Ⅲ. 생명보험산업의 효율성 분석

1. 효율성의 개념 및 종류

효율성은 최적 투입과 산출에 대한 실제 투입과 산출의 정도로 정의될 수 있다. 이에 비해 생산성이란 투입에 대한 산출의 비율을 의미하며 생산성의 차이는 기술, 생산효율성 및 생산환경의 차이에서 비롯된다.[Lovell(1993)] 생산성은 규모 및 범위의 경제 정도를 통해 측정될 수 있으며 효율성의 정도는 프론티어 효율성 방법을 사용하여 측정할 수 있다.

기업 또는 의사결정단위(decision making unit, 이하 DMU)의 상대적 효율성 측정은 Farrell(1957)에 의하여 시작되었으며 최적 프론티어와의 차이 측정시 사용되는 변수에 따라 크게 비용효율성, 수익효율성 및 생산효율성으로 나누어 볼 수 있다. 투입량, 투입요소가격 및 산출량 변수를 사용할 경우에는 비용프론티어와의 상대적 비율인 비용효율성을 측정할 수 있으며 투입량, 산출량 및 산출가격을 사용할 경우에는 수익프론티어 및 수익효율성을 측정할 수 있다. 생산효율성은 투입량과 산출량 변수가 사용될 경우 측정될 수 있다.

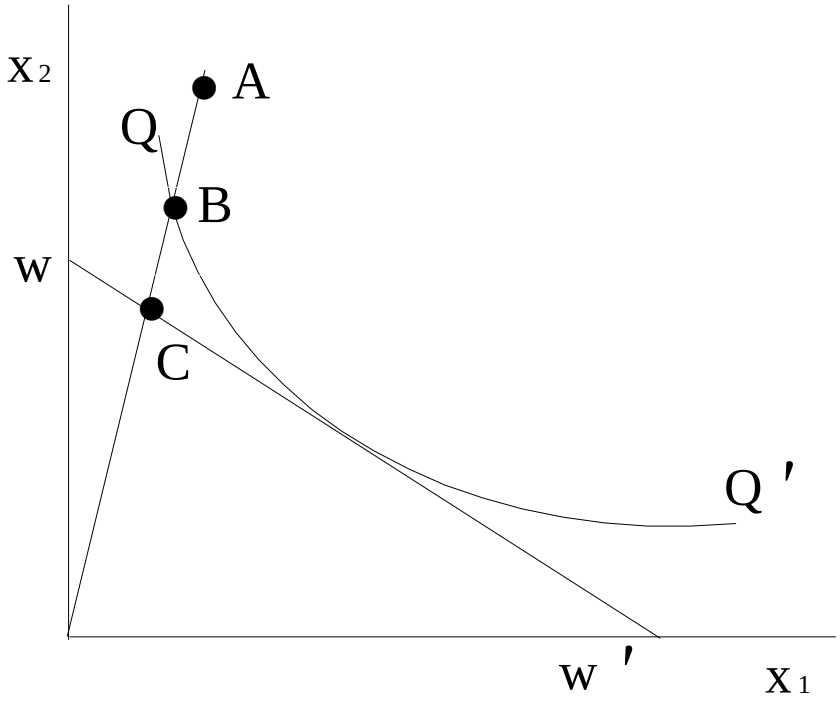
비용효율성은 다시 기술효율성(technical efficiency)과 분배효율성(allocative efficiency)으로 나누어 볼 수 있다.[11] 기술효율성은 각 DMU가 사용하는 기술의 차이에서 비롯되며 Shepherd(1970)의 거리함수(distance function)의 역수로 측정할 수 있다. 두 종류의 투입과 하나의 산출인 <그림 Ⅲ-1>에서 최적 생산점인 A와의 상대적인 거리인 OA/OB의 역수 OB/OA가 기술효율성의 측정치이다. 분배효율성은 비용을 최소화하는 투입요소의 선택과 관련된 효율성 측정치이며 투입요

11) Farrell(1957)은 비용효율성 대신 경제효율성을, 분배효율성 대신 가격효율성이라는 용어를 사용하였음.

