

국내모회사와 해외자회사 신용평가모형의 적합성 검증 연구

이우식¹ · 김동영²

¹안양대학교 정보통계학과 · ²한국기업평가플러스

접수 2017년 4월 10일, 수정 2017년 5월 19일, 게재확정 2017년 5월 24일

요약

국내·외에서 지급보증과 관련 모회사의 지원 중단으로 신용평가사로부터 높은 등급을 받았던 자회사가 법정관리에 갔던 사태로 투자자의 피해가 발생한 사례가 존재하여 이에 모기업·계열사의 지원 가능성을 배제한 기업의 자체신용도 또는 독자신용등급에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 해외자회사를 둔 국내 기업을 대상으로 판별력 분석, 등급화 분석 그리고 안정성 분석을 통해 기업 신용평가모형의 적합성검증을 실시하였으며 주요 실증분석결과 해외자회사의 부도 현황을 볼 때 부도율 측면에 있어서 국내모회사보다 상대적으로 낮은 부도율을 나타내고 있는 것을 확인할 수 있었고, 한국 모회사가 지급보증을 하는데 있어 해외자회사보다 신용등급이 일반적으로 높은 것으로 나타났다.

주요용어: 기업신용평가모형, 리스크과학, 리스크관리, 부도율, 지급보증.

1. 서론

신용평가란 기업이 회사채나 기업어음 등 채무증서를 발행하여 자금을 조달하기 위해 신용평가사에 평가를 의뢰할 때, 해당 기업이 특정채무의 원리금을 기일 내에 상환할 수 있는지, 즉 기업의 상환능력을 재무와 비재무위험 기반으로 등급화하고 이를 이해당사자에게 공시하는 행위이다 (Ha와 Kim, 2015).

이러한 신용평가는 한계효율 및 수익성이 높은 기업에 자금이 우선적으로 배분되게 하며, 수익성이 낮고 재무구조가 취약한 기업에 대해서는 담보, 대출제한 및 높은 금리와 같은 조건을 부여한다. 이를 통해 자금이 효율적으로 배분되게 하고 기업투자자들에게 투자위험의 불확실성을 감소시킨다. 발행기업에는 자금조달의 탄력성을 제고시킨다. 이러한 측면에서 신용평가는 자본시장의 주요한 하부구조의 역할을 수행한다고 할 수 있다.

신용평가는 자본시장의 규모가 커질수록 그 활용도와 중요성은 높아진다. 1990년대를 기점으로 국내 기업들은 해외생산을 본격화하고 해외투자진출에 앞 다투어 나갔다. 1981~1989년간 해외 신규 법인수가 72개국 825개에 불과하였으나 2000~2012년간 165개국 43,421개로 급증하면서 한국의 자본시장은 세계화에 맞춰 활동 영역을 키워 나갔다 (Je와 Lee, 2013).

국내기업의 해외진출이 늘어남에 따라 기업은 투자자금을 조달하기 위해 해외지급보증을 이용한다. 해외지급보증은 해외 자회사가 현지에 공장을 설립하거나 투자하기 위해 현지 은행에서 차입을 할 경우, 국내 모회사가 해외자회사에 지급보증을 하게 된다. 만약 해외 자회사가 채무를 이행하지 못할 경우, 국내 모회사가 채무를 약속하는 것으로 위험부담을 지게 된다.

¹ (14028) 경기도 안양시 만안구 삼덕로 37번길 22, 안양대학교 정보통계학과, 외래교수.

E-mail: woosiklee@hotmail.com

² (04168) 서울특별시 마포구 마포대로 78, 한국기업평가플러스 책임연구원.

국내에 신용도가 높은 모회사를 둔 해외자회사는 보다 저렴한 금융비용으로 필요한 자금을 조달할 수 있기 때문에 국내 모기업의 지급보증규모는 증가하는 추세이다. 국세청에 따르면 2006년 국내 기업의 지급보증액은 12.5조 원에서 2010년 34.5조 원으로 5년 사이 3배가량 대폭 증가하였다. 한국타이어(주)의 경우 인도네시아와 중국에 위치한 자회사에게 최저 금리 기준으로 각각 LIBOR+1.3%, LIBOR+1.1%의 금리로 자금을 대출해 준 사례가 있다. 즉 해외자회사는 재무제표에 의해 유추되는 신용도가 낮음에도 불구하고 국내모회사 지급보증에 의해 실제등급은 높은 수준을 유지하면서 저금리로 필요한 자금을 조달할 수 있었다.

