

# 국내 손해보험회사의 효율성 및 결정요인에 대한 Static and Dynamic 분석

김태혁\* · 박춘광\*\* · 김병철\*\*\*

## 〈요 약〉

본 논문은 2001~2005사업 연도까지 5년간 패널자료로 국내 10개 손해보험회사를 대상으로 비모수적 방법인 DEA-CCR, BCC 모형과 DEA/Window 모형을 이용하여 정태적, 동태적 효율성 변화를 살펴보고, 효율성 결정요인과 관련 다양한 방법으로 비교하기 위해 가중최소자승추정법(GLS), 토빗 모형(Tobit model), 고정효과 모형(Fixed effect model), 확률효과 모형(Random effect model)을 이용한 정태적 패널 모형, 일반화적률추정법(GMM)을 이용한 동태적 패널모형으로 살펴 보았다.

첫째, 정태적 효율성 분석결과 평균 기술효율성은 15.5%의 비효율성을 가지고 있는 것으로 나타났다으며, 이러한 비효율성은 규모비효율성에 더 큰 원인이 있는 것으로 나타났다.

둘째, 안정성 여부를 판단하기위한 동태적 효율성 분석결과 기간에 따라 각 손해보험회사별로 표준편차, LDP, LDY 값이 차이를 나타내고 있었다. 셋째, 기술효율성 결정요인 분석 결과 고정효과 모형의 설명력이 다른 모형들보다 높았고, GMM은 모든 결정요인들에 대해 유의적으로 나타났다. 그리고 기술효율성 증대를 위해서는 토지, 건물같은 부동산 비중 축소를 통한 수입보험료 증대가 가장 중요한 것으로 나타났다.

주제어 : DEA, DEA/Window, 고정효과 모형, 확률효과 모형, GMM

논문접수일 : 2007년 04월 09일    논문수정일 : 2008년 06월 19일    논문게재확정일 : 2008년 9월 24일

\* 주저자, 부산대학교 경영학부 교수, E-mail : tahykim@pusan.ac.kr

\*\* 동명대학교 경영대학 교수, E-mail : pcg0518@tu.ac.kr

\*\*\* 교신저자, 서원대학교 전임강사, E-mail : bckim@sewon.ac.kr

## I. 서 론

IMF 금융위기 이후 국내 손해보험산업에 있어서 경영환경변화의 핵심은 금융시장 개방화 등에 따른 금융업종 간의 경쟁범위의 확대, 저성장, 저금리, 소득정체, 노령화, 장기간 경기침체 및 보험가격 자유화 등으로 인한 수익구조 불안정 등으로 요약할 수 있다. 이러한 환경변화 등으로 손해보험산업도 무한경쟁에 접어들게 되어 생존경쟁이 더욱더 치열해 지면서 경쟁시장에서 생존하기 위해서 한정된 능력과 자원을 효율적으로 사용하여 저비용 고효율의 경영 효율성과 생산성 제고를 통한 수익성 증대를 경영 전략의 최우선 과제로 삼게 되었다. 따라서 오늘날과 같은 치열한 경쟁 속에서 경쟁력 있는 조직으로 존속하기 위해서는 현재 자신의 경영상태가 효율적인지 진단 한 후, 그 결과에 근거하여 미래전략을 구상하게 되는데, 조직의 효율성 여부는 그 조직의 사활이 걸린 중요한 정책적 과제이다. 따라서 국내 손해보험회사들도 자사의 효율성 여부와 효율성 제고를 위한 방안이 무엇인지에 대해 높은 관심을 갖게 되었고, 이에 따라 과거 어느 때보다도 효율성이라는 전략을 바탕으로 저비용 고효율에 의한 수익성을 제고하는 내실위주의 경영에 충실해야 한다는 사실을 인식하게 되었다.

효율성(efficiency)에 대한 정의는 다양하지만 자원의 사용에 대한 그 사용결과 즉 산출물/투입물의 비율을 가지고 투입수준 고정시 가장 많은 산출물이 생산되는 능력 또는 동일한 산출물을 생산하기 위해 투입량을 최소화 하는 능력으로 정의되는데, Charnes, Cooper, Goland, Seiford, and Stutz(1985)도 효율성에 대한 정의로 “100% 효율성은 투입요소를 늘리거나 다른 산출요소를 줄이지 않고 산출요소를 더 이상 늘릴 수 없는 경우, 혹은 산출요소를 줄이거나 또는 다른 투입요소를 늘리지 않고 투입요소를 줄일 수 없는 경우에 얻어진다.”라고 주장했으며, 이 정의는 생산의 Pareto 효율성<sup>1)</sup> 정의와 일치한다.

현실적으로 효율성 측정과 관련 많은 연구방법들이 개발되고 적용되어 나름대로의 정보를 제공하고 있으나 투입·산출관계가 비교적 명확한 제조업의 경우는 효율성 측정이 용이하나, 투입요소와 산출요소의 가격정보가 불명확하고 함수를 사전에 규정하기가 어려운 공공분야와 서비스분야의 효율성 측정은 쉽지 않다. 이러한 공공분야와 서비스분야의 효율성 측정방법으로 자료포락분석(data envelopment analysis : 이하 DEA

1) Pareto efficiency는 이태리 경제학자 Vilfredo Pareto(1848~1923)가 제시한 것으로 어느 한 재화의 생산을 감소시키지 않고서는 다른 재화의 생산을 증가할 수 없는 상태 즉 적어도 한 투입요소를 감소시키지 않고서는 다른 어떠한 산출요소도 증가시킬 수 없는 경우를 말한다.

라함)방법이 있다.

보험산업의 경우도 다수의 투입요소가 투입되어 다수의 산출요소를 창출하는 특수한 산업구조로서 모든 투입요소와 산출요소를 동시에 고려하여 효율성을 측정하기는 어렵다. 또한 보험산업의 투입요소와 산출요소에 대해 학자들마다 다양한 의견이 있어 효율적인 투입·산출관계를 규명하기 어렵다. 특히 장래에 고객에게 제공하는 서비스라는 산출요소는 일관성 있는 개념이 정립되지 않아 그 측정이 더욱더 어렵다고 할 수 있다.

최근 들어 다양한 부분에서 DEA를 이용한 효율성 측정이 이루어지고 있으나 대부분의 DEA 분석은 주로 정태적 효율성을 측정하여 평가하는 횡단면분석(cross-sectional analysis)을 다루고 있는데, 횡단면분석 관련 국내연구로 민재형, 김진한(2000)은 생명보험사를 대상으로 기술효율성을 분석하였으며, 김동훈, 이기형(2001)은 손해보험회사를 대상으로 기술효율성을 분석하였다. 국외연구로 Cummins, Turchetti, and Weiss (1996)는 생명보험회사와 손해보험회사를 대상으로 기술효율성을 측정하였고, Stephen Diacon(2001)은 유럽 6개국(영국, 프랑스, 이태리, 스위스, 네덜란드, 독일)보험회사를 대상으로 순수기술효율성을 분석하였으며, Stephanie Hussels(2004)은 독일 생명보험회사를 대상으로 기술효율성과 순수기술효율성을 분석 하였다. 그러나 어떤 특정시점의 투입물과 산출물만을 기준으로 효율성을 측정해서는 시간의 변화에 따른 효율성의 동태적인 변화(dynamic change)를 파악하기 곤란하다. 이러한 약점을 보완할 수 있는 방법으로 등장한 것이 바로 DEA/Window 분석이다. DEA/Window 분석기법은 추세(trend), 안정성(stability) 등을 확인할 뿐만 아니라, 투입물과 산출물의 수에 비해 DMU의 수가 충분하지 못할 때 효율성 변화를 분석하는데 유리하다. DEA/Window 분석과 관련된 연구로 Song, Ji, and Wang(2004)은 컨테이너 항구의 효율성 관련 DEA/Window 분석을 시행하여 시간의 변화에 따라 효율성이 변함을 제시하였으며, Paradi, Asmild, Aggarwall, and Schaffnit(2004)은 캐나다 은행산업을 대상으로 생산성관련 DEA/Window 분석을 시행하여 생산성 변화를 살펴보았다.

보험회사의 효율성 결정요인과 관련된 선행연구로 김동훈, 이기형(2001)은 손해보험회사의 경영지표를 독립변수로 하여 일반 회귀모형을 이용하였고, 박춘광, 김병철(2006)도 손해보험회사의 경영지표를 독립변수로 하여 종속변수값이 1이하로 한정된 절단 정규분포(truncated normal distribution)경우 일반 회귀모형은 편의(biased)를 발생시킬 수 있으므로 토빈이 사용했던 토빗모형(Tobit model)만을 이용하여 각 효율성(비용효율성, 기술효율성, 배분효율성, 순수기술효율성, 규모효율성)별로 회귀분석을 시행

하였다.

효율성 결정요인 분석과 관련하여 전통적으로 사용되는 일반 회귀모형은 안정성 측면에서는 우수하나 자료의 시계열적인 변동을 설명하는 민감도 부분에서는 미흡하며, 실제 변수의 영향이 과소평가되는 오류가 생길 수 있다. 그리고 시계열 모형은 시간의 변동에 민감한 모형이긴 하나 자료의 한계로 인해 그리 많이 사용되고 있지 못하다. 그에 반해 패널모형은 회귀모형의 안정성과 시계열 모형의 민감도를 혼합한 형태로 시계열기간이 길지 않더라도 유의한 결과를 얻을 수 있다는 장점을 갖고 있다. 그러나 선행연구들이 손해보험회사의 효율성 결정요인과 관련 단일 모형 또는 효율성 별로 결정요인을 분석하였으며, 특히 패널모형을 이용한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구는 효율성 변화와 관련하여 정태적, 동태적으로 나누어 효율성변화를 살펴보고, 효율성에 영향을 주는 요인들을 선행연구들에서 사용한 일반 회귀모형과 토빗 모형(Tobit model) 외 패널모형 등 다양한 모형들을 적용하여 추정해 보았다.