소 가격이 구해질 경우 측정할 수 있다. <그림 Ⅲ-1> 에서 등비용선 ww'와 효율적 프론티어와의 거리에 대한 역수 OC/OB로 분배효율성을 측정할 수 있다. 비용효율성은 기술효율성과 분배효율성의 곱으로 측정되며 <그림 Ⅲ-1>에서는 다음과 같다.

비용효율성= (OB/OA)×(OC/OB)=OC/OA

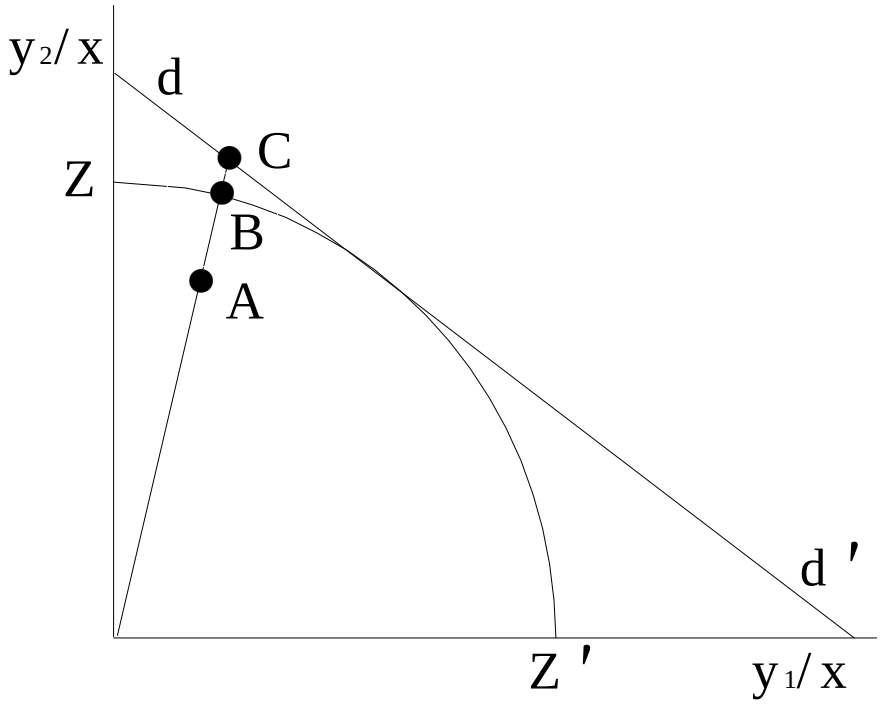
<그림 Ⅲ-1> 비용효율성



수익효율성도 기술효율성과 분배효율성의 곱으로 측정될 수 있다. 두 종류의 산출과 하나의 투입인 <그림 Ⅲ-2>에서 실제생산점 A의 경우 기술효요성은 최적생산점 B와의 상대적 거리로 측정될 수 있으며 분배효율성은 등수익선 dd'와 효율적프론티어와 상대적 거리로 측정될 수 있다.

수익효율성(OA/ OC) = **기술효율성**(OA/ OB) × **분배효율성**(OB/ OC)

<**그림 Ⅲ**-2> **수익효율성**



2. 효율성의 측정방법

각 DMU**의 효율성 측정 방법은 수식**(1)**의 전환함수를 가정할 경우 모수 추정 여부에 따라 크게 두가지로 대별할 수 있다.**

$\Phi(Y, X) = 0$ (1)

Y : k×n **산출 메트릭스**

X : m×n **투입 메트릭스**

모수를 추정하지 않고 효율성을 측정하는 비모수접근방법(non-parametric approach)을 사용할 경우 시간과 요구 데이터 측면에서 경제적으로 분석할 수 있는 이점은 있으나 산업 또는 기업의 생산구조를 구체적이고 상세하게 기술 또는 비교하지 못하는 단점이 있다. 이에 비해 함수접근법인 모수접근방법(parametric approach)을 사용할 경우 생산구조를 명확히 파악할 수 있으며 신축성 있는 생산 및 비용함수의 발달로 불필요한 제약조건 없이 생산성 및 효율성을 측정할 수 있는 장점이 있다.[Chan et al., (1989)]

가. 비모수접근방법

비모수접근방법에서 효율성 분석시 가장 많이 사용되고 있는 분석기법은 DEA(data envelopment analysis)이다. 선형계획법에 근거한 효율성 측정방법인 DEA를 사용하면 모수 추정 없이 효율성을 측정할 수 있다.(Charnes, Cooper and Rhodes : 1978)

DMU_0의 효율성 h_0는 다음과 같은 목적함수와 제약조건에 의해 구해질 수 있다.

