

정보보호 관리체계 인증 취득 후 기업가치의 변화에 관한 연구

조종기¹, 최상현^{2*}

¹충북대학교 정보보호경영학과, ²충북대학교 경영정보학과

Firm's Market Value Trends after Information Security Management System(ISMS) Certification acquisition

Jung-Gi Jo¹, Sang-Hyun Choi^{2*}

¹Department of Information Security Management, Chungbuk National University

²Department of Management Information Systems, Chungbuk National University

요약 본 연구는 ISMS인증 취득 후 기업의 성과를 측정하여 기업에게 어떤 영향을 미치는지를 정량적으로 분석하였다. 본 연구에서는 사건연구방법론을 사용하였으며, 기업성과 중에서 기업의 가치에 대한 변화를 측정하기 위해 주가 정보를 활용하여 특정한 사건이 기업의 가치에 미치는 영향에 대해 초과수익률을 통해 분석하였다. ISMS 인증을 취득한 기업을 대상으로 ISMS 인증 취득 후에 초과수익률이 발생한 정도에 대한 분석을 시도하였으며, 나아가 초과수익률을 3가지 상태인 증가, 유지, 감소로 분류하였으며, 집단별로 군집분석을 하였다. 본 연구의 결과는 ISMS 인증 성과에 대한 정량적 측정이 가능할 수 있고, 이를 통해 정보 보호에 대한 체계적인 활동을 요구할 수 있으며, 나아가 기업의 정보보호 활동을 하는데 있어 도움이 될 것으로 기대한다.

• **주제어** : 정보보호 관리체계, ISMS인증, 사건연구 방법론, 초과수익률, 군집분석

Abstract This study analyzed quantitative effects of ISMS certification. To measure the company value change the stock data was used and the methodology of event study was also applied. Event study methodology is a method of analyzing the effects of information or public announcement about certain events on the stock market through abnormal return of stock price. First, ISMS certification was acquired followed by the measurement of abnormal excess return of company. Based on the increase or decrease of abnormal excess return, the group was classified. There are 3 types of groups("Increase", "Reduce", "Maintain"). Next, the cluster analysis was performed for each group. Cluster analysis or clustering is the task of grouping a set of objects in such a way that objects in the same group (called a cluster) are more similar (in some sense or another) to each other than to those in other groups(clusters). The purpose of this study is to have a quantitative measurement of performance of ISMS certification. So, the result of this study will be promoted a company's ISMS certification acquisition. And it would further be beneficial to your company's information security activities.

• **Key Words** : ISMS, ISMS Certification, Event Study Methodology, Excess Earning Rate, Cluster Analysis

*Corresponding Author : 최상현(chois@cbnu.ac.kr)

Received October 25, 2016

Revised November 28, 2016

Accepted December 20, 2016

Published December 31, 2016

1. 서론

현대사회는 ICT의 발전으로 많은 변화가 일어나고 있다. 오늘날 미국, 영국 등의 선진국들은 국가의 경쟁력의 가장 중요한 핵심 요인이 바로 정보 사회를 구현하는데 있다고 한다. 빅데이터를 통해 촉발된 ICT는 IOT, 머신러닝 등 다양한 분야에서 활용이 될 것이며, 우리 일상생활에 있어 편리함, 안락함 등 긍정적인 영향을 많이 주고 있다. 이러한 ICT의 순기능적 효과와 함께 ICT에 대한 높은 의존도는 ICT에 대한 침해사고 발생 시 우리의 삶에 직접적인 위해를 가하며, 때로는 기업에 한정되는 위해가 아니라 국가를 대상으로 하는 공격 형태로 확장되기도 한다.

2001년 7월 한국에서는 정보보호 관리 체계(Information Security Management System: ISMS) 인증 제도가 시행되었다. 2014년 12월 기준으로 인증서 발급의 누적 건수는 482건이며, 377건의 인증서가 현재까지 폐기되지 않고 유지되고 있다. KISA 보고서(2010)에 따르면, ISMS 인증은 4년 후인 2014년까지 발급건수가 1,178건, 경제적 효과로 2,544억원, 고용창출 2,910명으로 예상을 하였으나, 현실은 그렇지 못하였다.