본 연구는 국내 손해보험시장에서 영업 중인 손해보험회사 중 연구에 적합한 10개의 국내 종합 손해보험회사를 대상으로 2001~2005사업 연도 5년간 효율성 변화추이를 정태적 분석과 동태적 분석을 수행하였는데, 정태적 분석으로 CCR, BCC DEA모형을 이용하여 횡단면분석(cross-sectional analysis)을 하였고, 동태적 분석으로 DEA/Window 분석을 수행하였다. 그리고 분석한 기술효율성에 근거하여 기술효율성 결정요인들과 관련 다양한 방법으로 비교하기위해 일반 회귀모형으로 토빗모형(Tobit model)과 가중최소자승추정법(GLS)을 그리고 패널모형은 정태적 패널모형과 동태적 패널모형으로 나누어 정태적 패널모형을 고정효과 패널모형과 랜덤효과 패널모형으로 나누어 살펴보고, 일반화적률추정법(Generalized Moment of Method : 이하 GMM라함)을 이용하여 동태적 패널모형을 살펴보았다.

## II. 측정모형

### 1. DEA 이론적 개념 및 효율성 측정모형

#### 1) DEA 이론적 개념

DEA는 사전에 구체적인 함수나 분포형태를 가정하고 모수(parameter)를 추정하는 것이 아니라, 다수의 투입요소와 다수의 산출요소의 실제 자료만을 비교하여 의사결

정단위(decision making units : 이하 DMU라함)<sup>2)</sup>라 불리는 조직들의 상대적 효율성을 비모수적 선형계획법으로 측정하는 기법이다. 여기서 자료포락이란 투입물과 산출물의 모든 자료를 둘러싸는 즉 포괄하여 하나의 최적해를 산출한다고 하여 붙여진 이름이다. 이러한 DEA로 파악 가능한 효율성은 기술효율성(technical efficiency), 순수기술효율성(pure technical efficiency), 규모효율성(scale efficiency)등 이 있으며, 효율성 측정값이 1이면 효율적이고, 1이하이면 비효율적임을 나타낸다. 기술효율성은 순수기술효율성과 규모효율성의 곱으로 표현 되는데 프론티어를 구성하는 DMU와 동일한 산출량을 생산하기 위해 투입량을 절감할 수 있는 정도를 측정하는 개념이다. 규모의 효율성은 기업의 생산규모가 최적규모 상태인가를 측정하는 것으로 만일 생산규모가 최적규모에 미치지 못한다면 즉 규모에 대한 수익체증 상태에 있다면, 이 기업은 추가 생산의 이득을 향유 하고 있지 못하고 있음을 나타내며, 규모에 대한 수익 체감을 보이고 있다면, 이 기업은 초과생산으로 인한 불이익을 감수하는 결과를 초래하게 된다. 따라서 최적생산규모는 증가나 감소가 나타나지 않는 점에서 결정되며 즉 규모에 대한 수익불변 상태이며 이 경우 규모의 효율성은 1의 값을 갖게 된다. 그리고 순수기술효율성은 기술효율성에서 규모의 효율성을 제거한 것으로 서비스 관련기술을 의미하며 규모의 효율성이 1일때 기술효율성과 순수기술효율성은 같은 값을 가지게 된다.

## 2) 효율성 측정모형

DEA 모형에는 CCR 모형, BCC 모형, 가법형 모형(additive model), 슬랙중심 측정모형(slacks-based measure)등 많은 종류가 개발되었으나 본 논문에서는 규모의 수익과 관련 규모에 대한 규모의 수익불변(constant return to scale : 이하 CRS라함)<sup>3)</sup>을 가정한 CCR 모형, 가변규모수익(variable return to scale : 이하 VRS라함)<sup>4)</sup>을 가정한 BCC 모형을 통해 기술효율성과 순수기술효율성의 정태적 효율성을 살펴보고, 기술효율성에 대한 DEA/Window 분석을 통해 동태적 효율성을 살펴 보았다. CCR 모형은 Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)가 개발한 DEA 모형으로 CCR은 그들의 이니셜(initial)을 따

2) DEA 연구에서 평가대상이 되는 단위를 DMU라 칭하고 DMU는 여러 가지 투입요소를 사용하여 다양한 산출요소를 생산하는 병원, 학교, 법원, 군부대, 은행을 비롯한 금융기관등 여러 가지가 있을 수 있으며 기업보다 더 적절한 용어이다.

3) 규모의 수익불변은 생산요소 투입의 증가율과 생산량의 증가율이 똑같은 경우를 말한다.

4) 가변규모 수익은 투입규모에 따라 체증규모, 불변규모를 거쳐 체감규모 수익을 나타낸다.

서 유래한 것이다. 이 CCR 모형은 CRS를 가정하고, 주어진 산출물을 생산하기 위해 최소의 생산 투입요소를 사용한 DMU와 그 이외 DMU와의 상대적 비율로 DMU의 기술효율성을 측정하는 모형이고, BCC 모형은 Banker, Charnes, and Cooper(1984)가 개발한 DEA 모형으로 BCC는 그들의 이니셜(initial)을 따서 유래한 것이다. BCC 모형은 CCR 모형에서 VRS를 가정하여 CCR 모형의 기술효율성에서 규모의 효율성을 제외한 순수기술효율성을 산출하는 모형으로 본 연구에서는 효율성 측정을 위해 비교적 통제가 가능한 투입요소들을 기준으로 한 투입지향 CCR 모형과 BCC 모형인 식 (1)을 이용하였다.

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \theta - \varepsilon \left[ \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^n s_r^+ \right] & (1) \\
 & \text{s. t. } \theta x_{ip} - \sum_{j=1}^J x_{ij} \lambda_j - s_i^- = 0 & i = 1, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^J y_{rj} \lambda_j - y_{rp} - s_r^+ = 0 & r = 1, \dots, n \\
 & \sum_{j=1}^J \lambda_j = 1 \text{ (VRS 기준 BCC 모형의 제약식)} & j = 1, \dots, J \\
 & \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall j, i, r
 \end{aligned}$$

여기서  $\theta$ 는 구하고자하는 DMU의 효율성 측정치를 나타내며,  $\varepsilon$ 는 비아르키메디안(nonarchimedean)상수로 0에 가까운 매우 작은  $10^{-6}$ 을 나타내며 결정변수 값에 대한 비영·비음 조건이다.  $s_i^-$ 와  $s_r^+$ 는 투입과 산출요소의 여유변수(slack variable),  $x_{ij}$ 와  $y_{rj}$ 는 DMU  $j$ 의  $i$  번째 투입과  $r$  번째 산출요소,  $j$ 는 DMU를,  $r$ 은 산출요소를,  $i$ 는 투입요소를 나타내는 지수,  $\lambda_j$ 는 각 DMU를 프론티어상에 존재하게 할 수 있는 프론티어 DMU들의 가중치이다. 그리고 BCC 모형에서 구한 순수기술효율성과 CCR 모형에서 구한 기술효율성을 상호 비교하여 규모의 효율성을 구할 수 있다. 여기서 규모의 수익효과와 관련하여 측정된 DMU가 규모의 비효율성을 나타낼 때 그 DMU가 규모수익 증가상태 인지 감소상태 인지를 해결하기 위해 Coelli(1996)가 사용한 방법을 이용하였다. 그는 VRS 기준 순수기술효율성과 체감규모수익이나 불변규모수익을 나타내는 비증가 규모수익(non-increasing return to scale : 이하 NIRS라함)기준 기술효율성을 비교하여 규모의 수익효과를 제시하였는데 그가 제시한 방법을 살펴보면 식 (1)에서

$\sum_{j=1}^J \lambda_j = 1$ 을  $\sum_{j=1}^J \lambda_j \leq 1$ 로 대체함으로써 식 (1)의 VRS 기준 순수기술효율성과 식 (2)의 NIRS 기준 기술효율성을 비교하여 두식의 값이 동일하면 규모수의 감소상태이고, 다르면 규모수의 증가상태임을 나타낸다.

$$\begin{aligned}
 \text{Min } & \theta - \varepsilon \left[ \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^n s_r^+ \right] & (2) \\
 \text{s. t. } & \theta x_{ip} - \sum_{j=1}^J x_{ij} \lambda_j - s_i^- = 0 & i = 1, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^J y_{rj} \lambda_j - y_{rp} - s_r^+ = 0 & r = 1, \dots, n \\
 & \sum_{j=1}^J \lambda_j \leq 1 & j = 1, \dots, J \\
 & \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall j, i, r
 \end{aligned}$$

동태적 분석으로 DEA/Window 기법은 식 (1)을 이용하여 이동평균법(moving average)의 원리로 DEA 분석을 수행함으로써 동일 DMU는 각 기간에 따라 서로 다른 DMU로 분석되기 때문에 투입물과 산출물의 수에 비해 DMU의 수가 충분하지 못할 때 유리하며, 추세(trend), 안정성(stability)등을 확인할 수 있다. DEA/Window 분석을 하기 위해서는 먼저 여러 기간에 걸친 데이터를 수집한 후 동태적인 변화를 관찰할 기간(이를 윈도우라 부름)의 폭을 결정해야 한다. 각 윈도우에서는 같은 DMU라 하더라도 기간이 다르면 서로 다른 DMU로 간주된다. 이러한 윈도우의 폭(width)은 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. 따라서 윈도우 폭 (p)은 분석기간 (k)라 할 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 1>에 나타낸 것처럼  $w = k - p + 1$ 이 된다.

<표 1> 윈도우 분석

이 표는 이동평균법의 원리로 DEA 분석을 수행하는 DEA/Window기법의 기간에 따른 윈도우 수를 보여 주고 있다.