목적함수 $\max \; h_0 = \dfrac{\mathbf{u}' y_{i0}}{\mathbf{v}' x_{i0}}$ (2)

제약조건 $\dfrac{\mathbf{u}' y_{ij}}{\mathbf{v}' x_{ij}} \leq 1 \qquad j=1,2, \cdots\cdots n.$

$\mathbf{u}_{(m\times 1)}, \qquad \mathbf{v}_{(k\times 1)} \geq 0$

그런데 위 수식은 최적 (u*, v*)에 대해 무한해 (αu*, αv*)를 갖게된다. 이를 피하기 위해 $'\upsilon' x_{i0} = 1'$이라는 제약조건을 두면 수식(2)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

목적함수 $\max \quad u' y_{i0}$

제약조건 $v' x_{i0} = 1, \quad j = 1, 2, \cdots\cdots n.$

$$u' y_{ij} - v' x_{ij} \leq 0 \qquad (3)$$

$\upsilon = tv,$

$u = tu$, t**는 양의 스칼라인 매개변수**

수식(3)**은 쌍대이론**(dual theory)**에 의하여 다음과 같은 식으로 표시될 수 있다.**

목적함수 $\min \quad \theta_0$

제약조건 $- y_{i0} + Y\lambda \geq 0$

$$\theta_0 x_{i0} - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda (n \times 1) \geq 0 \qquad (4)$$

θ_0**는** DMU_0 **기술효율성 측정치이며** 0**보다 크고** 1**보다 작거나 같은 값을 가지게 되며** 1**에 가까울수록 효율성이 높다. 수식**(4)**는 투입과 산출의 수**(k+m) **만큼 제약조건을 가지나, 수식**(3)**은** n+1**개의 제약조건을 가지게 되어 제약조건 측면에서 수식**(4)**가 효율성 측정에 주로 이용되고 있다.**[12]

패널데이타의 경우 DMU_0**의 효율성은 시점이 다른 효율적 프론티어를 기준으로 측정할 수 있는데 이를** Malmquist **지수라 한다. 수식**(4)**는** t**시점의 효율적 프론티어를 기준으로 한** DMU_0**의** t**시점에서 상대적 효율성 측정방법이다. 즉, 수식**(4)**는 다음과 같이 표시될 수 있다.**

$$TE^t(y_0^t, x_0^t) = \min \theta_0$$

제약조건 $- y_{i0}^t + Y^t\lambda \geq 0$

---

12) **수식**(3)**은** Multiplier **형태이고, 수식**(4)**는** Envelopment **형태임.**

$$\theta_0 x_{i0}^{t} - X^{t}\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0 \qquad (5)$$

t+1시점의 효율적 프로티어를 기준으로 한 DMU_0의 t+1시점에서 상대적 효율성 측정은 다음 수식(6)과 같다.

$$TE^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1}) = \min \theta_0$$

제약조건 $- y_{i0}^{t+1} + Y^{t+1}\lambda \geq 0$

$$\theta_0 x_{i0}^{t+1} - X^{t+1}\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0 \qquad (6)$$

또한 t시점의 효율적 프로티어를 기준으로 한 DMU_0의 t+1시점에서 상대적 효율성 측정은 다음 수식(7)과 같다.

$$TE^{t}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1}) = \min \theta_0$$

제약조건 $- y_{i0}^{t+1} + Y^{t}\lambda \geq 0$

$$\theta_0 x_{i0}^{t+1} - X^{t}\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0 \qquad (7)$$

마찬가지로 t+1시점의 효율적 프로티어를 기준으로 한 DMU_0의 t시점에서 상대적 효율성 측정은 다음 수식(8)과 같다.