정보보호 관리 체계 인증제도는 기업의 입장에서는 정보 자산을 보호하는데 그 목적이 있으며, 또한 경쟁력을 원천으로 활용하는 방안으로 이용되고 있으나 인증의 효과성 등의 부분이 미흡하여 활성화에는 걸림돌이 되고 있다.

또한 인증을 취득한 기업들이 ISMS 인증을 통해 궁극적으로는 서비스 질을 향상, 고객만족, 대외적인 이미지 구축 등을 목표로 삼아야 하지만, ISMS 인증을 획득하는데에만 몰두하고 있어 원래 취지를 상실하고 있는 실정이다[1].

본 연구에서는 ISMS 인증 및 구축이 기업 성과에 유의한 영향을 미치는지에 대한 분석을 수행하고자 하며, 분석을 통해 확인된 결과를 가지고 실질적으로 기업에서 ISMS 인증을 통한 효과가 나타나는지에 대한 실증분석을 하고자한다.

본 연구는 ISMS 인증을 취득한 기업의 가치에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 파악하고 이를 통해 기업의 특성은 무엇인지에 대해 알아보하고자 한다.

이를 위해 본 연구에서는 사건연구방법론을 사용하고자 한다. 사건연구방법론은 유상 증자, 합병, 인수, 이익공시, 배당 등과 같이 기업에 있어 고유한 사건들이 기업

의 주식 가치에 미치는 영향 요인을 평가하는 방법론이다.

본 연구에서는 사건연구방법론을 활용하여 ISMS 인증을 취득한 이후 기업의 주가에 영향을 미치는 요인들을 분류하고자 한다. 이를 군집분석을 통해 집단별로 특성을 도출하였다.

본 연구는 2014년까지 ISMS 인증을 취득하고 현재까지 인증을 유지하고 있는 기업들을 대상으로 기업 가치에 미치는 영향 요인에 대해 각 영향별로 분류하고 이를 군집분석을 통해 특성을 파악하고자 한다.

2. 이론적배경

2.1 정보보호 관리체계 인증제도 및 현황

정보보호 관리체계(ISMS)는 기업의 자산에 대한 안전성과 신뢰성을 향상시키기 위해 기업에서 이에 대한 절차 및 과정을 수립하고 문서화하여 지속적인 관리 및 운영을 통해 기업에서 추구하는 정보의 기밀성, 무결성, 가용성 등을 실현하기 위한 일련의 과정 또는 지속적인 개선활동 과정이라고 할 수 있다.

2001년 7월 ISMS 인증제도가 처음으로 도입되었고 2013년 2월에 주요 정보통신 서비스 제공자를 인증 의무대상자로 지정하고 운영을 하고 있다.

ISMS 인증이 시행된 이후, 2002년 최초로 1건의 인증서가 발급되었고, 2014년 181건, 2015년 19건 등 2015년 6월을 기준으로 현재 381건의 인증서가 유지되고 있는 실정이다[2].

장상수(2014)는 ISMS 인증의 정량적인 경제적 가치를 측정하고자 조건부 가치 측정법을 활용하여 경제적 가치는 약 1억 7,130만원이라고 주장을 하였다[3].

배영식(2012)은 ISMS 인증이 경제성, 안정성, 신뢰성, 정보보호 인식의 제고 등 경제적인 효과가 높다고 주장을 하였다[4]. 김인관외(2013)는 ISMS 인증을 받은 기업을 대상으로 보안 조직의 존재 유무, 경영진과 직원들의 보안에 대한 의식, 정보 보안에 대한 투자 수준에 따라 영향을 미치는 요인이 다르다는 것을 밝혀내었다[5]. 장상수와 김상준(2015)은 ISMS 인증 제도가 업무 효율성 증진, 고객 만족도 제고, 경영 개선에 효과가 있다는 것을 밝혀내었다[6].