하지만 최근 국내·외에서 지급보증과 관련 모회사의 지원 중단으로 신용평가사로부터 높은 등급을 받았던 자회사가 법정관리에 갔던 사태로 투자자의 피해가 발생한 사례가 존재한다. 즉 보증은 법적계약이므로 쉽게 신용등급을 올릴 수 있는 반면 예상치 못한 환경변화에 쉽게 그 구속력이 변할 수 있다. 이에 모기업의 지원 가능성을 배제한 자회사의 자체신용도 혹은 독자신용등급 (stand-alone credit rating)에 대한 관심이 높아지고 있고 스탠더드 앤드 푸어스 (Standard Poor)와 무디스 (Moody's)와 같은 글로벌 신용평가사는 이미 자체신용도를 공개하고 있지만 국내에는 모회사와 자회사 신용등급 연구에 대한 연구들이 전무하다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 해외자회사를 둔 국내 기업을 대상으로 기업 신용평가모형의 적합성을 검증하고자 한다. 적합성 검증은 신용평가모형이 리스크를 적절히 차별화하고, 리스크요소 추정치가 관련 리스크 특성을 적절하게 나타내고 있는 여부를 평가하는 다양한 절차 및 활동을 의미한다 (Lim, 2006).

본 연구는 다음과 같이 구성되었다. 제 1절의 서론에 이어 제 2절에서는 신용평가모형검증분석에 관한 주요 연구방법과 설명을 제시하였으며, 제 3절에서는 실증분석결과를 제시하였다. 마지막으로 제 4절에서는 본 연구의 요약 및 결론을 제시하였다.

2. 이론적 배경

신용평가모형의 핵심은 전체 등급에 대한 적합성 검증을 거쳐 부도율 (probability of default)을 예측하는 것이다. 적합성 검증이란 사전에 예측한 부도율이 실제 측정된 부도율과 얼마나 일치하는지 확인하는 것이다. 적합성 검증은 크게 모형의 정확성에 관한 통계적인 방법인 양적 적합성과 비통계적 방법인 질적 적합성으로 나뉘지며 본 연구에서는 양적인 적합성 부분에 초점을 맞추도록 하겠다. 양적 적합성은 판별력 분석, 등급화 분석 그리고 안정성 분석으로 크게 3가지 관점에서 살펴볼 수 있다.

2.1. 신용평가모형의 판별력 검증

신용평가모형의 판별력이란 모형이 정상채주와 부도채주를 구분해내는 능력이 있는지 여부를 일컫는 것이다. 검증에는 Kolmogorov-Smirnov (K-S)검정통계량, cumulative accuracy profile (CAP)곡선, receiver operation characteristic (ROC)곡선 등을 주로 사용한다. 본 연구에서는 K-S검정통계량과 ROC곡선을 사용한다.

2.1.1. Kolmogorov-Smirnov 검정통계량

확률변수 x 를 재무점수 (score)라고 하고 재무점수 값의 범위는 $(-\infty, \infty)$ 이다. 재무점수에 대응하는 정상 (non-default)과 부도 (default)의 누적분포함수는 각각 $F_{Non-Default}(x)$ 과 $F_{Default}(x)$ 이고 이에 대응하는 확률밀도함수는 각각 $f_{Non-Default}(x)$, $f_{Default}(x)$ 라 하자. 정상과 부도의 평균은 각각 $\mu_{Non-Default}$ 과 $\mu_{Default}$ 이고 표준편차는 $\sigma_{Non-Default}$ 과 $\sigma_{Default}$ 이다. 여기서 표준편차는 동일하다고 가정하여 σ 라 하면, 평균차이 (mean difference)는 다음과 같이 나타낼 수 있다 (Park과 Hong,

2008).

$$\text{mean difference} = \frac{\mu_{Non-Default} - \mu_{Default}}{\sigma}. \quad (2.1)$$

평균차이를 이용한 식 (2.2)을 통해 K-S 검정통계량을 계산할 수 있고, 이는 신용평가모형의 판별력을 결정한다. Φ 는 정규분포함수이다.

$$K-S = \Phi\left(\frac{MD}{2}\right) - \Phi\left(-\frac{MD}{2}\right) = 2\Phi\left(\frac{MD}{2}\right) - 1. \quad (2.2)$$

2.1.2. Receiver operation characteristic 곡선

ROC곡선은 판별문제에 있어서 1종 오류와 2종 오류간의 상충관계를 종합적으로 표현한 것이다. ROC곡선은 분류자의 ‘이익’과 ‘비용’ 사이에 교환 (tradeoff)을 묘사하기 위해 각 절단점의 스코어에서 얻는 비율들로 구성되어 있으며, 실제부도를 부도로 정확히 예측하는 비율 (true positive rate)과 실제정상을 부도로 잘못 예측하는 비율 (false positive rate)을 각각 민감도와 (1-특이도)로 대응시킨 그래프이다 (Hong 등, 2011). 실제 정상을 부도로 잘못 예측하는 비율은 낮을수록 실제 부도를 부도로 정확히 예측하는 비율은 높을수록 판별력이 좋은 모형이다. 따라서 ROC곡선 아래 면적 (area under ROC curve; AUROC)이 클수록 신용평가모형의 판별력이 좋다.

2.2. 신용평가모형의 등급화 검증

신용평가모형의 등급화 검증은 동일 신용등급의 차주들이 비슷한 신용위험을 지닌 차주들로 잘 구성되었는지 여부를 검증하는 것이다. 본 연구에서는 일정기간동안 전체 등급을 포괄하는 분석에 초점을 맞춰 정규성 검정을 실시하였다.