$$TE^{t+1}(y_0^{t}, x_0^{t}) = \min \theta_0$$

제약조건 $- y_{i0}^{t} + Y^{t+1}\lambda \geq 0$

$$\theta_0 x_{i0}^{t} - X^{t+1}\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0 \qquad (8)$$

Malmquist지수 $\mathbf{M}^{t+1}$은 $\frac{TE^{t}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}{TE^{t}(y_0^{t}, x_0^{t})}$ 와 $\frac{TE^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}{TE^{t+1}(y_0^{t}, x_0^{t})}$ 의 기하평균으로 정의되며 다음 수식(9)와 같이 표시될 수 있다.

$$\mathbf{M}^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1}, y_0^{t}, x_0^{t})$$

$$= \left[\frac{TE^{t}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}{TE^{t}(y_0^{t}, x_0^{t})} \cdot \frac{TE^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}{TE^{t+1}(y_0^{t}, x_0^{t})}\right]^{1/2}$$

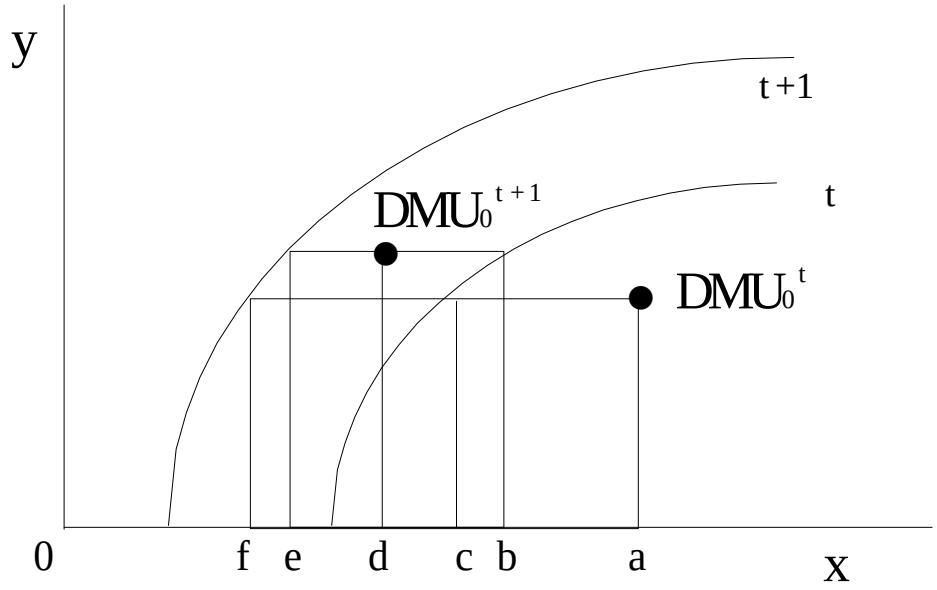
$$= \left[\frac{TE^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}{TE^{t}(y_0^{t}, x_0^{t})}\right] \cdot \left[\frac{TE^{t}(y_0^{t}, x_0^{t})}{TE^{t+1}(y_0^{t}, x_0^{t})} \cdot \frac{TE^{t}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}{TE^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}\right]^{1/2} \quad (9)$$

수식(9)에서 첫 번째 요소는 DMU_0가 t+1시점의 효율적 프론티어에 대한 효율성이 t시점에서 효율적 프론티어에 대한 효율성 보다 얼마만큼 증가하였는지를 보여준다. 즉, 이 측정치가 1보다 큰 경우는 t+1시점의 효율적 프론티어에 대한 DMU_0의 효율성이 t시점의 효율적 프론티어에 대한 효율성 보다 증가하였음을 의미한다. 이 측정치는 두 기간 사이 DMU_0의 효율성 변화(catching up effect)를 보여준다.

두 번째 요소는 t+1시점의 효율적 프론티어가 t시점의 효율적 프론티어 보다 얼마만큼 기술변화(innovation)가 있었는가를 측정한다. 만약 이 측정치가 1보다 크면 t+1시점에서 기술진보가 발생하였음을, 만약 이 측정치가 1보다 작으면 t+1시점에서 기술퇴보가 일어났음을 의미한다.