윈도우	기 간											
	1	2	3	·	·	·	·	·	·	·	k	
1	1	·	·	·	p							
2		2	·	·	·	p+1						
3			3	·	·	·	p+2					
·							·					
·							·					
·							·					
$w = k - p + 1$								$k - p + 1$	·	·	·	k

분석기간 동안 윈도우의 폭이 결정되면 각 윈도우에 대한 관찰치의 수는 일정하게 되고 윈도우 효율성 평가는 이동평균법처럼 순차적으로 윈도우 분석이 진행되게 된다. 즉 DMU의 수를  $n$ 이라 한때, 먼저 첫 번째 윈도우에서 기간 1부터  $p$ 까지  $pn$ 개의 DMU를 대상으로 하고, 다음은 두 번째 윈도우에서 기간 2부터  $p+1$ 까지  $pn$ 개의 DMU를 대상으로 하며, 이와 같은 방법으로 한 기간씩 뒤로 이동하면서 마지막 윈도우까지 평가한다. 또한 DEA/Window 분석은 투입물과 산출물의 수에 비해 DMU의 수가 충분하지 못할 때도 유용하다. 그것은 실제 DMU의 수가  $n$ 개라 하더라도 윈도우의 폭을  $p$ 로 결정했다면 각 윈도우에서 평가대상 DMU 수는  $pn$ 개로 증가하기 때문이다.

이제 DEA/Window의 특성에 대해 살펴보면, DMU의 수를  $n$ 이라 할 때 <표 2>와 같은 윈도우의 특성을 얻을 수 있다.

<표 2> DEA/Window 특성

이 표는 DEA/Window 기법의 특성을 요약하고 있다.

윈도우의 수	$w = k - p + 1$
각 윈도우에 대한 총 DMU의 수	$np$
전체 DMU의 수	$npw$
윈도우 폭	$p = \begin{cases} \frac{k+1}{2} & k: \text{홀수} \\ \frac{k+1}{2} \pm \frac{1}{2} & k: \text{짝수} \end{cases}$



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 보여줌으로서 추세를 알 수 있다. 열 관점(column views)에서는 각 윈도우에서 데이터 집합이 바뀔 때마다 효율성 값의 변동 폭으로 안정성을 알 수 있다. 즉 변동 폭이 작으면 효율성의 안정성을 확인할 수 있고, 변동 폭이 크면 효율성의 불안정성을 알 수 있다.

## 2. 패널자료를 이용한 예측모형

일반적인 패널모형의 경우 기본적으로 회귀모형(regression model)의 형식을 취하는데, 회귀분석에 의한 회귀모형은 관측치가 동일한 특성을 갖고 있다는 가정을 통해서 모형을 수립하므로 개별 관측치의 영향을 파악하지 못한다는 단점이 있으나, 패널모형은 회귀모형에서 적용된 일반화된 모수와 더불어 개별 관측치의 효과를 모형에 포함할 수 있다. 그리고 회귀분석은 자료를 이용하여 회귀모형을 수립한 후 이를 이용하여 개별 관측치를 예측하므로 일종의 업-다운(up-down) 방식의 예측방법으로 이루어져 있다. 이는 모형의 설명력이 높다 하더라도 개별 관측치의 편차로 인해 모형에서의 예측이 실측치를 반영하지 못하는 결과가 상당히 많이 일어나고 있다. 이에 반해 패널자료를 이용한 경우, 모형에 개별 관측치의 효과가 포함되므로 모형의 설명력을 높일 수 있다. 또한 회귀분석의 경우 회귀방정식을 설정할 때 회귀방정식에 종속변수에 영향을 미치는 모든 변수를 포함할 수는 없다. 설사 모든 변수를 포함시킨다고 하더라도 그것이 가장 좋은 모형이라고 판단하기도 어렵다. 하지만 중요한 것은 종속변수에 매우 중요한 영향을 미침에도 불구하고 독립변수로 포함되지 않은 요인들이 있을 경우 추정된 모형이 매우 위험하게 된다는 것이다. 패널모형은 이러한 누락된 변수에 대한 한계를 극복하는 데에 가장 큰 의미를 가지고 있다. 패널모형은 설명변수와 누락된 변수를 제어하기 위해 개인 간에 차이가 있으나 시간에 따라 변화하지 않는 변수와 시간에 따라 변화하나 개인 간에는 차이가 없는 변수 그리고 개인 간에도 차이가 있고 시간변화에 따라서도 변화하는 확률적 교란항의 3가지 변수로 구성된 오차 항으로 구성되어 있다.

이제 기본적인 패널모형을 예를 들어 살펴보자. 이익( $P_{it}$ )과 투자( $I_{it}$ ) 및 매출( $S_{it}$ )간의 관계를 살펴보기 위한 이익 식을 추정한다고 하자. 여기서  $i$ 는 관측대상,  $t$ 는 시점을 나타내면 식 (4)와 같다.

$$\begin{aligned}
 P_{it} &= \alpha S_{it} + \beta I_{it} + \varepsilon_{it} & (4) \\
 &= \alpha S_{it} + \beta I_{it} + \rho_i + \nu_t + u_{it} \\
 \varepsilon_{it} &= \rho_i + \nu_t + u_{it}
 \end{aligned}$$

오차 항  $u_{it}$ 는 평균이 0이고 분산이  $\sigma^2$ 인 독립이고 동일한 분포를 가정한다. 이 경우 관찰하지 못하는 요소인 오차 항( $\varepsilon_{it}$ )은 3변수로 나누어 볼 수 있는데,  $\rho_i$ 는 시간의 흐름에 따라 변하지 않는 관찰 대상 ( $i$ )의 고유한 특성을 나타내는 개별 특성효과(unobservable individual effect, firm-specific effect)로서 관측치 고유의 특성을 나타낸다. 그리고  $\nu_t$ 는 관찰대상( $i$ ) 모두에 영향을 미치는 것으로 시간에 따라 변화하는 특성을 의미하나 개인 간에는 차이가 없는 관찰되지 않는 시간효과 변수인 시점고유 오차 항(unobservable time-specific error)이며,  $u_{it}$ 는 관찰대상( $i$ ) 간에도 차이가 있고, 시간( $t$ ) 변화에 따라서도 변동하는 확률적 교란항(remainder stochastic disturbance term)으로 구성되어 있다.

### 1) 정태적 패널모형

일반적인 정태적 패널 기본모형은 편의상 오차 항( $\varepsilon_{it}$ )에서 시점고유 오차 항(time-specific error)인  $\nu_t$ 을 제외하면 식 (5)와 같이 나타낼 수 있다.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \rho_i + u_{it} \quad (i=1, 2, \dots, N; t=1, 2, \dots, T) \quad (5)$$

식 (5)에서  $Y_{it}$ 는 종속변수,  $X_{it}$ 는 설명변수  $\rho_i$ 는 관찰 불가능한 변수로서 각각 시간에 따라 불변인 관찰대상( $i$ )의 고유한 특성을,  $u_{it}$ 는 개인 및 시간에 따라 모두 변하는 변수를 나타낸다. 그리고  $\rho_i$ 와  $u_{it}$ 는 평균 0과 분산  $\sigma^2$ 을 가지면서 독립적이고 동일한 분포를 갖는 변수라고 가정한다. 만일 시간에 따라 변화하지 않지만 개별효과  $\rho_i$ 가 개별주체들 간에 차이가 없다면( $\rho_i = \rho_i$ ) 횡단면자료 분석에서의 정수항과 같아져서  $\alpha$ 에 흡수되어 버린다.

설명변수  $X_{it}$ 가 과거 및 미래 모든 시점에서의 관찰 불가능한 변수  $u_{it}$ 와 상관관계를 가지지 않는다는 외생성(exogenous)을 가정 하더라도,  $X_{it}$ 는 개별 특성효과  $\rho_i$ 와 상관관계를 가질 가능성 즉 내생성 문제(endogeneity problem)를 가질 가능성이 크다. 따라서 내생성 문제가 있을 경우 각 시점별 개인을 하나의 독립된 관찰 단위로 보는 가중최소자승 추정법(Pooled OLS)과 같은 통상적인 방법에 의해 얻은 추정량은 편의를 가

질 수 있다. 따라서 정태적 패널모형은 개별 특성효과를 나타내는 오차 항  $\rho_i$ 에 대한 가정에 따라 고정효과 모형(fixed effect model)과 랜덤효과 모형(random effect model)으로 나누어 살펴볼 수 있다. 고정효과 모형의 경우는 특정한 확률분포를 따르지 않고, 그냥 기업별로 특정한 값으로 고정되었다고 보고 추정하는 것으로 개별 특성효과를 고려한 회귀모형을 의미하며 추정과정에서 설명변수가 개별효과인 오차 항  $\rho_i$ 와 상관관계가 있을 때 적합한 모형이고, 랜덤효과 패널모형은 오차 항  $\rho_i$ 가 개별 특성효과가 없으며, 설명변수 사이에 상관관계가 없을 때 적합한 모형이다. 만일 오차 항과 변수 사이에 상관관계가 있다면 직각성(orthogonality)이 없는 것으로 나타나기 때문에 랜덤효과 모형에서 추정된 계수는 불일치성을 보이게 된다. 이때 설명변수와 오차 항  $\rho_i$  사이에 상관관계여부는 Hausman Test(Hausman, 1978)를 사용 할 수 있다. 정태적 패널모형에서 Hausman 검정 통계치가 유의하지 않다면 설명변수와 개별 특수효과 간에는 상관관계가 없는 것으로 판단되어 랜덤효과모형 추정량을 사용한다. 반대로 Hausman 검정 통계치가 유의하다면 설명변수와 개별 특수효과간에 상관관계가 있는 것으로 판단되면 고정효과모형 추정량을 사용한다. 그러나 고정효과모형과 랜덤효과모형 중 어느 한 모형이 더 적합하다는 확실한 이론적 근거가 없으나, Hausman Test결과는 대부분 연구에서 고정효과모형이 타당한 것으로 나타났다.