정규성 검정은 여러 기간에 대한 예측 부도율과 실제 부도율을 비교하는 등급화 검증방법이다. 부도율이 작은 변동성을 가지고 있으며 서로 다른 시점 간에 부도사건은 독립적이라는 기본가정이 주어진다 (Kim과 Ha, 2010).

H_0 : 관측기간 T 년 동안 실제 부도율 D_t 중 그 어느 것도 예측 부도율 PD_t 보다 크지 않다 ($D_1 \leq PD_1, D_2 \leq PD_2, \dots, D_t \leq PD_t$).

H_1 : 관측기간 T 년 동안 적어도 하나의 실제 부도율 D_t 는 예측 부도율 PD_t 보다 크다.

기본 가정이 성립할 경우 중심극한정리에 의해 아래와 같은 통계량을 생각할 수 있다.

$$Z = \frac{\sum_{t=1}^T (\hat{D}_t - PD_t)}{\sqrt{T\tau}} \sim N(0, 1), \quad (2.3)$$

T : 총 관측기간, PD_t : 기간 t 의 예측 부도율, \hat{D}_t : 기간 t 의 관측 부도율, τ^2 : \hat{D}_t 의 분산추정치.

$$\tau^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (\hat{D}_t - PD_t)^2 - \frac{1}{T(T-1)} \left(\sum_{t=1}^T (\hat{D}_t - PD_t) \right)^2. \quad (2.4)$$

유의수준 α 에서 검정통계량 $Z > z_\alpha$ 이면 귀무가설이 기각된다. 즉, 관측기간 T 년 동안 실제 부도율 D_t 중 어느 것은 예측 부도율 PD_t 보다 크다고 할 수 있다 (Kim과 Ha, 2010).

2.3. 신용평가모형의 안정성 검증

신용평가모형의 안정성 검증은 모형에 사용된 리스크 요인과 신용도간의 인과관계가 적절히 신용평가 모형에 반영되었는지를 검증하는 것이다. 안정성이 낮은 모형은 기간의 경과에 따라 모형의 예측력이 급격히 낮아질 수 있다 (Kim과 Ha,2010). 안정성 검증 방법으로 모집단 안정성 지수 (population stability index), 신용등급의 집중현상을 검증하는 허핀달 지수 (Herfindahl index), 신용등급의 기간별 안정성을 살펴보는 전이행렬이 있다. 본 연구에서는 전이행렬을 사용한다. 신용전이행렬은 현재 주어진 신용등급에서 1기간 후에 각 신용등급으로 전이하게 될 가능성을 나타내는 확률이며 이것을 마르코프 체인 (Markov Chain)의 전이행렬의 형태로 표시한 것이 신용전이행렬이다 (Kim과 Park, 2009).

Table 2.1 Transition matrix

Period	$t = k + 1$					Total
	1	2	...	J		
$t = k$	1	$y_{11}(k+1)$	$y_{12}(k+1)$...	$y_{1j}(k+1)$	$y_1(k+1)$
	2	$y_{21}(k+1)$	$y_{22}(k+1)$...	$y_{2j}(k+1)$	$y_2(k+1)$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	I	$y_{i1}(k+1)$	$y_{i2}(k+1)$...	$y_{ij}(k+1)$	$y_i(k+1)$

$y_{ij}(t)$: $t-1$ 시점에서 i 상태였다가 t 시점에서는 j 인 개체의 수
 $y_i(t-1)$: $t-1$ 시점에서 i 상태에 있는 모든 개체의 수
 단 $i = 1, 2, \dots, I, j = 1, 2, \dots, J, t = 1, 2, \dots, T$.

2.4. 연구 모형

본 연구에서는 한국 모회사와 해외자회사 신용등급을 분석하기 위해 아래의 연구가설을 설정하였고, 판별력 검증, 등급화 검증 그리고 안정성 검증을 사용하여 신용평가모형을 검증하였다.

가설1 : 국내모회사가 지급보증을 하는데 있어 해외자회사 보다 신용등급이 높다.

가설2 : 해외자회사 부도율은 국내모회사 부도율보다 크다.

3. 실증분석

3.1. 자료의 구성

본 연구에서는 금융감독원, 금융투자협회 및 국내 신용 평가사가 공시하고 있는 부도율 및 신용평가실적자료를 활용하여 회사명과 법인번호 등 신용평가 대상 기업을 특정할 수 있는 정보는 공개하기 어려운 점을 일러둔다. 분석기간은 최근 5개년의 부도정보만을 활용할 수 있는 점에 의해 2011년부터 2015년까지를 기초로 한다. 모회사는 1)코스피 (KOSPI) 상장회사, 코스닥 (KOSDAQ) 상장사, 2)총자산규모 100억 이상 주식회사, 3)자산총액 70억 원 이상이면서 총부채 70억 원 이상, 4)자산총액 70억 원 이상인 종업원 수 300명 이상이고, 해외자회사는 국내 모회사에 매핑되어 지급보증이 발생했으며, 실제로 등급산출이 이루어지고 있는 해외 자회사들이다.