그리고 Malmquist지수가 1보다 크면 DMU_0의 효율성이 향상된 것을 의미한다. $\mathbf{M}^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1}, y_0^{t}, x_0^{t})$은 한 종류의 투입과 하나의 산출을 가정하는 경우 다음 <그림 III-3>에서 설명될 수 있다.

<그림 Ⅲ-3> 효율성 변화와 Malmquist 지수



수식(9)에서 첫 번째 요소는 $[\frac{oe}{od} / \frac{oc}{oa}]$, 두 번째 요소는 $[\frac{oc}{of} \cdot \frac{ob}{oe}]^{1/2}$ 로 표시될 수 있어 이 두요소의 곱인 $[\frac{oe}{od} / \frac{oc}{oa}] \times [\frac{oc}{of} \cdot \frac{ob}{oe}]^{1/2}$ 이 Malmquist 지수가 된다.

나. 모수접근방법

모수접근방법에서 효율성 분석은 확정프론티어(deterministic frontier), 확률적프론티어(stocastic frontier), 임의분포모델(distribution-free model), 층화프론티어(thick frontier) 방법으로 나누어 볼 수 있다. 생산함수를 추정한 경우 확정프론티어 방법은 회귀식에서 잔차를 제외한 외생 부분

즉, 회귀식의 오른쪽 부분이 추정생산량중 확정(nonstochastic) 부분을 전적으로 설명한다고 가정한다. 따라서 잔차에 의해 DMU의 비효율성을 측정할 수 있다고 본다. DMU_0의 비효율성 $\widehat{u_0}$는 확정프론티어 방법에서 다음과 같이 측정될 수 있다.

$$\widehat{u_0} = \max(\varepsilon) - \varepsilon_0 \quad (10)$$

ε : 잔차

비용함수의 경우 비효율성은 다음과 같이 측정될 수 있다.

$$\widehat{u_0} = \varepsilon_0 - \min(\varepsilon) \quad (11)$$

확정프론티어 방법은 개별기업의 비효율성을 쉽게 측정할 수 있는 장점이 있으나 $\widehat{u_0}$가 개별기업의 비효율성 정도뿐만 아니라 기업이 통제할 수 없는 무작위 오차까지 포함하는 한계가 있다. 따라서 확정프론티어 방법에서 비효율성 측정치는 과대계상 되기 쉽다.[13]

이러한 한계를 극복하기 위해 확률적프론티어 방법이 Aigner, Lovel & Schmidt(1977)에 의해 개발되었으며 오차항을 무작위 오차 부분과 비효율성 부분으로 나누고 있다. 생산함수의 경우 확률적프론티어 모델은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$y_i = f(x_i, \beta) + \varepsilon_i$$
$$\varepsilon_i = v_i - u_i \text{ (비용함수의 경우는 } \varepsilon_i = v_i + u_i \text{)} \quad (12)$$

v_i는 정규 오차항으로 평균값이 0이고 분산이 σ^2이며, u_i는 비음수 오차항으로 생산 비효율성(비용함수의 경우 비용 비효율성)을 측정하는 대리치로 사용될 수 있다.

함수식 추정 후 각 DMU의 비효율성 측정치는 전체 오차항에 대한

---

13) Greene(1993)의 항공사 효율성에 대한 실증분석에 의하면 모든 항공사의 확정프론티어 방법에서의 비효율성 값이 확률적프론티어 방법에서 비효율성보다 큰 것으로 나타남.

비효율성 오차항의 조건부 분포로 계산할 수 있다.[Jondrow, Lovell, Materov & Schmidt(1982)] 조건부 분포의 평균 및 최빈값으로 각 DMU의 비효율성을 측정할 수 있으며 비효율성을 나타내는 오차항이 '0'에서 절단한 정규분포(half normal distribution)를 따른다고 가정할 경우 조건부 분포의 평균값은 수식(13)과 같다.

$$E(U \mid \varepsilon) = \sigma^{*}\left[\frac{f(\varepsilon\lambda/\sigma)}{1-F(\varepsilon\lambda/\sigma)} - \left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right] \qquad (13)$$