본 연구에서 기술효율성에 영향을 미치는 중요하다고 판단되는 설명변수 ( $X_{it}$ )를 임의로 선정하여 오차 항을 개별특성 효과와 교란 항으로 분해하여 분석하는 one-way error component regression model을 식 (6)과 같이 추정하여 정태적 패널모형을 설정하였다.

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1it} + \alpha_2 X_{2it} + \alpha_3 X_{3it} + \dots + \alpha_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \tag{6}$$

$$\varepsilon_{it} = \rho_i + u_{it}$$

여기서  $i$ 는 관측대상,  $t$ 는 시점  $Y_{it}$ 는 종속변수로서  $i$ 번째 기업의  $t$  시점의 관측치,  $X_{kit}$ 는 설명변수,  $\alpha_0$ 는 상수항,  $\alpha_k$ 는 변수의 파라미터 값,  $\varepsilon_{it}$ 는 오차 항,  $k$ 는 설명변수의 수를 나타낸다.

## 2) 동태적 패널모형

일반적인 정태적 패널모형은 설명변수와 개별 관측치들의 고유특성을 나타내는 개별 효과의 영향이 모형에 포함되므로 개별 관측치의 고유특성을 반영할 수 있다는 장점이

있으나, 종속변수 자체의 내부적 요인은 고려되지 못하므로 종속변수의 시계열적인 영향은 배제된다는 한계가 있어 이를 보완하기 위해서 종속변수 자체의 내생적 요인(종속변수와 개별효과와의 상관관계를 가질 가능성)에 대한 고려가 추가 되어야 한다. 따라서 동태적 패널모형은 정태적 패널모형의 이러한 단점인 시계열적 영향을 반영하기 위해 정태적 패널모형에 종속변수의 과거시차를 추가하여 분석하는 모형이다. 예를 들면, 기업의 재무변동은 기업의 외부적인 영향뿐만 아니라 내부적인 영향에 의해 변화된다고 판단할 수 있으나 일반적인 정태적 패널모형은 단지 외부적인 영향에 의해 재무지표를 설명하고자 하므로 실제 모형 설명력의 한계점을 갖고 있다. 따라서 기업의 외부적인 영향과 내부적인 영향을 포함시킨 모형이 동태적 패널모형이다. 즉, 일반 정태적 패널모형에 종속변수의 과거시차변수를 추가한 모형이 기본적인 동태적 패널모형이다. 동태적 패널모형에 대한 추정은 가장 일반적인 추정방법으로 최소자승더미변수 모형(least squares dummy variable model : LSDV), 도구변수추정법(instrument variable estimation : IV)과 일반화적률추정법(generalized moment of method : GMM) 등이 많이 이용되고 있다. 기존 논문을 보면 LSDV 추정법 보다는 IV나 GMM이 보다 정확한 추정량을 얻는다고 알려져 있다. 그러나 실증분석에 있어서는 그리 큰 차이를 보이고 있지 않으며 그 추정결과도 일관성을 갖고 있지 못하고 있다.

Cheng Hsiao(1986)에 따르면 기본적인 동태적 패널모형은 식 (7)과 같다.

$$Y_{it} = \alpha_0 + \gamma Y_{it-1} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T) \quad (7)$$

$$\varepsilon_{it} = \rho_i + u_{it}$$

여기서  $Y_{it}$ 는 종속변수로서  $i$ 번째 기업의  $t$  시점의 관측치,  $X_{it}$ 는 설명변수로 시차변수를 포함한다,  $\alpha_0$ 는 상수항,  $\rho_i$ 는 개별효과,  $u_{it}$ 는 확률적 오차 항을 나타낸다. 그리고 정태적 모형에서 살펴 본 바와 같이 설명변수  $X_{it}$ 와 개별효과 변수  $\rho_i$ 는 상관관계를 가지게 된다. 동태적 패널모형에서  $X_{it}$ 와  $\rho_i$ 의 상관관계는 그다지 문제되지 않을 수 있으나, GMM 추정시 종속변수  $Y_{it}$ 와  $\rho_i$ 와의 상관여부가 중요하다. 즉 차분해도  $\Delta Y_{it} = Y_{it-1} - Y_{it-2}$ 와  $\Delta u_{it} = u_{it} - u_{it-1}$ 간의 상관관계가 남아있는데, 이를 해결하기 위해 Arellano and Bond(1991)는 과거 시차변수를 도구변수로 사용하여 추정하였다. 즉 1차 차분회귀식에서는 설명변수의 수준시차변수를 도구변수로 이용하고 수준회귀식에서는 설명변수의 차분시차변수를 도구변수로 이용한다. GMM 추정에 있어 결정변수에 대해 모든 과거

시차변수(lagged variables)를 도구변수(instrumental variables)로 사용할 경우 관찰대상 수 보다 도구변수의 수가 너무 커지게 된다. 이 경우 관측대상 변수보다 도구변수가 많아지게 되면 표본 추정치에 편의가 생길 수 있다. 이러한 편의를 피하기 위해 대부분 결정변수의 1차 시차(t-1)와 2차 시차(t-2) 값만을 도구변수로 사용한다. 본 연구에서도 2차 시차까지 도구변수로 사용하였다. 본 연구에서는 동태적 패널모형 추정을 위해 식 (8)과 같이 1, 2차 시차변수를 도구변수로 사용하였다.

$$Y_{it} = \alpha_0 + \gamma Y_{it-1} + \alpha_1 X_{1it-1} + \alpha_2 X_{2it-1} + \alpha_3 X_{3it-1} + \alpha_4 X_{4it-1} + \alpha_5 X_{5it-1} + \alpha_6 X_{6it-1} + \alpha_7 X_{7it-1} + \alpha_8 X_{8it-1} + \alpha_9 X_{9it-1} + \alpha_{10} X_{10it-1} + \alpha_{11} X_{11it-1} + \alpha_{12} X_{12it-1} + \alpha_{13} X_{13it-1} + \alpha_{14} X_{14it-1} + \alpha_{15} X_{15it-1} + \alpha_{16} X_{16it-1} + \alpha_{17} X_{17it-1} + \alpha_{18} X_{18it-1} + \alpha_{19} X_{19it-1} + \alpha_{20} X_{20it-1} + \alpha_{21} X_{21it-1} + \alpha_{22} X_{22it-1} + \alpha_{23} X_{23it-1} + \alpha_{24} X_{24it-1} + \alpha_{25} X_{25it-1} + \alpha_{26} X_{26it-1} + \alpha_{27} X_{27it-1} + \alpha_{28} X_{28it-1} + \alpha_{29} X_{29it-1} + \alpha_{30} X_{30it-1} + \alpha_{31} X_{31it-1} + \alpha_{32} X_{32it-1} + \alpha_{33} X_{33it-1} + \alpha_{34} X_{34it-1} + \alpha_{35} X_{35it-1} + \alpha_{36} X_{36it-1} + \alpha_{37} X_{37it-1} + \alpha_{38} X_{38it-1} + \alpha_{39} X_{39it-1} + \alpha_{40} X_{40it-1} + \alpha_{41} X_{41it-1} + \alpha_{42} X_{42it-1} + \alpha_{43} X_{43it-1} + \alpha_{44} X_{44it-1} + \alpha_{45} X_{45it-1} + \alpha_{46} X_{46it-1} + \alpha_{47} X_{47it-1} + \alpha_{48} X_{48it-1} + \alpha_{49} X_{49it-1} + \alpha_{50} X_{50it-1} + \alpha_{51} X_{51it-1} + \alpha_{52} X_{52it-1} + \alpha_{53} X_{53it-1} + \alpha_{54} X_{54it-1} + \alpha_{55} X_{55it-1} + \alpha_{56} X_{56it-1} + \alpha_{57} X_{57it-1} + \alpha_{58} X_{58it-1} + \alpha_{59} X_{59it-1} + \alpha_{60} X_{60it-1} + \alpha_{61} X_{61it-1} + \alpha_{62} X_{62it-1} + \alpha_{63} X_{63it-1} + \alpha_{64} X_{64it-1} + \alpha_{65} X_{65it-1} + \alpha_{66} X_{66it-1} + \alpha_{67} X_{67it-1} + \alpha_{68} X_{68it-1} + \alpha_{69} X_{69it-1} + \alpha_{70} X_{70it-1} + \alpha_{71} X_{71it-1} + \alpha_{72} X_{72it-1} + \alpha_{73} X_{73it-1} + \alpha_{74} X_{74it-1} + \alpha_{75} X_{75it-1} + \alpha_{76} X_{76it-1} + \alpha_{77} X_{77it-1} + \alpha_{78} X_{78it-1} + \alpha_{79} X_{79it-1} + \alpha_{80} X_{80it-1} + \alpha_{81} X_{81it-1} + \alpha_{82} X_{82it-1} + \alpha_{83} X_{83it-1} + \alpha_{84} X_{84it-1} + \alpha_{85} X_{85it-1} + \alpha_{86} X_{86it-1} + \alpha_{87} X_{87it-1} + \alpha_{88} X_{88it-1} + \alpha_{89} X_{89it-1} + \alpha_{90} X_{90it-1} + \alpha_{91} X_{91it-1} + \alpha_{92} X_{92it-1} + \alpha_{93} X_{93it-1} + \alpha_{94} X_{94it-1} + \alpha_{95} X_{95it-1} + \alpha_{96} X_{96it-1} + \alpha_{97} X_{97it-1} + \alpha_{98} X_{98it-1} + \alpha_{99} X_{99it-1} + \alpha_{100} X_{100it-1} + \varepsilon_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = \rho_i + u_{it}$$

### III. 실증연구

#### 1. DEA관련 투입 · 산출요소

##### 1) DEA관련 선행 투입 · 산출요소

일반적으로 투입요소는 산출요소를 기대하며 투입된 인력, 장비 및 그 외 소요된 현금유출을 총칭하며, 산출요소는 이러한 투입요소의 결과로 발생하는 현금유입이나 그 활용 즉 운용자산등 추출물로 정의된다. 보험 산업의 경우 노동력, 자본, 기타 생산 서비스요소들을 투입하여 이러한 투입요소의 결과로 보험자가 보험계약자로부터 보험료를 미리 수취하는 대신 위험을 인수하여 향후 발생하는 손실에 대한 보상을 고객에게 제공하는 보험서비스를 창출하는 DMU이다. 따라서 투입요소에 대해서는 어느 정도 일치된 의견을 보이지만, 산출요소는 고객에게 제공하는 서비스를 어떻게 측정 하느냐가 문제점으로 학자마다 의견이 상이하다. Cummins and Weiss(1998), Cummins, Tennyson, and Weiss(1998), Cummins, Weiss, and Zi(1999)등은 보험회사가 고객에게 제공하는 서비스에 대해 다음과 같은 3가지 서비스를 제공한다고 주장하였다.

