석에 요구되는 자료도 객관적이고 정량적인 자료뿐만 아니라 정성적인 자료도 포함될 수 있도록 확장된 모형의 적용이 필요할 것이다. 이러한 문제 역시 DEA 방법론의 추후 연구대상이기도 하다.

참 고 문 헌

- [1] 김재봉, "한국 생명보험산업의 생산성과 규모의 경제에 관한 연구", 박사학위 논문, 서강대학교 대학원, 1994.

- [2] 대한손해보험협회, 「손해보험」(각년도).
- [3] 보험감독원, 「보험회사의 '95사업년도 경영 평가 결과」, 공시자료.
- [4] 신수식, 「보험경영론」, 무역경영사, 1986.
- [5] Ali, A. I., "Streamlined Computation for Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, 64 (1993), pp.61-67.
- [6] Andersen, P. and N. C. Petersen, "A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 39(1993), pp.1261-1264.
- [7] Anderson, T., *DEA WWW Bibliography* (<http://www.emp.pdx.edu/dea/deabib.html#59-JournalArticle>), 1996.
- [8] Athanassopoulos, A. D. and E. Thanassoulis, "Separating Market Efficiency from Profitability and It's Implications for Planning," *Journal of the Operational Research Society*, 46(1995), pp.20-34.
- [9] Banker, R. D., A. Charnes and W. W. Cooper, "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 30(1984), pp.1078-1092.
- [10] Bitran, G. R. and L. Chang, "Productivity Measurement at the Firm Level," *Interfaces*, 14(1984), pp.29-40.
- [11] Boussofiane, A., R. G. Dyson and E. Thanassoulis, "Applied Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, 52(1991), pp.1-15.
- [12] Charnes, A., W. Cooper, A. Y. Lewin and L. M. Seiford(eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*, Kluwer Academic Publishers, 1995.
- [13] Charnes, A., W. W. Cooper and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 2(1978), pp. 429-444.
- [14] Gould, J. P. and C. E. Ferguson, *Microeconomic Theory*, Richard D. Irwin, Inc., 5th ed., 1980.
- [15] Knox Lovell, C. A., "Production Frontiers and Productive Efficiency," pp.3-67, in Fried, H. O., C. A. Knox Lovell and S. S. Schmidt(eds.), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, 1993.
- [16] Løthgren, M. and M. Tambour, "Alternative Approaches to Estimate Returns to Scale in DEA-Models," *Working Paper*, No. 90, Stockholm School of Economics, 1996.
- [17] Sherman, H. D., "Improving the Productivity of Service Business," *Sloan Management Review*, 25(1984), pp.11-23.
- [18] Weiss, M. A., "Efficiency in the Property-Liability Insurance Industry," *The Journal of Risk and Insurance*, 58(1991), pp.452-479.