Table 3.1은 연도별 국내모회사의 부도정보를 해외자회사의 부도정보로 매핑한 연도별 해외자회사의 정상기업과 부도현황을 제시한 표이다. 2012년이 상대적으로 가장 높은 부도율을 보이고 있고 2011년이 상대적으로 낮은 부도율을 보이고 있으며, 전반적으로 5개년도의 부도율은 비슷한 수준으로 인지된다.

해외자회사의 부도 현황을 볼 때 부도율 측면에 있어서 국내모회사보다 상대적으로 낮은 부도율을 나타내고 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 국내모회사 하나에 연결되어 있는 여러 해외자회사들이 존재하

Table 3.1 Summary of non-defaulted and defaulted companies

	2011		2012		2013		2014		2015		Total	
	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS
ND	4175	8372	7894	13632	7081	14115	8343	15876	7497	14930	34990	66925
D	45	58	167	221	118	180	142	220	116	193	588	872
Total	4220	8430	8061	13853	7199	14295	8485	16096	7613	15123	35578	67797
PD(%)	1.07	0.69	2.07	1.60	1.64	1.26	1.67	1.37	1.52	1.28	1.65	1.29

Note : PC, FS, ND and D denote parent companies, foreign subsidiaries, non-default, default and probability of default, respectively.

고 이에 모회사의 부도정보와 매핑에 의해 부도의 수보다 연결되어 있는 정상 기업의 해외자회사 수가 많아서 이러한 결과가 나온 것으로 보여 진다.

본 연구에서는 로지스틱 회귀분석을 이용 다음과 같은 실무적 관점에서 의미 있는 변수로 기업 신용평가모형을 추정하였다. 매출총이익/이자비용 (V1), 적립금총자산비율 (V2), 이익잉여금/부채총계 (V3), 총자산이익률 (V4) 그리고 영업자산회전율 (V5) 등이 0인 기업은 부실 확률이 높다는 것을 의미한다.

$$\begin{aligned}
 LN(\text{Odds}) = & -2.7986 + 0.4088 \times (\text{매출총이익/이자비용}) + 0.389 \times (\text{영업자산회전율}) \\
 & + 0.1595 \times (\text{이익잉여금/부채총계}) + 0.4307 \times (\text{총자산이익률}) \\
 & + 0.341 \times (\text{영업자산회전율}).
 \end{aligned} \tag{3.1}$$

위 모형에서 산출된 $LN(\text{Odds})$ 값을 가지고 재무점수 (score)를 산출한다. 재무모형은 우량확률을 산출하도록 개발된 것이므로, 재무점수가 높을수록 우량기업으로, 기업의 신용등급이 높은 것을 뜻한다. 즉, 매출액, 이익잉여금, 총자산 등 독립변수들이 모두 0일 때, 이는 부실 확률이 높은 기업으로, $LN(\text{Odds})$ 값은 -2.7986이며, 이때 재무점수는 0.0574임을 의미한다.

$$\text{score} = 1 - (1 + \exp(LN(\text{Odds}))). \tag{3.2}$$

Table 3.2 Estimation for parent companies

Parameter	DF	Estimate	Std. Error	Wald	Pr>Chisq.
Intercept	1	-3.3636	0.2757	148.8376	<.0001
V1	1	0.4158	0.0407	104.3881	<.0001
V2	1	0.4637	0.0658	49.6646	<.0001
V3	1	-0.1793	0.0866	4.291	0.0383
V4	1	0.6363	0.0873	53.1478	<.0001
V5	1	0.5796	0.0688	70.8942	<.0001

국내모회사기준 모형의 유의성 검증결과 (Table 3.2), 전체적으로 모든 변수가 χ^2 -test 유의수준인 0.05보다 작게 나타나므로 각각의 변수는 모두 부도와 정상의 분포를 유의하게 구분해 낼 수 있는 능력을 가지고 있는 것으로 보여 진다.

Table 3.3은 해외자회사의 개별변수 유의성 검증결과이다. 이익잉여금/부채총계 (V3)의 모든 변수가 χ^2 -test 유의수준인 0.05보다 작게 나타나므로 각각의 변수는 모두 부도와 정상의 분포를 유의하게 구분해 낼 수 있는 능력을 가지고 있는 것으로 보여 진다. 실무적인 적합성검증관점에서 개별변수의 유의성이 떨어진다고 해서 유의성이 높은 개별변수로 대체해 전체신용평가모형의 적합성을 검증하는 것이 아니라 모형을 개선하는 과정에서 종합적으로 판단하고자 한다.