첫째, 위험의 결합 및 인수기능(risk-pooling and risk-bearing service)으로 보험회사는 보험계약자로부터 보험료를 받고, 피보험자의 사고 발생 시 수입보험료를 재분배하는 기능을 한다. 둘째, 피보험자의 손실과 관련된 재정적 서비스 기능(real financial service relating to insured losses)으로 손실규명을 위한 위험조사, 예기치 못한 손실에 대한 예방활동 및 배상책임에 대한 법적대리 및 협상, 보험한도 및 공제에 대한 조언 등

전문상담 노하우(know-how)를 제공하는 기능을 한다. 셋째, 금융중개기능(intermediation)으로 이는 계약자로부터 받은 보험료를 투자하여 이익을 창출하고 이를 계약자에게 돌려주며, 또한 이러한 투자활동을 통해서 자금의 수요와 공급을 중개하는 기능을 한다. 따라서 보험 산업의 효율성과 관련된 연구의 대부분이 이러한 3가지 기능의 범주에 벗어나지 않는 산출요소를 선정하고 있다. 그러나 보험회사가 제공하는 이러한 서비스의 기능에도 불구하고 보험산업의 산출요소를 정의하는 것은 어려운 일이다. 보험 산업의 DEA 관련 선행연구에서 선정된 투입·산출요소를 살펴보면 <표 3>과 같다.

<표 3> DEA 선행연구의 투입·산출요소

이 표는 손해보험회사를 대상으로 DEA 선행연구들의 투입변수와 산출변수를 요약하고 있다.

연구자	투입 변수				산출 변수					
	임직원	모집인	점포	자기 자본	사업비	기 타	수입 보험료	발생 손해	운용 자산	기 타
민재형, 김진한(1998)	√	√	√					√		보험료/보험금
정홍주, 지홍민(1999)	√			√				√		경과보험료, 계약건수
김재현(2000)				√	√	계약준비금		√	√	
신봉근(2000)	√	√			√	계약준비금		√	√	
민재형, 김진한(2000)	√	√	√				√			운용자산수익률
김동훈, 이기형(2001)	√		√	√				√		경과보험료
지홍민(2003)	√	√	√					√	√	손해사정비
홍봉영(2003)	√	√	√				√			투자수익
김정인(2005)	√	√				대리점				지급보험금
Cummins et al.(1996)	√			√		대리점, 고정자산		√	√	지급보험금
Cummins et al.(1998)	√	√	√			대리점		√		지급준비금
Diacon(2001)					√	총자본, 기술적립금	√			투자수익
Anderson et al.(2001)				√	√	기술적립금		√	√	총영업이익
Hussels(2004)	√		√				√			지급준비금

## 2) DEA 관련 투입·산출요소의 선정

DEA는 DMU들과의 관계에서 상대적 효율성이 결정되므로 투입·산출요소의 수가 많아질 경우 DEA 모형의 측정 값이 변별력이 떨어지게 되므로 투입·산출요소의 수에 제한이 따르게 된다. 따라서 비효율적인 단위들을 판별하기 위한 투입·산출요소의 적정 수에 대하여, Banker, Charnes, and Cooper(1984)는 DMU의 수는 최소한의 투입

요소와 산출요소의 수를 합한 것 보다 3배 이상이 되어야 한다는 연구결과를 제시하였으며, Bussofiane, Thanassoules, and Dyson(1991)은 DMU의 수는 투입요소의 수와 산출요소의 수를 곱한 수 보다 커야한다고 제시 하였고, Fitzsimmons and Fitzsimmons (1994)는 DMU수가 투입·산출 요소 수의 합의 2배보다 커야 변별력이 있다고 제시 하였다.

본 연구는 <표 3>의 선행연구에서 선정한 투입·산출요소를 고려하여 투입요소로 노동관련 요소와 자본요소를 선정하였고, 노동관련 요소는 임직원, 모집인을 선정하였다. 이것은 보험 산업이 노동집약적 산업으로 일반기업의 매출액에 해당하는 수입보험료의 대부분이 임직원, 모집인등에 의해 이루어지고 있기 때문이다. 그리고 자본관련 요소와 관련 보험 산업의 운영 자본은 크게 계약자자본(debt capital), 자기자본(equity capital), 물리적 자본(physical capital)으로 나눌 수 있다. 계약자 자본은 계약자로부터 수령한 보험료를 준비금으로 적립한 것으로 미경과 보험료준비금, 지급준비금등 보험 계약준비금으로 구성되며, 자기자본은 납입자본금+자본잉여금+이익잉여금-자기자본조정으로 구성된다. 그리고 물리적 자본은 부동산 및 유형자산과 같은 업무용고정자산(업무용부동산, 차량공구 및 비품 등)등으로 구성된다. 본 연구에서는 자본요소로 자기자본을 선정하였다. 산출요소는 선행연구에서 대체로 보험료, 보험계약건수, 발생손해, 지급보험금, 운용자산, 투자수익등을 산출요소로 설정하여 분석하고 있으며, 본 연구에서는 산출요소로 위험결합 및 인수기능의 대응치로 회사의 성장성을 볼 수 있다고 판단되는 수입보험료와 피보험자의 손실과 관련된 재정적 서비스기능의 대응치로 발생손해를 선정 하였다. 그리고 본 연구에서 고려하는 DMU수는 10개, 투입·산출요소로는 투입요소 3개 산출요소 2개로 Bussofiane et al.(1991)와 Fitzsimmons et al.(1994)가 제시한 기준에 적합하여 효율적인 단위와 비효율적인 단위들을 충분히 구분할 수 있다고 판단된다. 따라서 본 연구는 국내 보험시장에서 영업 중인 국내 종합 손해보험회사 10개사를 대상으로 2001사업 연도부터 2005사업 연년도까지 5년간 DEA CCR, BCC 모형과 DEA/Window 모형을 사용하여 우리나라 손해보험회사들의 정태적, 동태적 효율성을 분석하였다.

## 2. 효율성 결정요인

기술효율성 결정요인 분석과 관련하여 기술효율성에 영향을 미치는 요인들 선정은 실무상 손해보험회사의 경영효율성을 잘 나타내는 요소와 기업의 성장성과 수익성을

잘 반영하고 있는 요소 등을 종합적으로 검토하여 중요하다고 생각되는 요소를 임의로 선정 하였다. 본 연구의 추정을 원활히 하기위해 기술효율성에 영향을 주는 요인들을 가능한 많은 요소를 반영하여 결정요인 함수형태를 식 (9)와 같이 8가지 요인으로 추정하였다.

$$TE_{it} = F(X_{1it}, X_{2it}, X_{3it}, X_{4it}, X_{5it}, X_{6it}, X_{7it}, X_{8it}) \tag{9}$$

아래첨자  $i$ 는 손해보험회사,  $t$ 는 연도

- $X_1$  : 모집인/모집인, 임직원       $X_2$  : 운용자산/총자산       $X_3$  : 인건비/순사업비
- $X_4$  : 일반관리비/순사업비       $X_5$  : 신계약수급비/순사업비
- $X_6$  : 건물, 토지/업무용고정자산    $X_7$  : 수입보험료/임직원, 모집인    $X_8$  : 주당이익

### 3. 실증분석 결과

#### 1) 국내 손해보험회사의 주요지표와 기초통계량

본 연구의 실증분석에 앞서 2006년 3월말 기준 국내 손해보험회사들에 대한 주요지표 및 분석기간에 대한 평균 투입·산출요소 및 투입 요소가격의 기초 통계량을 살펴본 결과 <표 4>, <표 5>와 같다.

<표 4> 손해보험회사별 주요지표(2006. 3월말 기준)

자료 : 대한손해보험협회		손해보험통계.(단위 : 백만원)				
손보사	수입보험료	발생손해액	순사업비	자본금	총자산	당기순이익
A	1856927	571872	390972	42900	3110007	26417
B	857443	235287	171143	77386	1182016	-11780
C	532721	211202	114727	42050	845299	2708
D	359489	105930	90641	51500	526363	6339
E	738846	261228	172413	106613	1049335	-25213
F	843570	283437	170684	133872	1300599	10649
G	7199076	2487537	1280540	26473	16380820	262042
H	3547185	1070389	702040	44700	6271937	44302
I	3457978	1026027	713878	30000	5369149	35461
J	3407301	1102580	653979	35400	5677076	123101



<표 5> 손해보험회사의 연도별 평균 기초 통계량

(단위 : 명, 백만원)

2001 구분	투입요소			산출요소	
	임직원	모집인	자기자본	수입보험료	발생손해
최대값	3816	16142	133872	5225559	1652219
최소값	712	1505	25000	334829	138929
평균	1942.6	5460.5	52289.4	1712133.2	512185
표준편차	1016.25	4198.48	31425.92	1424186.79	437707.02
2002 구분	투입요소			산출요소	
	임직원	모집인	자기자본	수입보험료	발생손해
최대값	3852	16383	232159	5944922	1986892
최소값	681	1195	26473	319223	103738
평균	1887.1	5284.1	68725	1866993.4	579804
표준편차	971.82	4301.94	62075.49	1623956.29	534613.49
2003 구분	투입요소			산출요소	
	임직원	모집인	자기자본	수입보험료	발생손해
최대값	4006	18339	133872	6219738	2288195
최소값	651	1044	26473	360995	127236
평균	1858.7	6000	53542.6	1926123.7	669961.4
표준편차	1003.098	5040.89	30000.18	1705035.26	616911.03
2004 구분	투입요소			산출요소	
	임직원	모집인	자기자본	수입보험료	발생손해
최대값	4075	17975	133872	6733718	2254812
최소값	667	1111	26473	335633	108118
평균	1885.1	6587.1	53792.6	2078946.5	659022
표준편차	997.64	5279.63	29959.17	1880945.87	614995.47
2005 구분	투입요소			산출요소	
	임직원	모집인	자기자본	수입보험료	발생손해
최대값	5360	20358	133872	7199076	2487537
최소값	911	1095	26473	359489	105930
평균	2205.8	7176.3	59229.5	2280053.6	735548.9
표준편차	1298.01	5806.86	33908.55	2045580.57	691264.55

<표 5>에서 연도별 투입·산출요소의 평균값 추이를 살펴보면 임직원은 2001년 이후 감소하다 2004연도부터 증가추세를, 모집인은 2003연도부터 증가추세를 나타내고 있고, 자기자본은 2003연도만 감소하였다. 수입보험료는 지속적으로 증가추세를 보이고 있으며, 발생손해는 2004연도만 약간 감소하였고 계속 증가추세를 보이고 있음을 알 수 있다.