σ^{*} : $\sigma_u\sigma_v/\sigma$

λ : $\sigma_u\sigma_v$

σ : $\sqrt{\sigma_u^2+\sigma_v^2}$

f : 표준정규밀도함수

F : 표준정규누적함수

조건부 분포의 최빈값은 수식(14)와 같다.

$$M(u \mid \varepsilon) = -\varepsilon(\sigma_u^2/\sigma^2) \quad \text{if} \quad \varepsilon \leq 0$$
$$= 0 \quad \text{if} \quad \varepsilon \leq 0 \qquad (14)$$

비효율성 부분의 오차항에 대한 분포를 지수함수 또는 감마함수로 가정할 경우에도 조건부 분포의 평균값 및 최빈값을 계산하여 비효율성을 측정할 수 있다. 하지만 확률적 프론티어 방법에서는 각 DMU의 비효율성 측정치가 오차항에 대한 가정에 따라 달라질 수 있다. 따라서 확률적프로티어 방법은 오차항에 대한 엄격한 가정을 전제하는 단점을 가지고 있고 비교적 장기간의 패널데이터가 사용될 경우에만 이용될 수 있다.

확률적프론티어의 오차항에 대한 엄격한 가정을 전제하는 단점을 극복하기 위해 Berger(1993)는 오차항 분포에 대한 가정을 하지 않고 비효율성을 측정할 수 있는 임의분포모델(distribution-free model)을 개발

하였다. 패널데이터의 경우 DMU_0의 무작위오차 v_o가 패널기간에 걸쳐 없어진다고 전제하고($\sum v_{ot} = 0$, t는 시간) 비효율성의 정도를 u_o로 측정한다. 하지만 이 모델의 경우도 확률적 프론티어 방법에서와 마찬가지로 비교적 장기간의 패널데이터가 요구된다.

층화프론티어 방법[Berger & Humphrey(1991)]에서는 전체 데이터를 몇 개의 집단으로 구분하여 각 집단에 대해 회귀계수를 추정하고 각 집단간 종속변수 추정치를 비교 분석함으로써 비효율성의 정도를 측정한다. 예를 들어 비용함수를 사용하여 모수를 추정한 경우 추정비용이 낮은 집단 i ($\hat{c}_i$)와 추정비용이 높은 집단 j의 추정비용($\hat{c}_j$)의 차이는 수식(15)에 의해 측정될 수 있다.

$$\text{추정비용의 차} = \frac{\hat{c}_j - \hat{c}_i}{\hat{c}_i} \qquad (15)$$

두 집단 간 추정비용 차이는 집단내 개별 DMU의 비효율성 차이와 개별 DMU가 통제할 수 없는 외생변수에 의한 차이(exogenous differences), 예를 들어 시장환경의 차이, 합으로 볼 수 있다. 두 집단간 비효율성의 차이는 다음 수식(16)에 의해 측정될 수 있다.

$$\text{비효율성} = \frac{\hat{c}_j - \hat{c}_j^*}{\hat{c}_j} \qquad (16)$$

$\hat{c}_j^*$는 집단 j의 변수값을 집단 i를 대상으로 추정한 모수에 대입하여 추정한 비용.

층화프론티어 방법을 사용할 경우 확률적프론티어 방법에서의 오차항에 대한 엄격한 가정 및 확률적 프론티어 방법과 임의분포 모델에서의 장기간 패널데이터 요구라는 제약을 해결할 수 있다. 층화프론티어 방법은 확률적프론티어 및 임의분포모델에서의 두 오차항 모두에 대한 가정을 한 오차항에 대한 가정으로 완화할 수 있고, 1년 또는 2년에 걸

친 단기간의 데이터를 사용하는 경우에도 비효율성을 측정할 수 있는 장점이 있다. 또한 층화프론티어 방법은 확정프론티어 모델에서 비효율성 측정치가 무작위 오차까지 포함되는 단점도 극복할 수 있다.

