

Print ISSN: 2233-4165 / Online ISSN: 2233-5382
doi:http://dx.doi.org/10.13106/ijidb.2017.vol8.no4.47.

Assessing Distress Prediction Model toward Jeju District Hotels

제주지역 호텔기업 부실예측모형 평가

Si-Joong Kim(김시중)*

Received: August 16, 2017. Revised: September 3, 2017. Accepted: September 15, 2017.

Abstract

Purpose – This current study will investigate the average financial ratio of top and failed five-star hotels in the Jeju area. A total of 14 financial ratio variables are utilized. This study aims to; first, assess financial ratio of the first-class hotels in Jeju to establishing variables, second, develop distress prediction model for the first-class hotels in Jeju district by using logit analysis and third, evaluate distress prediction capacity for the first-class hotels in Jeju district by using logit analysis.

Research design, data, and methodology – The sample was collected from year 2015 and 14 financial ratios of 12 first-class hotels in Jeju district. The results from the samples were analyzed by t-test, and the independent variables were chosen. This was an empirical study where the distress prediction model was evaluated by logit analysis. This current research has focused on critically analyzing and differentiating between the top and failed hotels in the Jeju area by utilizing the 14 financial ratio variables.

Results – The verification result of the accuracy estimated by logit analysis has shown to indicate that the distress prediction model's distress prediction capacity was 83.3%. In order to extract the factors that differentiated the top hotels in the Jeju area from the failed hotels among the 14 chosen, the analysis of t-black was utilized by independent variables. Logit analysis was also used in this study. As a result, it was observed that 5 variables were statistically significant and are included in the logit analysis for discernment of top and failed hotels in the Jeju area.

Conclusions – The distress prediction press' prediction capability was compared in this research analysis. The distress prediction press prediction capability was shown to range from 75-85% by logit analysis from a previous study. In this current research, the study's prediction capacity was shown to be 83.33%. It was considered a high number and was found to belong to the range of the previous study's prediction capacity range. From a practical perspective, the capacity of the assessment of the distress prediction model in the top and failed hotels in the Jeju area was considered to be a prominent factor in applications of future hotel appraisal.

Keywords: Distress Prediction Model, Distress Prediction Power, Financial Ratio Analysis, First Class Hotel, Jeju District.

JEL Classifications: L83, M1.

1. 서론

기업은 여타 경제주체와 유기적인 관계를 맺고 있기 때문에 기업 도산은 직·간접적으로 많은 이해관계자들에게 사회적 문제와 경제적 손실을 야기시킨다. 기업의 도산은 기업의 채권자와 출자자, 소비자, 종사원 등의 이해관계자에게 직접적 손실 초래뿐만 아니라 실업 발생, 실용불안에 의한 거래위축, 관련 업체의 연쇄도산, 나아가서는 경제적 자원의 낭비 및 지역경제 침체 등 많은 사회적 부를 감소시킨다.

금융기관이 신용평가시스템 및 여신심사역 등의 의사결정지원시스템의 구축을 위해서 특정 산업분야의 부실예측모형의

구축은 중요한 기반이 된다(Hong, 1999). 기업이 법적파산이나 지급불능에 이르게 되면 채권자와 주주 그리고 모든 이해관계자들에게 직간접 비용을 부담시켜 사회·경제적 균형 파괴의 요인으로 작용한다(Zhao, 2016). 과거 기아그룹 및 한보 등의 부실이 금융기관 부실로 이어져 IMF체제하의 국가경제 전체의 위기로 발전한 사실은 기업의 부실이 사회적으로 얼마나 큰 피해를 초래하는지를 극명하게 보여주고 있다.

기업의 부실화는 기업 내·외적 요인들이 특정한 시점에 갑작스레 나타나는 것이 아니고, 서서히 복합적으로 작용하여 부실 수년 전에 재무적 부실징후를 보이게 된다(Shirzad, Mohammadi, & Haghghi, 2015; Mohammadi & Esmaeilioghaz, 2017).