## 2) 효율성 분석

본 연구에서는 DEA-CCR, BCC 모형을 이용하여 정태적 효율성을 분석하였고, DEA/Window분석을 통해 동태적 효율성을 분석하였다.

### (1) 전체 손해보험회사의 연도별 효율성

분석기간 중 국내 전체 손해보험회사들의 연도별 효율성과 규모의 수익효과를 살펴보면 <표 6>과 같다.

<표 6> 전체 손해보험회사의 연도별 효율성 및 규모수익효과

각 연도별로 효율성 및 규모수익효과 측정과 관련 기술효율성(technical efficiency)은 CCR 모형에서, 순수기술효율성(pure technical efficiency)은 BCC 모형에서 산정하였고, 규모효율성(scale efficiency)=기술효율성/순수기술효율성으로 산정하였다. 그리고 규모의 수익효과와 관련 규모의 수익체증(IRS), 규모수익불변(CRS), 규모수익체감(DRS)의 숫자는 이러한 현상을 나타내는 손해보험회사의 수를 나타낸다.

구분 사업연도	기술 효율성	순수기술 효율성	규모 효율성	규모의 수익효과		
				IRS	CRS	DRS
2001	0.900	0.952	0.944	8	2	0
2002	0.834	0.930	0.893	6	4	0
2003	0.822	0.955	0.860	7	3	0
2004	0.822	0.952	0.865	7	3	0
2005	0.848	0.954	0.889	8	2	0
평균, 비중	0.845	0.945	0.890	72%	28%	0%

<표 6>에서 국내 손해보험회사들의 기술효율성은 최적 프론티어 대비 연 평균 0.845로 이는 15.5%의 경영 비효율성을 가지고 있는 것으로 나타났으며,<sup>5)</sup> 이러한 비효율성을 순수기술비효율성과 규모비효율성으로 나누어 살펴보면 5.5%의 순수기술비효율성과 11%의 규모비효율성이 존재함으로서 기술비효율성은 규모비효율성에 더 큰 원인이 있다고 할 수 있으며, 규모수익효과를 보더라도 규모수익체증이 72%로 아직도 국내 손해보험회사들이 적정규모에 이르렀다고 볼 수 없다. 따라서 본 분석기간 동안 국내 손해보험회사들을 살펴보면 서비스 기술 열등보다 적정규모 미비에 따른 효율성 하락이 더 큰 것으로 나타났다.

5) 가장 효율적으로 경영한 손해보험회사의 최적 효율성을 1로 볼 경우 비효율성은  $1 - 0.845 = 15.5\%$ 로 이는 동일한 산출물을 산출하는데 2%의 투입물을 더 투입하여 비효율성이 존재하며, 효율적으로 경영 하였다면 2%의 투입량을 절감할 수 있다는 의미를 나타낸다.

(2) 손해보험회사별 평균 효율성

손해보험회사별 자산규모 3조 원을 기준으로 대형사와 중·소형사로 나누어 분석기간 동안 평균 효율성과 규모의 수익효과를 살펴보면 <표 7>과 같다.

<표 7> 손해보험회사별 평균 효율성 및 규모의 수익효과

이 표는 분석자료의 효율성을 요약보고하고 있다. 대형사와 중·소형사의 구분은 자산규모 3조 원을 기준으로 3조원 이상인 대형사 G, H, I, J의 4개사와 3조 원 미만인 중·소형사 6 개사로 구분 하였다.

구 분 사업연도	기술 효율성	순수기술 효율성	규모 효율성	규모의 수익효과			
				IRS	CRS	DRS	
중 소 형 사	A	0.830	0.948	0.875	5	0	0
	B	0.744	0.822	0.905	5	0	0
	C	0.642	0.952	0.679	5	0	0
	D	0.810	1.000	0.810	5	0	0
	E	0.968	0.981	0.986	2	3	0
	F	0.721	0.854	0.844	5	0	0
평균, 비중	0.786	0.926	0.850	54%	6%	0%	
대 형 사	G	1.000	1.000	1.000	0	5	0
	H	0.998	0.999	0.999	1	4	0
	I	0.891	1.000	0.891	3	2	0
	J	0.849	0.931	0.915	5	0	0
	평균, 비중	0.935	0.983	0.951	18%	22%	0%
전체평균, 비중	0.845	0.945	0.890	72%	28%	0%	

<표 7>에서 살펴보면 국내 손해보험회사들을 대형사와 중·소형사의 두 집단으로 나누어 두 집단의 효율성에 어떤 차이가 있는지 살펴보면, 기술효율성은 대형사 0.935, 중·소형사 0.786으로 0.149의 차이를 보이고 있으며, 이 차이를 세분하여 보면 순수기술효율성 0.057, 규모효율성은 0.101으로, 대형사와 중·소형사의 차이는 주로 규모효율성의 차이에 있음을 알 수 있다. 그리고 규모의 수익효과를 살펴보면 분석대상 국내 손해보험회사들의 규모수익불변이 전체평균 28%로 나타내고 있고, 수익체증이 72%를 차지하고 있어 투입요소 증대로 더 큰 산출을 달성 할 수 있음을 알 수 있다. 따라서 국내 손해보험회사들은 아직도 적정규모에 미흡함을 알 수 있으며, 특히 중·소형사의 수익체증이 54%를 나타내고 있다.

국내 손해보험회사별로 효율성을 살펴보면 대형사의 경우 G사만 유일하게 모든 효율성 지수에서 효율적으로 나타나 우량한 손해보험회사임을 알 수 있으며, 중·소형사 중 C사의 경우 기술효율성이 0.642으로 낮게 나온 것은 기술효율성중 규모효율성 지수

가 0.679로 상대적으로 낮는데 그 원인이 있는 것으로 나타났다. 규모의 수익효과를 살펴보면 G사만이 적정 규모를 나타내고 있으며, A, B, C, D, F, J사의 경우 분석기간 모두 수익체증을 나타내고 있어 투입요소 증대로 더 큰 산출을 달성 할 수 있음을 알 수 있다. 다음은 DEA/Window 모형을 이용한 동태적 효율성을 살펴본다.

### (3) DEA/Window 모형을 이용한 동태적 효율성

국내 10개 손해보험회사들의 동태적 효율성 분석을 위하여 DEA/Window 모형으로 CCR 효율성을 측정하였는데, 여기서 전체 기간은 2001년에서 2005년까지의 5년이며, 윈도우의 폭은 식 (3)에 의해 3으로 설정하였고, 윈도우의 수는 앞에서 살펴본 <표 2>에 의거 3개이고, 각 윈도우의 총 DMU수는 30개, 전체 윈도우의 DMU수는 90개가 된다. DEA/Window 모형을 사용하여 CCR 동태적 효율성을 측정한 결과를 <부록>에 정리하였다. 이를 요약하면 <표 8>과 같다.

<표 8> CCR 효율성 창분석

LDS(Largest difference between scores in the same year) : 동일 연도내 효율성 값의 최대 값과 최소 값의 차이, LDY(Largest difference between scores in the year) : 각 연도 중 LDS가 최대인 것, LDP(Largest difference between scores across the entire period) : 전체 분석기간 중 효율성 값의 최대 값과 최소 값의 차이를 의미한다(<부록> CCR 효율성 창분석 참조).