Table 3.3 Estimation for foreign subsidiaries

Parameter	DF	Estimate	Std. Error	Wald	Pr>Chisq.
Intercept	1	1.7569	0.2207	63.3739	<.0001
V1	1	0.0585	0.0247	5.6097	0.0179
V2	1	0.2183	0.0477	20.9022	<.0001
V3	1	-0.00995	0.0560	0.0315	0.8590
V4	1	0.3279	0.0731	20.1411	<.0001
V5	1	0.1457	0.0477	9.3160	0.0023

3.2. 신용평가모형의 적합성 검증

본 연구에서 부도확률 (probability of default) 추정성능에 필요한 판별력 (discriminatory power) 검증, 등급화 (calibration) 검증 그리고 안정성 (stability) 검증을 통해 신용평가모형의 성능 (performance)을 평가하였다. 판별력을 검증하기 위해 K-S 검정통계량, ROC 통계량을 사용하였다.

3.2.1. 신용평가모형의 판별력 검증

신용평가모형의 판별력에 대한 적합성 검증방법으로 K-S 검정통계량을 사용하였고 이에 대한 결과는 Table 3.5에 제시하였다. 2011년부터 2015년까지 국내 모회사와 해외자회사의 전체데이터를 이용한 K-S 검증을 실시한 결과 K-S 검정통계량 기준 국내 모회사와 해외자회사평균이 54.87%와 59.50%로 나타났다. 이는 Joseph (2005)이 정상차주와 부도차주가 정규분포라는 가정 하에 평균차이 (mean difference)를 기준으로 설정하고, 이에 따른 K-S 검정통계량의 적정성 기준으로 볼 때, K-S 검정통계량이 54.67%를 넘으면 ‘very good’이라 평가하고 모형의 판별력이 매우 좋다고 결론을 내린다.

본 연구에서 제시한 모형이 정상차주와 부도차주를 구별하는 판별력이 우수함을 알 수 있다. 더불어 국내모회사와 해외자회사의 정상차주의 분포는 높은 등급에서 더 많이 분포해있고, 부도차주의 분포는 낮은 등급에 더 많이 분포해 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 실무적인 관점에서도 전체년도 대상 국내 모회사와 해외자회사의 판별력이 매우 양호하다고 뒷받침해준다.

Table 3.4 Average probability of default rating validation score

Meaning	Mean difference	K-S statistic(%)
Random	0.00	0.00
Doubtful	0.25	9.95
Poor	0.50	19.74
Marginal	0.75	29.23
Satisfactory	1.00	38.29
Good	1.25	46.80
Very good	1.50	54.67
Strong	1.75	61.84
Very strong	2.00	68.27
Excellent	2.25	73.94
Excellent	2.50	78.87
Excellent	2.75	83.09
Superior	3.00	86.64

ROC 곡선 (Figure 3.1)를 통해 전체년도 대상 국내모회사와 해외자회사의 판별력이 매우 양호하다고 뒷받침해준다. 즉, 국내모회사 대상으로 실시한 ROC 곡선 아래 면적 (AUROC)이 0.8426의 높은 수치를 나타내고 있고, 해외자회사 대상으로 실시한 AUROC 역시 0.6248로 국내모회사보다 상대적으로 면적은 작지만 높은 변별력을 보이고 있다.

Table 3.5 K-S statistic for parent companies & foreign subsidiaries(%)

Year	2011		2012		2013		2014		2015	
Grade	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS
2	5.92	6.62	5.5	5.63	6.11	6.38	7.41	7.39	6.51	7.41
3	20.38	22.29	18.12	18.88	19.52	20.53	22.83	24.30	20.34	19.30
4	31.47	34.90	28.16	30.65	30.50	33.19	31.46	33.34	30.45	31.70
5	46.13	51.06	36.36	39.71	43.36	48.81	43.80	46.62	42.37	45.45
6	56.87	62.65	43.52	47.60	48.47	56.76	48.00	53.20	48.06	52.97
7	64.76	70.2	46.00	48.82	52.35	60.32	50.39	54.75	52.20	53.70
8	71.16	77.21	47.84	48.63	52.79	63.04	44.89	52.23	46.43	48.37
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	71.16	77.21	47.84	48.82	52.79	63.04	50.39	54.75	52.20	53.70