3. 보험산업의 효율성 분석 의의 및 선행연구

보험산업에서의 효율성에 관한 연구는 크게 한 국가 내에서 보험산업의 효율성을 분석한 연구와 여러 국가의 보험산업 효율성에 관한 연구로 나누어 볼 수 있다. 먼저 개별 국가에 대한 효율성 분석연구 중 미국의 경우를 살펴보면 손해보험산업의 효율성 분석 연구[Cummins & Weiss (1993)], 생명보험 분야에서 효율성 분석 연구[Cummins(1999)] 및 새로운 감독규정의 도입에 따른 생명보험산업의 효율성 변화에 대한 연구[Ryan & Schellhorn(2000)]가 있다.

Cummins & Weiss (1993)는 미국 손해보 험산업에서 38개 대규모회사, 134개 중규모회사, 89개 소규모 회사를 대상으로 1980년부터 1988년까지 비효율성의 정도를 분석하였다. 초월로그 함수식과 비용 점유율식을 함께 사용하여 각 규모별로 회수계수를 추정하였고, 확률적 프론티어에서 조건부 함수식의 평균 및 최빈값으로 비용 비효율성의 정도를 측정하였다. 규모가 큰 회사는 조건부 함수식의 평균값으로 효율성 측정시 최적프론티어에 비해 약 95% 정도의 효율성(최빈값의 경우는 96%)을, 중규모회사는 80%(최빈값의 83%), 소규모회사는 88%(최빈값의 경우는 92%)의 효율성이 있는 것으로 연구결과가 나왔다.

미국 생명보험산업에 대해서는 Cummins(1999)가 DEA 방법을 사용하여 1988년부터 1995년까지 각 연도별로 약 750개 기업을 대상으로 비용효율성, 분배효율성, 기술효율성, 순기술효율성(pure technical efficiency), 규모효율성(scale efficiency)[14] 및 수익효율성을 측정하였다. 연구결과

14) 순기술 비효율성은 가변규모(variable returns to scale) 프론티어에 비해 실

미국 생명보험산업의 효율성은 다른 금융기관 및 손해보험산업보다 낮으나 최근에 와서 다른 금융기관의 생명보험산업 진출에 따라 경쟁력이 심화되고 가격경쟁력이 제고되어 효율성이 증가되고 있는 것으로 밝혀졌다. 규모가 큰 회사의 효율성이 소규모 회사보다 높으나 대부분의 소규모 회사에서 규모의 경제가 실현되는 것으로 나타나 소규모 회사는 성장확대전략 또는 합병으로 비용절감 및 효율성을 향상시킬 수 있음을 시사하고 있다. 또 한가지 특이할 만한 시사점으로는 다양한 상품 믹스를 가진 기업보다는 전문화된 보험회사의 효율성이 높은 것을 지적할 수 있다.

1992년 RBC 도입에 따른 미국 보험산업의 효율성 변화를 분석하기 위해 Ryan와 Schellhorn(2000)는 312개 생명보험회사를 대상으로 실증분석하였다. 동 연구는 초월로그 함수를 사용하여 모수를 추정하였으며, Berger(1993)의 임의분포모델을 사용하여 RBC 도입 전후 효율성의 변화를 검증하였다. 즉, RBC 도입 전인 1990-1992년 표본기간중 가장 효율성이 높은 보험회사의 오차항 값에서 RBC 도입 후인 1993-1995년에서 각 회사의 오차항 값(무작위 오차는 각 3년간의 하위 표본기간에서 '0'이 된다고 가정)을 차감한 값으로 RBC 도입 후 효율성 증감여부를 검증하였다. 실증분석 결과 RBC 도입은 보험회사의 효율성과 무관하다는 결론이 나왔다.

영국 생명보험산업의 효율성에 대한 실증분석[Hardwick(1997)]은 미국의 경우[Cummins & Weiss (1993), Cummins(1999)]와 유사한 결과가 나왔다. 1989-1993년간 영국의 54개 생명보험회사를 대상으로 초월로그 함수식을 사용하여 모수를 추정하고 확률적 프론티어에서 조건부 함수식의 최빈값으로 비용비효율성의 정도를 측정하였다. 연구결과에 따르

제생산점이 얼마나 거리가 있는가에 의해 측정되고, 규모 비효율성은 불변규모(constant returns to scale) 프론티어에 비해 가변규모 프론티어가 얼마나 떨어져 있는가에 의해 측정됨. 기술 비효율성은 순기술 효율성과 규모비효율성의 곱으로 계산됨.