구분	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
표준편차	0.040	0.042	0.020	0.092	0.113	0.038	0.037	0.052	0.115	0.060
LDY	0.003	0.023	0.012	0.021	0.016	0.01	0.035	0.013	0.022	0.025
LDP	0.134	0.121	0.051	0.231	0.361	0.097	0.109	0.159	0.280	0.170

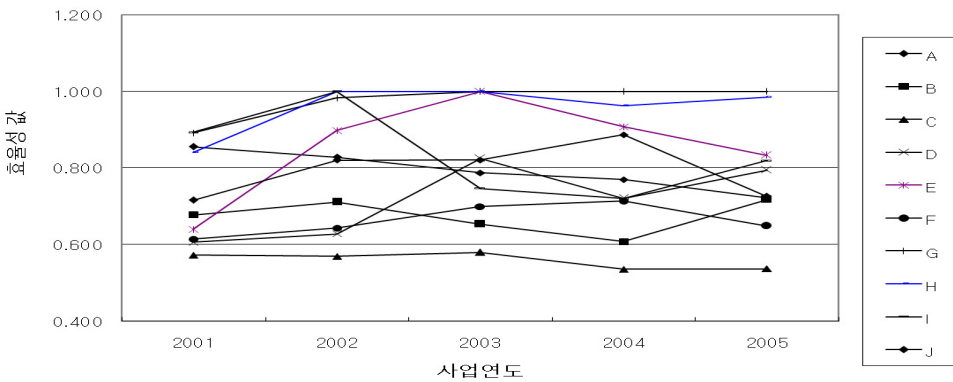
<표 8>의 CCR 효율성 창분석 결과 분석기간 동안 표준편차, LDY, LDP 값을 분석함으로써 최근 5년 간 10개 손해보험회사들의 효율성에 대한 안정성을 파악할 수 있다. 먼저 표준편차를 살펴보면 표준편차의 값이 작을수록 각 윈도우의 효율성이 안정적임을 알 수 있는데, 분석결과 표준편차가 0.020으로 가장 작은 값을 나타낸 C사가 각 윈도우의 효율성이 가장 안정적임을 알 수 있고, 반면에 표준편차가 0.115로 가장 큰 값을 나타낸 I사는 각 윈도우의 효율성이 가장 불안정한 것으로 나타났다. LDY 값의 경우도 0.003으로 가장 작은 값을 나타낸 A사가 연도별로 효율성이 가장 안정적임을 알 수 있고, 반면에 0.035의 값을 나타낸 G사가 연도별로 효율성이 가장 불안정한 손해보험회사로 나타났다. LDP 값의 경우 0.051의 가장 작은 값을 나타낸 손해보험회사는 C

사로 나타나 최근 5년간 효율성의 변화가 가장 작았다는 것을 알 수 있고, 가장 높은 손해보험회사는 0.361의 값을 나타낸 E사로 5년 동안 효율성 변화가 가장 컸다는 것을 알 수 있다. 분석결과 대형사와 중·소형사로 나누어 보면 오히려 대형사들의 효율성이 중·소형사들의 효율성보다 대체로 더 불안정함을 알 수 있는데, 이것은 효율성의 안정성과 규모와는 무관하다는 것을 나타낸다고 할 수 있다.

다음으로 창분석에 따른 효율성 변화 추이를 손해보험회사별로 살펴보면 <부록>을 참조하여 도식화 하면 [그림 1]과 같다.

[그림 1] 창분석에 따른 CCR 효율성 변화 추이

연도별 손해보험회사별 창분석에 따른 CCR 효율성 변화 추이를 표시하였다(부록 CCR 효율성 창분석 참조).



[그림 1]에서 보면 G사만이 연도별로 상승하였고 A사는 지속적으로 감소 추세를 나타내고 있다. 그 외 회사들은 연도별로 상승과 하락을 반복하는 모습을 보이고 있다.

### 3) 기술효율성 결정요인 분석

본 연구에서는 손해보험회사의 기술효율성 결정요인과 관련 다양한 방법으로 비교하기 위해 횡단면 단위별 가중치를 부여한 가중최소자승 추정법(GLS)과 종속변수 값이 제한되어 있을 경우 최소자승법분석은 실제변수의 영향이 과소평가 될 수 있어 Tobin (1958)이 제시한 토빗 모형(Tobit model)을 함께 적용하여 분석해 보았으며, 정태적 패널모형의 고정효과 모형(Fixed effect model), 확률효과 모형(Random effect model), 그리고 동태적 패널모형인 GMM을 함께 분석해 보았다.

본 연구에서는 안정된 계수추정 및 이분산성의 문제 해결을 위해 식 (6)을 식 (10)과 같이 수정하여 분석 하였다.



<표 9>에서 효율성 결정 요인분석을 위한 변수들의 공선성 문제와 관련 전반적으로 상관관계가 높지 않음을 알 수 있어 8개 변수를 모두 이용하였다.

(2) 기술효율성 결정요인 분석

효율성 결정요인 분석과 관련 선행연구와 비교해보면 김동훈, 이기형(2001)은 패널 자료를 일반 다중 회귀모형으로 분석하였고 이로인한 편의(biased)발생 가능성 및 독립 변수들간의 다중공선성 문제와 자기상관에 대한 분석을 하지 않았다. 그리고 박춘광, 김병철(2006)은 일반 회귀모형으로 분석시 발생할 수 있는 일반 편의(biased)를 고려하여 패널 자료를 토빗 모형으로 분석하였으며, 8개 요인중 3개만이 유의적인 것으로 나타났고, 자기상관에 대한 분석을 하지 않았다.

본 연구는 기술효율성을 종속변수로 일반 회귀모형 및 토빗모형, 패널모형별로 결정요인을 추정해본 결과 <표 10>과 같이 추정 되었다.

<표 10> 기술효율성 결정요인 분석

패널자료  $X_1$  : 모집인/모집인, 임직원,  $X_2$  : 운용자산/총자산,  $X_3$  : 인건비/순사업비,  $X_4$  : 일반관리비/순사업비,  $X_5$  : 신계약수급비/순사업비,  $X_6$  : 건물, 토지/업무용고정자산,  $X_7$  : 수입보험료/임직원, 모집인,  $X_8$  : 주당 이익 변수를 대상으로 하여 다양한 방법으로 기술효율성 결정요인을 분석 하였다. \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준을 나타냄, D-Wn은 Durbin-watson

구 분	GLS	Fixed effect	Random effect	GMM	Tobit model
C	-4.9638***	-4.1841***	-4.3088***	-3.3209***	-4.4771***
X1	-0.1935	-0.1962	-0.1185	-0.2483*	-0.1012
X2	-0.3711	0.9044	0.3757	-2.1025***	-0.9117
X3	-0.1382*	-0.0348	-0.0751	-0.2072***	-0.1189
X4	-0.1791	-0.2537	-0.1288	0.2990**	-0.1252
X5	-0.0277	-0.1041**	-0.0558	0.1290***	0.0110
X6	-0.2592***	-0.3846***	-0.3374***	-0.3972***	-0.2935***
X7	0.7239***	0.6125***	0.6589***	0.4406***	0.6438***
X8	0.0286**	0.0161	0.0168	0.0715***	0.0341**
R <sup>2</sup>	0.9240	0.9527	0.8922	0.6118	0.8040
수정 R <sup>2</sup>	0.9056	0.9192	0.8661	0.4707	0.7489
D-Wn	1.0099	2.0329	1.5323	1.7835	
F값	0	0	34.1467		

<표 10>에서 추정결과 분석모형들 중에서 고정효과 모형의 설명력인 R<sup>2</sup>가 0.9527로 다른 모형들보다 높았고 F통계량도 1% 유의수준에서 유의적으로 나타나 가장 설명력

이 높은 모형으로 나타났으나 신계약, 수금비율, 건물토지비율, 직원 인당수입보험료비율의 3요인만이 유의적으로 나타났다. 10% 유의수준에서 모든 요인들이 유의적으로 나타난 모형은 GMM으로 나타났으나 모형의 설명력이 0.6118로 분석모형들 중 가장 낮게 나타났다. 그리고 오차항의 자기상관 관계를 더빈-왓슨(Durbin-watson)검정결과 고정효과 모형, 확률효과 모형, GMM의 경우 오차항의 자기상관 관계가 존재하지 않는 것으로 나타났으나 GLS의 경우 자기상관이 존재하는 것으로 나타났다. 그리고 토빗모형은 모형 설명력이 0.8040으로 나타났고, 건물토지비율, 직원 인당수입보험료비율, 주당이익의 3요인에 대해서만 유의적으로 나타났다.

각 모형별로 유의적으로 나타난 요인을 살펴보면 모집인 비율과 운용자산비율, 일반관리비비율은 GMM 모형에서만 유의적으로 나타났고, 인건비비율은 GLS와 GMM 모형에서, 신계약, 수금비율은 고정효과 모형과 GMM 모형에서, 건물토지비율과 인당수입보험료비율은 모든 모형에서 유의적으로 나타났다. 그리고 주당이익은 GLS, GMM, Tobit 모형에서 유의적으로 나타났다. 다음으로 각 요인별로 살펴보면 모집인비율은 효율성과 부(-)의 관계를 나타내고 있으나 GMM 모형에서만 유의적인 것으로 나타났으며, 운용자산비율은 효율성과 정(+)의 관계를 보일 것으로 추정하였으나 고정효과 모형과 확률효과 모형에서만 비유의적인 정(+)의 관계를 나타내고 있다. 비용관련 비율은 효율성과 부(-)의 관계를 보일 것으로 추정하였으며, 분석결과 대부분 모형에서 비유의적인 부(-)의 관계를 나타내고 있으나, 일반관리비비율은 GMM 모형에서 유의적인 정(+)의 관계를 보이고 있으며, 신계약수금비율은 GMM 모형에서 유의적인 정(+)의 관계, Tobit 모형에서 비유의적인 정(+)의 관계를 보이고 있다. 토지·건물비율은 모든 모형에서 유의적인 부(-)의 관계를 보여주고 있으며, 인당 수입보험료는 모든 모형에서 유의적인 정(+)의 관계를 보여주고 있다. 그리고 주당이익은 기술효율성과 관련 모든 모형에서 유의적인 정(+)의 관계를 나타내고 있으나, GLS, GMM, Tobit 모형에서만 유의적으로 나타났다.

이상에서 정태적, 동태적 기술효율성 결정요인 추정결과 일반적인 회귀모형 및 패널모형을 이용하여 분석해 보았다. 분석결과 기술효율성과 관련 분석모형모두에서 유의적으로 나타난 요인은 토지·건물비율, 인당 수입보험료 2가지 요인으로 나타났으며, 토지·건물비율은 기술효율성과 유의적으로 부(-)의 관계를 나타내고 있고, 인당 수입보험료는 기술효율성과 정(+)의 관계를 나타내고 있다. 따라서 기술효율성 증대를 위해서는 토지·건물과 같은 부동산 비중 축소를 통한 수입보험료 증대가 가장 중요한 것으로 나타났다.