Note : PC, FS denote parent companies, foreign subsidiaries, respectively

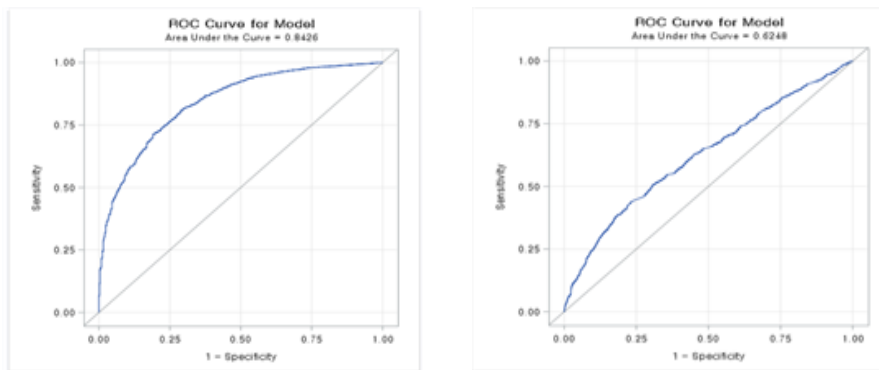


Figure 3.1 ROC curves for models

3.2.2. 신용평가모형의 등급화 검증

신용평가모형의 등급화 검증방법으로 정규성 검정을 사용하였고 이에 대한 결과는 Table 3.6과 Table 3.7 에 제시하였다. 본 연구에서 2011~2013년도 (Table 3.6)와 2013~2015년도 (Table 3.7) 기준으로 국내모회사 및 해외자회사 예측 부도율과 실제 부도율의 차이가 99%의 신뢰수준 하에서 모두 귀무가설을 채택한 것으로 나타나며, 예측 부도율이 실제 부도율보다 크거나 같은 것으로 분석되었다. 이는 부도율 예측측면에 있어서 제시한 모형이 적절하게 이루어져있음을 확인할 수 있다. 9등급의 예측부도율이 큰 이유는 9등급기준 누적 100%가 되는 등급까지의 등급을 부도등급으로 정의하여 다음과 같이 같은 결과가 나타났다.

3.2.3. 신용평가모형의 안정성 검증

신용평가모형의 안정성 검증방법으로 신용전이행렬을 사용하였고 이에 대한 결과는 Table 3.8에 제시하였다. 신용등급 전이행렬은 기업의 현재 신용등급이 일정기간 (예를 들어, 1년) 후에 다른 등급으로 전이할 확률로 구성된 행렬을 의미한다. 이 행렬을 통해 기업의 신용등급의 변화 가능성을 파악할 수 있게 되는데, Table 3.8은 전체년도 대상 국내모회사와 해외자회사 신용등급 전이행렬이다. 즉 세로축은 직전년도를, 가로축은 기준년도를 나타내고 있으며, 이에 따라 직전년도에서 기준년도로 모회사와 자회사의 등급전이율을 나타낸다.

국내 모회사 기준으로 직전년도와 기준년도의 등급 변화 추이 (Table 3.9)를 보면, 등급을 유지된 업체의 비율은 48.23%, 등급이 상향된 업체는 25.15%, 등급이 하향된 업체는 26.61%를 각각 차지하고 있

Table 3.6 Normal test for parent companies & foreign subsidiaries (year 2011~2013)

Grade	EPD	Summary														τ		Z-statistics	
		2011				2012				2013									
		PC		FS		PC		FS		PC		FS		PC	FS	PC	FS		
		ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D						
2	0.05%	247	-	554	-	434	-	768	-	433	-	901	-	0.000	0.000	-2.121	-2.121		
3	0.18%	604	-	1,312	-	996	-	1,806	-	949	-	1,997	-	0.000	0.000	-2.121	-2.121		
4	0.30%	463	-	1,056	-	840	1	1,728	2	838	1	1,944	2	0.001	0.001	-2.010	-2.031		
5	0.43%	612	-	1,353	-	1,120	10	2,098	14	1,030	2	2,361	2	0.002	0.002	-0.273	-0.872		
6	0.63%	541	1	1,114	1	1,133	12	1,878	13	962	10	1,985	11	0.002	0.002	0.498	-1.005		
7	1.05%	515	2	965	2	999	17	1,770	26	875	10	1,600	14	0.003	0.003	0.040	-0.632		
8	1.93%	453	2	832	2	760	13	1,207	20	691	11	1,247	11	0.005	0.006	-1.451	-1.701		
9	51.25%	740	40	1,186	53	1,612	114	2,377	146	1,303	84	2,080	140	0.242	0.244	-2.120	-2.120		

Note : PC, FS, ND, D and EPD denote parent companies, foreign subsidiaries, non-default, default, and expected probability of default, respectively.

Table 3.7 Normal test for parent companies & foreign subsidiaries (year 2013~2015)

Grade	EPD	Summary														τ		Z-statistics	
		2011				2012				2013									
		PC		FS		PC		FS		PC		FS		PC	FS	PC	FS		
		ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D						
2	0.05%	433	-	901	-	677	1	1,246	1	488	-	1,106	-	0.000	0.000	-0.019	-0.894		
3	0.18%	949	-	1,997	-	1,404	2	2,756	1	1,166	2	2,472	9	0.000	0.001	-1.230	-0.405		
4	0.30%	838	1	1,944	2	1,131	7	2,302	12	887	2	2,006	2	0.001	0.001	0.148	-0.474		
5	0.43%	1,030	2	2,361	2	1,265	4	2,541	6	1,088	3	2,284	3	0.000	0.001	-1.964	-2.029		
6	0.63%	962	10	1,985	11	1,055	12	1,983	13	1,008	9	2,051	12	0.002	0.000	2.010	-1.017		
7	1.05%	875	10	1,600	14	846	11	1,616	19	892	9	1,734	21	0.000	0.001	1.048	0.272		
8	1.93%	691	11	1,247	11	716	20	1,332	24	666	17	1,139	25	0.003	0.004	0.957	-0.892		
9	51.25%	1,303	84	2,080	140	1,249	85	2,100	144	1,302	74	2,138	121	0.242	0.241	-2.121	-2.121		

Note : PC, FS, ND, D and EPD denote parent companies, foreign subsidiaries, non-default, default, and expected probability of default, respectively.