관광산업의 핵심 업종인 호텔업은 일반 기업과 다른 재무적 구조의 특징을 나타내고 있다. 호텔업은 초기에 많은 시설투자 자본을 필요로 하는 산업분야이다. 그러므로 경영성과가 취약

* Professor, The Graduate School of C-MBA, Woosong University, Korea. Tel: +82-42-630-9761, E-mail: sjkim@wsu.ac.kr

하면 곧바로 호텔운영상에 어려움 처해 지속적인 경영관리와 건실한 재무비율의 유지가 필요하다. 최근 국내 호텔업계는 경영상 어려움을 겪고 있으며, 특히 활동성과 수익성 재무적 지표의 실적이 나쁜 것으로 파악되고 있다.

부실예측의 선행연구로 단일변량(single variate)분석을 시작으로 인공신경망(artificial neural network)분석, 유전자 알고리즘(genetic algorithms)분석, Probit 분석, 다변량판별(multi-variate discriminant)분석, 로짓(logit)분석 및 Hybrid discriminant neural networks 분석 등의 기법이 활용되어지고 있다(Hong, 1999; Kim, 2005; Nam & Yi, 2002; Jung, 2009; Kwon, 2011; Baek, 2011; Jung, 2014; Xu, Xiao, Dang, Yang, & Yang, 2014; Iturriaga, 2015; Laitinen & Suvas, 2016; Sayari & Muga, 2017).

국내의 부실예측에 관한 실무적 활용 및 연구는 주로 비교적 규모가 큰 상장기업 등 전체산업분야 대상의 부실예측이 이루어지고 있다. 그러나 전체산업분야 대상의 부실예측결과를 호텔업과 같은 개별 산업에 적용하는데 한계가 있다. 더욱이 호텔산업의 경우 부실예측 관련 자료가 전무하여 부실예측에 관한 연구가 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 호텔기업 부실예측의 필요성 및 중요성을 인식하고 호텔산업의 특징을 제대로 반영하지 못하는 기존의 기업부실예측 관련 연구의 한계를 바탕으로 진행하였다. 특히, 호텔산업분야의 부실예측모형이 연구되지 않아 호텔기업의 신용평가와 부실화의 방지를 위한 연구의 필요성이 제기되고 있다.

본 연구에서는 제주지역 특1급 호텔을 대상으로 2015년도 재무비율을 산출하며, 이를 변수로 활용한 로짓분석기법에 의한 부실예측모형을 개발하며 이를 통하여 부실예측력을 평가함에 목적이 있다.

2. 선행연구고찰

부실예측 연구는 새로운 기법을 활용하여 예측모형 개발연구와 예측모형의 예측력을 높이기 위한 기업부실의 원인변수를 탐색하는 연구로 집약할 수 있다.

<Table 1> Distress Prediction Analysis Method by Researcher

Analysis Method	Researcher
Single variate analysis (Profile analysis)	Beaver(1966), Jo(2007)
Probit analysis	Ohlson(1980), Jo(2007), Lin(2009)
Genetic Algorithms	Ok(2010)
Artificial neural network analysis	Hong(1999), Nam & Yi(2002), Lin(2009), Li & Sun(2011), Iturriaga & Sanz(2015)
Hybrid discriminant neural networks	Azayite & Achchab(2016)
Multi-variate discriminant analysis	Altman(1968), Deakin(1972), Nam & Yi(2002), Kim(2005), Jung(2009), Lin(2009)[8], Li & Sun(2011), Kang(2012), Kim(2012), Kassar & Soileau(2014), Laitinen & Suvas(2016)
Logit analysis	Baek(2001), Nam & Yi(2002), Lin(2009), Park & Hong(2010), Kim(2012), Kang(2012), Ma(2012), Jung(2014), Smaranda(2014), Laitinen & Suvas(2016)