면 규모가 큰 회사가 소규모 회사보다는 효율성이 높았으나 규모가 큰 회사도 최적 프론티어보다는 약 25%정도 자원을 비효율적으로 이용하는 것으로 나타났다. Cummins & Weiss (1993) 및 Hardwick(1997)는 해당 보험산업에서 기업규모별로 규모의 경제 여부를 측정하였는데, 두 연구결과 모두 중·소규모 회사가 규모의 경제가 있는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과는 중·소규모 회사가 합병을 통하거나 또는 영국의 경우 EU 단일시장의 기회를 통해 규모를 확대함으로써 비용절감과 효율성을 향상시킬 수 있음을 시사하고 있다.

프랑스의 경우 다른 연구에서와 마찬가지로 회사 규모가 클수록 효율성이 높은 것으로 나타났다. Fecher, Perelman & Pestieau (1991)는 프랑스 84개 생명보험회사와 243개 손해보험회사를 대상으로 초월로그 함수식을 추정한 후 확률적 프론티어 방법에서 조건부 함수식의 평균값으로 효율성을 측정하였다. 효율성에 대해 기업 규모를 회귀분석한 결과 대규모 회사의 효율성이 중소규모 회사보다 높은 것으로 타나났다.

여러 국가에서 보험산업 효율성에 관한 연구로는 모수접근법을 사용한 Rai(1996)의 연구와 비모수접근법을 사용한 Donni & Fecher(1997)의 연구가 있다. Rai(1996)는 1988-1992년간 미국, 일본 및 유럽 9개 국가에서 총 415기업을 대상으로 보험료를 단일 산출물로 하는 초월로그 함수식을 사용하여 모수를 추정하였다. 비효율성의 정도는 확률적 프론티어 조건부 함수식의 평균값 및 임의분포모델 두 가지 방법을 사용하여 측정하였다.

연구 결과 효율성의 정도는 국가간 상당한 차이를 보이며 Cummins(1999)의 연구에서와 마찬가지로 전문화된 보험회사의 효율성이 생·손보를 겸업하고 있는 회사보다 높게 나타났다. 그러나 개별 국가를 대상으로 한 연구결과와는 달리 핀란드와 스웨덴을 제외하고는 소규모 회사의 효율성이 대규모회사의 효율성보다 높은 것으로 나타났다.

Donni & Fecher(1997)는 DEA기법을 사용하여 15개 OECD 국가의 1983-1991년의 자료를 이용하여 기술효율성을 측정하였다. 동 연구는

기업 데이터를 사용한 이전의 연구들과는 달리 산업데이터를 사용하여 분석하였으며, Rai(1996)와 마찬가지로 보험료를 단일 산출물로 사용하였다. 실증분석 결과 국가간 효율성의 차이가 크게 나타났고 선진국인 미국, 영국, 프랑스 및 독일의 효율성이 높게 나타났다.

여러 국가의 보험산업 효율성에 관한 두 연구 모두 모수 추정을 각 국가별로 하지 않고 표본기업 전체를 대상으로 모수를 추정하였다. 이는 국가간 생산구조 또는 기술이 동일하다는 가정 하에서만 가능한 것으로 비현실적인 문제점을 내포하고 있다. 또한 모수 추정시 생명보험회사와 손해보험회사를 함께 추정하였는데 이는 생명보험회사와 손해보험회사의 생산과정이 상이하다는 것을 무시하고 있다는 문제점이 있다. 언더라이팅 부문에서 생명보험회사의 리스크는 손해보험회사의 리스크보다 심도는 낮지만 빈도는 매우 높기 때문에 생·손보 보험산업에 대한 효율성 측정은 분리되어 이루어져야 할 것이다. 특히, 본 연구에서와 같이 보험회사의 중개기능이 함수식에 포함되는 경우 생명보험회사의 듀레이션은 장기적이고 예측 가능한 반면 손해보험회사의 듀레이션은 단기적이고 상대적으로 예측이 어렵기 때문에 두 보험산업을 함께 분석할 경우 추정된 모수가 생산구조를 적절히 반영하지 못하는 문제점을 가지게 된다.