다. 전이 계수는 52.37%로 나타나며, 등급 변화가 상하향 2등급 안에 약 93%로 등급 변화가 적은 것으로 분석된다. 등급별로 변화가 1등급씩 상향 하거나 하향한 비율이 각각 17.28%, 17.45%로 가장 크게 나타났다.

해외자회사기준의 경우, 직전년도와 기준년도의 등급 변화를 보면 등급이 상향되는 업체의 비율이 24.90%로 하향되는 업체 비율인 25.96%과 비교해 비슷한 비율을 보였으며, 전이계수는 50.81%로 분석된다. 해외 자회사의 등급 변화는 전이계수 50.81%로 국내 모회사에 비해 변화율이 약간 낮은 편이다. 등급별로 변화가 1등급씩 상향 하거나 하향한 비율이 각각 16.76%, 16.81%로 가장 크게 나타났으며, 등급변화가 커질수록 이동하는 비율이 작아지는 것을 확인할 수 있다.

국내모회사와 해외자회사의 등급분포의 추이 (Table 3.10)를 보면, 국내모회사와 해외자회사의 등급이 같은 회사의 비율은 16.51%이고, 국내모회사보다 해외자회사의 등급이 낮은 회사는 66.40%로 해외 자회사가 국내모회사보다 등급이 높은 회사인 17.09%보다 더 많은 비율을 나타내고 있음을 확인할 수 있다. 이 같은 결과로 미루어 보아 해외자회사의 크기가 상대적으로 국내모회사보다 작다고 해서 꼭 등급에 있어서 낮은 등급으로 나타나는 것은 아니라는 것을 확인할 수 있었다. 추가적으로 국내모회사가 해외자회사보다 3~5등급이상 등급이 높은 비율이 40%를 넘는 높은 비율을 나타내고 국내자회사의 경우 해외모회사보다 등급이 높은 경우는 상대적으로 적은 것을 확인할 수 있다. 이 같은 결과는 국내모회사가 지급보증을 하는데 있어서 해외자회사 보다 신용등급이 일반적으로 높을 것이라는 예상과 들어맞는 결과로 보여 진다.

Table 3.8 Transition matrix for parent companies & foreign subsidiaries (%)

Grade	2		3		4		5		6		7		8		9	
	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS	PC	FS
2	62.68	65.35	28.31	24.23	4.83	4.21	1.80	3.40	0.84	1.18	0.45	0.40	0.13	0.34	0.97	0.90
3	12.55	10.91	56.86	57.79	19.41	18.94	7.47	7.07	2.22	2.36	0.99	1.10	0.35	0.90	0.15	0.93
4	2.04	1.82	25.44	21.77	36.37	43.45	23.12	20.54	7.97	6.49	2.79	2.92	1.04	1.19	1.25	1.82
5	0.61	1.34	8.56	7.42	20.24	18.85	37.99	43.71	19.00	17.34	8.18	6.65	3.34	2.55	2.09	2.13
6	0.23	0.39	1.88	2.37	6.92	6.20	22.25	22.81	37.97	38.03	18.19	18.77	7.05	5.97	5.52	5.47
7	0.18	0.30	0.76	1.59	2.62	2.90	9.43	9.41	20.38	20.91	36.75	37.31	16.48	15.53	13.39	12.05
8	0.05	0.33	0.37	0.99	0.98	1.49	4.10	4.10	9.42	9.65	19.39	20.19	37.58	37.24	28.11	25.99
9	0.44	0.46	0.26	1.24	0.29	1.49	1.01	2.06	3.56	4.36	7.09	6.73	12.51	13.01	74.85	70.66

Note : PC, FS denote parent companies, foreign subsidiaries, respectively.

Table 3.9 Upgrade and downgrade for parent companies & foreign subsidiaries

	Parent companies		Foreign subsidiaries	
	Neutral	Neutral	48.23%	49.13%
Upgrade	+1 Grade	17.28%	25.15%	16.76%
	+2 Grade	5.64%		5.10%
	+3/4 Grade	2.01%		2.45%
	+5 Grade	0.23%		0.59%
Downgrade	-1 Grade	17.45%	26.61%	16.81%
	-2 Grade	6.16%		5.56%
	-3/4 Grade	2.67%		2.93%
	-5 Grade	0.33%		0.66%

Table 3.10 Credit transfer analysis between parent companies & foreign subsidiaries (%)