단변량분석에 의한 부실예측모형이 Beaver(1966)에 의해 개발된 이후 부실예측의 정확성을 높이기 위하여 단일변량분석(Beaver, 1966; Jo, 2007), 유전자 알고리즘(genetic algorithms) 분석(Ok, 2010), 인공신경망(artificial neural network)분석(Hong, 1999; Nam & Yi, 2002; Lin, 2009; Li, 2011; Iturriaga, 2015), Hybrid discriminant neural networks 분석(Azayite & Achchab, Probit분석(Lin, 2009; Ohlson, 1980, 2016), 다변량판별(multi-variate discriminant) 분석(Nam & Yi, 2002; Jung, 2009; Lin, 2009; Altman, 1968; Deakin, 1972; Li, 2011; Laitinen & Suvas, 2016; Kim, 2012; Kang, 2012; Kassar & Soileau, 2014) 및 로짓(logit)분석(Nam & Yi, 2002; Baek, 2011; Lin, 2009; Smaranda, 2014; Laitinen & Suvas, 2016; Park & Hong, 2010; Lin, Liang, & Chen, 2011; Kim, 2012; Kang, 2012; Ma, 2012; Jung, 2014; Xu, Xiao, Dang, Yang, & Yang, 2014, Sayari & Muga, 2017) 등의 계량적 부실예측 기법이 활용되며 발전이 이루어졌다.

로짓(logit)분석을 활용한 부실예측은 예측의 정확성이 높아 선호되어 사용되어지고 있음을 위의 선행연구에서 관찰할 수 있다. 로짓분석은 부실예측을 위하여 종속변수가 명목 혹은 범주척도인 경우에 분석하는 계량분석방법으로, 판별분석에 비해 관련변수들이 정규분포이어야 한다는 가정이 전제될 필요가 없으며, 다만 선택확률이 로지스틱 함수를 취한다는 가정이 필요하다(Ho, 2013). 이러한 로짓분석은 일반적인 선형회귀식의 추정을 위해 관찰치가 모수 추정에 미치는 영향력이 적은 특징을 갖고 있다(Nam & Yi, 2002).

3. 연구설계

3.1. 표본기업 선정

표본기업은 한국관광호텔업협회의 자료를 토대로 제주지역 15개의 특1급 호텔 중 12개를 실증분석대상으로 선정하였다.

<Table 2> Target Hotels for Analysis

	Names of Hotels	Number
Target Hotels	Hotel Bareve, Kensington Jeju Hotel, Hayatt Regency Jeju, Lotte Hotel Jeju, Seogwipo KAL Hotel, Haevichi Hotel & Resort Jeju, Maison Glad Jeju, Lotte City Hotel Jeju, Jeju Sun Hotel & Casino, Jeju KAL Hotel, Jeju Oriental Hotel, Ramada Plaza Hotel	12
*Exception of analysis	Jeju Shilla Hotel, Sweet Hotel Jeju, WE Hotel	3
	Total	15

* Private hotel company / Hotel which dose not make annual report for Public

3개 호텔은 '주식회사의 외부감사에 관한 법률 제8조'에 따라 감사보고서 작성의무가 없는 유한회사이어서 분석대상에서 제외하였다.

3.2. 변수의 정의 및 선정

본 연구에서는 실증분석을 위하여 종속변수와 독립변수를 다음과 같이 선정 및 정의하였다.

독립변수는 2015년도의 14개 재무비율로, 기업의 안정성 지표 4개, 성장성 지표 4개, 수익성 지표 5개 및 성장성 지표 1개의 재무비율을 선정하여 변수로 활용하였다.