## IV. 결 론

오늘날과 같이 생존경쟁이 치열해가는 무한경쟁의 환경속에서 국내 손해보험회사들이 생존하기 위해서는 한정된 능력과 자원을 효율적으로 사용하여 저비용 고효율의 경영 효율성과 생산성 제고를 통한 수익성 증대를 경영전략의 최우선 과제로 삼게 되었다. 따라서 조직의 효율성 여부는 그 조직의 사활이 걸린 중요한 정책적 과제이다. 국내 손해보험회사들도 자사의 효율성 여부와 효율성 제고를 위한 방안이 무엇인지에 대해 높은 관심을 갖게 되었고, 이에 따라 과거 어느 때보다도 효율성이라는 전략을 바탕으로 저비용 고효율에 의한 수익성을 제고하는 내실위주의 경영에 충실해야 한다는 사실을 인식하게 되었다.

본 연구는 2001년 2005사 업연도까지 5년간 패널자료로 국내 10개 손해보험회사를 대상으로 DEA-CCR, BCC 모형과 DEA/Window 모형을 이용하여 정태적, 동태적 효율성 변화와 효율성 결정요인과 관련 다양한 방법으로 비교하기 위해 일반적 회귀모형으로 횡단면 단위별 가중치를 부여한 가중최소자승 추정법(GLS), Tobin(1958)이 제시한 토빗모형(Tobit model), 그리고 고정효과 모형(Fixed effect model)과 확률효과 모형(Random effect model)으로 구분한 정태적 패널모형, 일반화적률추정법(Generalized Moment of Method)을 이용하여 동태적 패널모형을 살펴보았다. 분석과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 정태적 효율성 분석결과 분석 기간 동안 국내 손해보험회사들의 평균 기술효율성을 살펴보면, 최적 프론티어 대비 연 평균 0.845로 이는 15.5%의 경영 비효율성을 가지고 있는 것으로 나타났으며, 이러한 비효율성을 순수기술비효율성과 규모비효율성으로 나누어 살펴보면 규모비효율성에 더 큰 원인이 있는 것으로 나타났고, 규모수익효과를 보더라도 규모수익체증이 72%로 아직도 국내 손해보험회사들이 적정규모에 이르렀다고 볼 수 없는 것으로 나타났다.

둘째, 안정성 여부를 판단하기 위한 동태적 효율성 분석결과 기간에 따라 각 손해보험회사별로 표준편차, LDP, LDY 값이 차이를 나타내고 있다.

셋째, 기술효율성 결정요인 분석결과 기술효율성 증대를 위해서는 토지·건물과 같은 부동산의 비중축소를 통한 수입보험료증대가 가장 중요한 것으로 나타났다.

본 연구의 한계점으로 시계열기간이 짧은 경우 개별효과에 대한 편의가 존재할 수 있다. 즉, 개별관측치의 시계열 편차가 크면 개별효과의 일치성(consistency)이 훼손될 수 있으며 따라서 충분한 시계열 자료를 확보해야만 보다 안정적인 추정치를 얻을 수

있다. 본 연구에서 분석대상 손해보험회사들의 시계열자료가 길지 않아 안정적인 추정을 이루지 못하였으며 추정방법에서도 일정부분의 편의는 감수하고 실증분석을 수행하였다.

## 참 고 문 헌

- 김태혁, 김병철, “DEA Window 모형을 이용한 동태적 효율성 분석”, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 제8권 제6호, 2006, 2427-2444.
- 민재형, 김진한, “한국 생명보험산업의 효율성 평가와 비효율성 원인의 규명”, *경영학연구*, 제29권 제1호, 2000, 323-331.
- 박춘광, 김병철, “금융위기 이후 국내 손해보험회사의 효율성 및 생산성 변화 연구”, *재무관리연구*, 제23권 제2호, 2006, 57-83.
- Arellano, M. and O. Bover, “Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Component Models,” *Journal of Econometrics*, 68, (1995), 29-52.
- Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper, “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,” *Management Science*, 30(9), (1984), 1078-1092.
- Bussofiane, A., R. G. Dyson, and E. Thanassoules, “Applied Data Envelopment Analysis,” *European Journal of Operational Research*, 52(1), (1991), 1-15.
- Charnes, A., W. W. Cooper, B. Goland., L. Seiford, and J. Stutz, “Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Functions,” *Journal of Econometrics*, 30, (1985), 91-107.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. L. Rhodes, “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operational Research*, 2, (1978), 429-444.
- Coelli, T. J., A Guide to DEAP Version 2.1 : A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, *CEPA working paper 96/8 Department of Econometrics, University of New England*, (1996), 19-20.
- Cummins, D., G. Turchetti, and M. A. Weiss, “Productivity and Technical Efficiency in the Italian Insurance Industry,” *Georgia Productivity Seminar Working Paper*, (1996), 1-44.
- Cummins, J. D. and M. A. Weiss, “Analyzing Firm Performance in the Insurance Industry Using Frontier Efficiency Methods,” *Financial Institutions Center Wharton School Working paper*, (1998), 1-52.
- Cummins, J. D., M. A. Weiss, and H. M. Zi, “Organizational Form and Efficiency : An Analysis of Stock and Mutual Property-Liability Insurers,” *Management*

*Science*, 45, (1999), 1254-1269.

Fitzsimmons, J. A. and M. J. Fitzsimmons, *Service Management for Competitive Advantage*, McGraw-Hill, (1994), 31-33.

Hausman, "Specification Test in Econometrics," *Econometrica*, 46(6), (1978).

Hsiao, Cheng, *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, (1986).

Paradi, J. C., M. Asmild, V. Aggarwal, and C. Schaffnit, "Combining DEA Window Analysis with the Malmquist Index Approach in a Study of the Canadian Banking Industry," *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), (2004), 67-89.

Song, D. W., P. Ji., T. F. Wang, "An Application of DEA Windows Analysis to Container Port Production Efficiency," *Review of Network Economics*, 3(2), (2004), 184-206.

Stephen Diacon, "The Efficiency of UK General Insurance Company," *CRIS Discussion Paper Series*, III, (2001).

Stephanie Hussels, "Cost efficiency and total factor productivity in the European life insurance industry : The development of the German life insurance industry over the 1991~2002," *Enter for Applied Statistics and Economics*, (2004), 1-26.

Tobin, J., "Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables," *Econometrica*, 26, (1958), 24-36.

<부 록> CCR 효율성 창분석

연도 손보사	2001	2002	2003	2004	2005	창평균	전체 평균	표준 편차	LDY	LDP
A	0.855	0.828	0.788	0.768		0.824				
LDS		0.828	0.787	0.771	0.721	0.794	0.793	0.040	0.003	0.134
연평균	0.855	0.828	0.787	0.770	0.721	0.760				
B		0.711	0.650	0.596		0.679				
LDS	0.000	0.711	0.659	0.619	0.717	0.652	0.666	0.042	0.023	0.121
연평균	0.678	0.711	0.653	0.607	0.717	0.665				
C		0.569	0.575	0.536		0.576				
LDS	0.000	0.569	0.575	0.536	0.536	0.560	0.562	0.020	0.012	0.051
연평균	0.572	0.569	0.579	0.536	0.536	0.549				
D		0.628	0.819	0.710		0.684				
LDS	0.000	0.628	0.837	0.731	0.794	0.719	0.730	0.092	0.021	0.231
연평균	0.606	0.628	0.825	0.720	0.794	0.787				
E		0.898	1.000	0.900		0.846				
LDS	0.000	0.898	1.000	0.916	0.833	0.932	0.898	0.113	0.016	0.361
연평균	0.639	0.898	1.000	0.908	0.833	0.916				
F		0.647	0.706	0.711		0.656				
LDS	0.000	0.647	0.696	0.716	0.648	0.682	0.675	0.038	0.01	0.097
연평균	0.614	0.643	0.699	0.714	0.648	0.687				
G		0.965	1.000	1.000		0.964				
LDS	0.000	0.965	1.000	1.000	1.000	0.988	0.984	0.037	0.035	0.109
연평균	0.891	0.983	1.000	1.000	1.000	1.000				
H		1.000	1.000	0.956		0.947				
LDS	0.000	1.000	1.000	0.969	0.986	0.985	0.972	0.052	0.013	0.159
연평균	0.841	1.000	1.000	0.963	0.986	0.985				
I		1.000	0.738	0.720		0.885				
LDS	0.000	1.000	0.741	0.720	0.819	0.819	0.821	0.115	0.022	0.280
연평균	0.893	1.000	0.746	0.803	0.819	0.760				
J		0.833	0.834			0.794				
LDS	0.000	0.833	0.814	0.886		0.836	0.813	0.060	0.025	0.170
연평균	0.716	0.808	0.814	0.886	0.726	0.809				
Average	0.731	0.808	0.811	0.782	0.778					

# A Study on the Efficiency and Determinants of Static and Dynamic in Korean property casualty insurance Company

Tae Hyuk Kim\* · Chun Gwang Park\*\* · Byeong Chul Kim\*\*\*

## 〈abstract〉

The purpose of this paper is to analyze the efficiency change and determinants of the Korean non-life insurance companies. We use DEA (Data Envelopment Analysis) model to measure company efficiency change and use GLS, Tobit model, Fixed effect model, Random effect model, GMM to measure efficiency determinants. We utilize ten non-life insurance companies in Korea and the panel data for five from 2001 to 2005.

The empirical results show the following findings. First, technical efficiency shows that approximately 15.5% of inefficiency exists on the non-life insurance companies and it reveals that the cause for technical inefficiency is due to scale inefficiency. Second, DEA Window results show that the stable dissimilarity by standard deviation, LDP of CCR. Third, the results of efficiency determinants show that increase efficiency is dependent on the premium income and real estates.

Keywords : DEA, DEA/Window, Fixed Effect Model, Random Effect Model, GMM

---

\* Professor, Department of Business and Administration, Pusan National University, Busan

\*\* Assistant Professor, College of Business Administration, University of Tongmyong.

\*\*\* Instructor Professor, Department of Finance and Insurance, Sewon University