	Foreign subsidiaries								
	2	3	4	5	6	7	8	9	
Parent company	2	15.47	25.66	14.83	14.92	10.01	8.37	3.28	7.46
	3	14.04	25.89	17.64	13.75	9.75	7.63	4.73	6.56
	4	11.04	22.57	16.71	16.24	11.24	9.07	5.27	7.87
	5	10.27	20.25	15.05	16.62	11.07	10.14	7.25	9.35
	6	8.04	17.79	14.48	16.96	13.24	11.61	7.90	9.97
	7	6.58	15.57	13.74	16.93	14.58	11.84	9.51	11.25
	8	5.94	14.20	12.87	15.75	14.16	12.00	9.28	15.80
	9	4.77	12.02	12.08	15.07	13.77	12.03	9.38	20.88
	Comparison		Grade		%		Sum		
Parent companies = Foreign subsidiaries		Same grade		16.51%		16.51%			
Parent companies > Foreign subsidiaries		+1 Grade		12.29%		66.40%			
		+2 Grade		13.13%					
		+3/4Grade		24.35%					
		+5Grade		16.62%					
Parent companies < Foreign subsidiaries		-1 Grade		7.84%		17.09%			
		-2 Grade		4.23%					
		-3/4 Grade		3.91%					
		-5 Grade		1.11%					

4. 결론 및 시사점

국내기업들은 세계화, 글로벌경영이라는 명분하에 해외투자진출에 앞을 다투어 나갔다. 국내에 모회사를 둔 해외자회사가 금융기관으로부터 대출을 이용할 때 국내 모회사의 지급보증을 활용해 해외자회사는 보다 저렴한 금융비용으로 필요한 자금을 조달할 수 있었다. 본 연구에서는 해외자회사를 둔 국내 기업을 대상으로 판별력 검증, 등급화 검증 그리고 안정성 검증을 통해 기업 신용평가모형의 적합성검증을

실시하였으며 주요 실증분석결과는 다음과 같다. 첫째, 해외자회사의 부도 현황을 볼 때 부도율 측면에 있어서 국내모회사보다 상대적으로 낮은 부도율을 나타내고 있는 것을 확인할 수 있었다. 둘째, 한국 모회사가 지급보증을 하는데 있어 해외자회사보다 신용등급이 일반적으로 높았다.

글로벌시장의 따른 국내의 신용평가시스템 및 자본시장의 건전성 향상을 고려할 때 국내모회사와 해외자회사의 신용등급에 관한 연구는 학문적으로 중요한 연구주제가 될 뿐 아니라 투자자, 신용평가자, 정책입안자 그리고 현업의 실무담당자들에게도 중요한 관심대상이 된다. 이런 맥락에서 국내모회사와 해외자회사간의 신용등급차이에 관한 연구는 학계, 업계 그리고 관련 감독기관에 상당한 의미를 지닌다고 볼 수 있다.

References

- Centor, R. (1991). Signal detectability : The use of ROC curve and their analysis. *Medical Decision Making*, **11**, 102-106.
- Ha, J. and Kim, S. (2015). Comparisons of the corporate credit rating model power under various conditions. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **26**, 1207-1216.
- Hong, C., Lin, M. and Hong, S. (2011). ROC function estimation. *The Korean Journal of Applied Statistics*, **24**, 987-994.
- Je, H. and Lee, J. (2013). *Trade Focus*, **12**, 1-19.
- Joseph, M. P. (2005). A PD validation framework for Basel II internal ratings-based systems. *Credit Scoring and Credit Control IV*.
- Kim, E. and Ha, J. (2010). Study on the validation methods of calibration considering correlations. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 407-417.
- Kim, S. and Park, J. (2009). Empirical bayes estimation and comparison of credit migration matrices. *The Korean Journal of Applied Statistics*, **22**, 443-461.
- Lim, J. (2006). Methodology for credit rating validation. *Risk Review*, 1-29.
- Park, Y. and Hong, C. (2008). Some issues on criterion for Kolmogorov-Smirnov test in credit rating model validation. *Communications of the Korean Statistical Society*, **15**, 1013-1026.
- Yvonne, M., Stephen, E. and Paul, W. (1975). *Discrete multivariate analysis*, 257-267.

Probability of default validation in a corporate credit rating model

Woosik Lee¹ · Dong-Yung Kim²

¹Department of Information Statistics, Anyang University

²Korea Ratings Plus

Received 10 April 2017, revised 19 May 2017, accepted 24 May 2017

Abstract

Recently, financial supervisory authority of Korea and international credit rating agencies have been concerned about a stand-alone rating that is calculated without incorporating guaranteed support of parent companies. Guaranteed by parent companies, most foreign subsidiaries keeps good credit rate in spite of weak financial status. However, what if the parent companies stop supporting the foreign subsidiaries, they could have a probability to go bankrupt. In this paper, we have validated a credit rating model through statistical measurers such as performance, calibration, and stability for Korean companies owning foreign subsidiaries.

Keywords: Risk science, probability of default, risk management, credit rating model, parent company guarantee.

¹ Adjunct faculty, Department of Information Statistics, Anyang University, Gyeonggi-do 14028, Korea.

E-mail: woosiklee@hotmail.com

² Senior Researcher, Korea Ratings Plus, 86 Mapo-daero, Mapo-gu, Seoul, Korea.