<Table 3> Financial Ratios for Target Hotel Analysis

Types of Indicators	Financial Ratios	Evaluation Item Number
Indicators Concerning Stability	Current ratio, Debt ratio, Total borrowings and bonds payable to total assets, Interest coverage ratio to operating income	4
Indicators Concerning Profitability	Operating income to sales, Net income to sales, Net income to assets, Net income to stockholders' equity, Ratio of cash flows from operating activities to sales	5
Indicators Concerning Growth	Growth rate of sales, Growth rate of operating income Growth rate of net income, Growth rate of total assets	4
Indicator Concerning Activity	Total assets turnover	1
Total		14

종속변수는 다음의 절차에 의해 변수로 활용하였다. 첫째, 14개의 재무비율별 평균값을 산출한 후 이를 기준으로 호텔별 재무비율과 비교하여 각 호텔별 재무비율을 부실과 우수로 평가하였다. 둘째, 총 14개의 재무비율 중 우수로 평가된 재무비율이 7개 이하이면 부실호텔기업으로, 7개 이상이면 우수호텔기업으로 호텔기업집단을 분류한다. 셋째, 이러한 기준에 의거 분류된 분석대상 12개 호텔을 7개 우수호텔기업과 5개 부실호텔기업으로 구분하여 부실호텔기업은 1, 우수호텔기업은 0을 부여하여 종속변수로 활용하였다.

4. 분석결과

4.1. 실증분석 절차

분석대상 제주지역 특1급 호텔 부실예측모형의 실증분석을 위해서 우선 분석대상 재무비율들 중 부실기업과 우수기업으로 차별해 주는 변수들을 추출하기 위하여 모수검정인 *t*-검정을 실시하였다.

<Table 4> *t*-test Results

Variables		Mean Value of Financial Ratio		Result of <i>t</i> -test	
		Top-levelled Hotels	Failure Hotels	<i>t</i> -value	Sig.
Indicators Concerning Stability	Current ratio	86.11	34.18	-.946	.345
	Debt ratio	69.15	815.52	3.326	.027
	Total borrowings and bonds payable to total assets	11.03	55.89	2.352	.049
	Interest coverage ratio to operating income	153.6	119.20	3.956	.008
Indicators Concerning Profitability	Operating income to sales	19.00	8.48	1.051	.294
	Net income to sales	2.12	-4.38	2.225	.039
	Net income to assets	1.15	-8.54	.901	.368
	Net income to stockholders' equity	1.82	-68.08	3.982	.001
	Ratio of cash flows from operating activities to sales	2.00	15.24	-2.841	.005
Indicators Concerning Growth	Growth rate of sales	-1.20	-8.88	1.533	.126
	Growth rate of operating income	-106.17	-393.45	.928	.353
	Growth rate of net income	208.73	569.74	.550	.583
	Growth rate of total assets	8.59	5.40	-.929	.353
Indicator Concerning Activity	Total assets turnover	0.34	3.32	.139	.889

Note: *p*-Value: **: *p*<.01, *: *p*<.05

14개의 독립변수(재무비율)를 대상으로 *t*-검정을 실시하여 6개의 독립변수(부채비율, 차입금의존도, 영업이익대비이정보상비율, 매출액순이익률, 자기자본순이익률 및 영업현금흐름비율)를 추출하였으며, 이를 활용하여 로짓분석을 실시하였다.

4.2. 부실예측모형 추정결과

제주지역 특1급 호텔의 부실예측모형에 포함된 변수들의 통계적 유의성 검증결과, 로짓분석에 투입된 6개의 변수 가운데 "매출액 순이익률"변수를 제외한 5개의 회귀계수가 통계적 유의성 검정 값인 Wald 통계량(Wald Chi-square)의 확률적 표시인 유의확률(*Pr*>Chi-square)이 $\alpha=0.05$ 보다 작은 값을 나타내 회귀계수는 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다.

<Table 5> Coefficient of Logit Model

Dependent Variables	Regression Coefficient B	Standard Error	Wald Chi-square	Pr> Chi-square
Debt ratio	.016	.012	2.183	0.012
Total borrowings and bonds payable to total assets	1.506	.027	-3.809	0.041
Interest coverage ratio to operating income	.007	.009	-2.309	0.028
Net income to stockholders' equity	-.875	.041	-3.275	0.003
Ratio of cash flows from operating activities to sales	-2.464	.049	-3.801	0.001
Constant	-14.227	2.964	10.395	0.001

위의 분석결과로부터 제주지역 특1급 호텔의 로짓회귀식은 다음과 같다.

$$y = -14.227 + 0.016 \cdot X1 + 1.506 \cdot X2 + 0.007 \cdot X3 - 0.875 \cdot X4 - 2.464 \cdot X5$$

여기서, X1: 부채비율, X2: 차입금의존도, X3: 영업이익대 비이장보상비율, X4: 자기자본순이익률 및 X5: 영업현금흐름 비율을 나타내고 있다.

본 로짓 함수는 원시자료를 그대로 입력하여 산출한 것이므로 해당 변수의 재무비율을 대입하면 특정 제주지역 호텔의 로짓점수를 구할 수 있다.

4.3. 부실예측모형 예측력

<Table 6> Classification Results

	Predicted Group			Total
	Top-leveled Hotels	Failure Hotels		
Observed Group	Top-leveled Hotels	6	1	7
	%	85.7	14.29	100.0
	Failure Hotels	1	4	5
	%	20.0	80.0	100.0

Note: concordant: 83.33%, discordant: 16.67%

추정된 로짓함수가 예측집단과 실제 소속집단으로 분류 가능성에 대한 예측력 검증 결과는 다음과 같다. 판별적중률, 즉 우수기업이 우수기업으로 분류될 확률은 85.7%, 부실기업이 부실기업으로 분류될 확률은 80.0%로 나타나고 있다. 한편 오 분류될 확률, 즉 우수기업이 부실기업으로 그리고 부실기업이

우수기업으로 분류될 확률은 14.29% 및 20.0%으로 나타났다. 이러한 본 연구의 부실예측모형에 대한 예측 판별력의 정확도는 83.33%인 것으로 나타났다.

5. 결론

5.1. 연구결과 요약 및 해석

본 연구는 제주지역 특1급 호텔의 재무제표를 자료로 활용하여 12개 호텔별 2015년도 재무비율을 산출하며, 이를 변수로 활용하여 로짓분석 기법에 의한 부실예측모형을 개발하며 이를 통하여 부실예측력을 평가함에 목적이 있다.

제주지역 12개 특1급 호텔의 2015년도 재무비율을 대상으로 부실기업과 우수기업으로 판별할 수 있는 t-검정을 실시하여 유의한 독립변수 6개(부채비율, 차입금의존도, 영업이익대 비이장보상비율, 매출액순이익률, 자기자본순이익률 및 영업현금흐름비율)를 선정하였으며, 이들 변수를 투입하여 로짓분석에 의한 부실예측모형을 추정하였다. 분석결과는 다음과 같다.

통계적으로 유의한 변수, 즉 부실기업과 우수기업을 구분하는 6개 재무비율을 투입 변수로 활용하여 로짓분석 실시결과, “매출액 순이익률” 변수를 제외(부실예측모형에서 제거됨)한 5개 변수의 회귀계수가 통계적 유의하여 로짓분석에 의한 부실예측모형에 포함되었다.

한편 로짓분석을 활용하여 개발된 부실예측모형에 의거 예측집단과 실제소속집단으로의 분류 가능에 대한 검증 결과, 예측 판별력의 정확도는 83.3%로 나타났다.

5.2. 시사점

본 연구결과를 선행연구와 직접적으로 비교하기에는 표본기업의 성격이나 표본의 크기, 분석시점, 기업의 규모, 지역적 특성 등 여러 측면에서 차이가 있다. 로짓분석에 의한 선행연구(Nam & Yi, 2002; Baek, 2011; Lin, 2009; Smaranda, 2014; Laitinen & Suvas; Park & Hong, 2010; Kim, 2012; Kang, 2012; Ma, 2012; Jung, 2014)에서 부실 예측모형의 예측력이 75~85% 정도에 비하여 본 연구의 83.33%는 선행연구의 예측력의 범주에 속하나 높은 수준으로 나타났다.

본 연구는 제주지역 특1급 호텔 전체를 대상으로 신뢰성 있는 감사보고서의 재무제표 자료를 활용하여 호텔기업집단별로 재무비율을 산출한 점과 이를 변수로 활용하여 로짓분석에 의한 부실예측모형을 분석한 점에서 연구의 의의가 있다. 특히, 호텔산업 표준재무비율에 대한 연구 및 분석자료가 부족한 점을 감안 할 때 본 연구의 결과가 제주지역 및 국내 호텔업계에 경영분석의 기초지표 자료 및 기업평가를 위한 정보 측면에서 실무적 활용도가 클 것으로 판단된다.

5.3. 한계점 및 향후 연구

본 연구에서의 한계점과 향후연구의 방향은 다음과 같다. 첫째, 2015년 기준 단일 년도의 재무비율을 대상으로 분석하여 표본년도의 수가 적어서 개발모형의 신뢰도와 예측력이 저하될 가능성이 있을 수 있다. 둘째, 표본의 내용 및 지역적 대상을 제주지역의 특1급 호텔로 한정함으로써 모든 호텔기업으

로의 적용을 일반화하기에는 다소 무리가 있다. 셋째, 호텔을 '우수'와 '부실'로 구분하기 위해서 14개 재무비율의 평균값을 구한 후 '우수'로 평가된 재무비율이 7개 이상이면 '우수', 그 이하이면 '부실'로 평가하여 종속변수로 활용하였는데, 향후의 연구에서는 표본수 확대 및 다른 평가방법의 활용 등으로 평가과정에서 발생하는 오류 처리를 명확히 하여야 할 것이다. 또한 호텔기업의 정량적 재무자료를 활용한 연구에서 본 연구의 평가방법과 동일한 '우수'와 '부실'로 구분하는 평가방법을

활용한 선행연구(Kim, 2005)가 있으나, 이러한 평가방법은 문제점으로 지적되고 있는바 본 연구의 한계로 평가되고 있다.

향후에는 다른 분석기법을 활용한 부실예측모형 연구, 호텔 산업의 특수성 등을 반영한 비재무적 정보의 유용성에 대한 심층적인 연구, 제주지역 및 특1급 호텔만으로 한정하는 연구에서 벗어나 국내 전 지역의 여러 등급의 호텔을 대상으로 하여 연구결과의 일반화가 가능한 후속 연구가 진행되어야 할 것이다.

References

- Altman, E. I. (1968). Altman, Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Azayite, F. Z., & Achchab, S. (2016). Hybrid Discriminant Neural Networks for Bankruptcy Prediction and Risk Scoring. *Computer Science*, 83, 670-674.
- Baek, H. G. (2011). *An Empirical Study on Predicting Corporate Failure*. Master's thesis, Yonsei University.
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 5, 71-111.
- Deakin, E. B. (1972). A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure. *Journal of Accounting Research*, 10(Spring), 167-179.
- Ho, L. C. (2013). Relationship Between Stock Price Indices of Abu Dhabi, Jordan, and USA – Evidence from the Panel Threshold Regression Model. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 4(2), 13-19.
- Hong, S. H. (1999). *Using GA based Input Selection Method for Artificial Neural Networks Modeling: Application to Bankruptcy Prediction*. Master's thesis, Ewha Womans University.
- Iturriaga, F. J. L., & Sanz, I. P. (2015). Bankruptcy Visualization and Prediction Using Neural Networks: A Study of U.S. Commercial Banks. *Expert Systems with Applications*, 42(6), 2857-2869.
- Jo, S. W. (2007). *A Study on the Forecasting of Accounting Fraud*. Doctorial dissertation, Dankuk University.
- Jung, K. W. (2014). *A Study on the Default Prediction Model of SMES after Supporting the Credit Guarantee*. Master's thesis, Hanyang University.
- Jung, Y. L. (2009). *Financial Ratio and the Prediction of Corporate Financial Distress*. Master's thesis, Ewha Womans University.
- Kang, K. H. (2012). *Developing a Model to Predict the Insolvency of Medium and Small General Contractors*. Master's thesis, Hanyang University.
- Kassar, T. A. A., & Soileau, J. S. (2014). Financial Performance Evaluation and Bankruptcy Prediction (failure). *Arab Economics and Business Journal*, 9, 147-155.
- Kim, H. K. (2012). *Management Performance Evaluation and Failure Prediction Models for Financial Institutions: Focusing on the cooperative financial institutions*, Doctorial dissertation, Hankuk University of Foreign Studies.
- Kim, S. J. (2005). Comparing Distress Prediction Models to the Hotel Corporate Structure: Based on Predictive Power. *Journal of Tourism Science*, 28(4), 9-26.
- Kwon, O. K. (2011). *An Empirical Study on the Forecasting Model of Specialty Constructors' Insolvency*. Master's thesis, Chungang University.
- Laitinen, E. K., & Suvas, A. (2016). Financial Distress Prediction in an International Context: Moderating Effects of Hofstede's Original Cultural Dimensions. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 9, 98-118.
- Li, H. L., & Sun, J. (2011). Empirical Research of Hybridizing Principal Component Analysis with Multi-variate Discriminant Analysis and Logistic Regression for Business Failure Prediction. *Expert Systems with Applications*, 38, 6244-6253.
- Lin, T. H. (2009). A Cross Model Study of Corporate Financial Distress Prediction in Taiwan: Multiple discriminant analysis, logit, probit and neural networks models. *Neurocomputing*, 72, 3507-3516.
- Lin, F., Liang, D., & Chen, E. (2011). Financial ratio selection for business crisis prediction. *Expert Systems with Applications*, 38(12), 15094-15102.
- Ma, S. S. (2012). *The Usefulness of Earnings Management Information on Failure Prediction*. Doctorial dissertation, Chonnam National University.
- Mohammadi, S., & Esmaeilioghaz, H. (2017). A Study of the Impact of Accounting Information Quality and Information Asymmetry on Underinvestment in Iran. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 8(1), 33-39.
- Nam, J. H., & Yi, K. B. (2002). Non-Financial Information and Comparison of Bankruptcy Prediction Model. *Seogang Economic Review*, 31(1), 1-29.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial Ratios and the Probability Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131.

- Ok, J. K. (2010). *Integrated Corporate Bankruptcy Prediction Model Using Genetic Algorithms*. Doctorial dissertation, Dongkuk University.
- Park, J. E., & Hong, J. B. (2010. 10). The Empirical Study to Identify the Distress Causes of Public Companies after Financial Crisis with Survival Analysis. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 12[5(B)], 713-724.
- Sayari, N., & Mugan, C. S. (2017). Industry specific financial distress modeling. *Business Research Quarterly*, 20(1), 45-62.
- Shirzad. A., Mohammadi, S., & Haghghi. R. (2015). Effect of Financial Performance on Earnings Management in the Drug Distribution Industry. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 6(4), 23-26.
- Smaranda, C. (2014). Scoring Functions and Bankruptcy Prediction Models – Case Study for Rumanian Companies. *Economics and Finance*, 10, 217-226.
- Xu, W., Xiao, Z., Dang, X., Yang, D., & Yang, X. (2014). Financial ratio selection for business failure prediction using soft set theory. *Knowledge-Based Systems*. 63, 59-67.
- Zhao, Y. (2016). Research on the Environmental Issues in China's Sustainable Economic Development. *International Journal of Industrial Distribution & Business*. 7(1), 15-17.