앞서 살펴본 많은 선행연구들은 ISMS 인증 제도와 기업의 성과에 영향을 미치는 요인에 대한 연구가 주를 이

루고 있다. 또한 이에 본 연구에서는 ISMS 인증을 취득한 기업의 종사자들을 대상으로 기업 가치가 주가에 미치는 영향을 통해 ISMS 인증 취득에 대한 성과를 측정해보고자 한다.

2.2 사건 연구(event study) 방법론

사건연구 방법론은 특정한 경제적 사건이 기업의 가치에 미치는 영향에 대한 분석을 수행하고자 할 때 가장 많이 사용되는 방법론 중의 하나이다. 기업이 자사의 재무 구조(합병, 유상 증자, 무상 증자 등)에 대한 변경 사실을 공시할 때, 이러한 각각의 사건들이 기업의 주가에 미치는 영향을 통해 경제적 영향을 평가할 수 있다[7].

본 연구에서 활용하고자 하는 사건연구방법론은 Fama et al.(1969)의 연구에서 처음 사용되었다. 그는 뉴욕증권거래소에서 주식 분할 공시의 정보 효과에 대한 분석을 통해 효율적 시장 가설을 증명하는데 사건연구방법을 사용하였다[8]. Brown & Warner(1985)는 다양한 시장 환경에서 기업의 비정상수익률을 측정할 수 있는 주요한 성과측정 모형인 Mean Adjusted Returns(평균조정 수익률), Market Adjusted Return(시장조정), Market Model에 대한 검정을 시뮬레이션을 통해 비교 및 분석하여 통계적인 오류사항을 최소화하고 검정력을 높일 수 있는 방법론을 제시하였다[9].

김찬용과 김경원(1997)은 시뮬레이션 기법을 활용하여 성과 측정 모형들에 대한 분석을 수행하였다[10]. 또한 김철교(1997)는 사건연구방법론을 통해 자사주 매입이 주가의 안정에 효과가 있다는 것을 밝혀내었다[11]. 정형찬(1997)은 사건일을 정확하게 포착이 가능한 주식 시장의 경우에는 Market Model이나 Market Adjusted Return을 통해 기업의 초과수익률을 측정할 수 있다는 것을 실증하였다[12]. 노형봉과 서운주(2001)는 기업의 가치를 향상에 있어 기술제휴가 높은 기여를 한다고 주장을 하였으며[13], 김수정의(2005)는 자사주의 이익소각 공시가 기업에서 일반적인 목적의 자사주를 매입하는 공시에 비해 주주의부에 유의한 영향을 미친다는 것을 실증하였다[14].

본 연구에서는 사건연구 방법론 중에서 Market Model을 사용하였다. 왜냐하면 Fama et al.(1969)의 연구 이후 대부분의 사건연구에 대한 선행연구들은 위의 방법론을 사용하였다. 또한 중요한 것은 Market Model은 다른 모형들에 비해서 비교적 간단하고 검정력 측면에서

매우 우수함하기 때문이다[9, 10, 12].

수식은 아래와 같다.

$$ar_{i,t} = r_{i,t} - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i * r_{mt})$$

- (1) 초과수익률 = 실제수익률 - 기대수익률 로 기대수익률을 측정하기 위하여 시장지수의 수익률을 이용해 추정계수 $\hat{\alpha}_i, \hat{\beta}_i$ 를 도출
- (2) 추정계수 : 추정기간 동안의 개별주가 수익률과 시장지수의 수익률의 OLS회귀분석을 통해 추정
- (3) 구해진 개별 주식의 초과수익률을 단순평균한 일별 평균초과수익률(Average Abnormal Returns)과 누적평균초과수익률(Cumulative Average Abnormal Returns)을 구함

$$AAR_t = \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} ar$$

$$CAAR(t_1, t_2) = \sum_{i=t_1}^{t_2} AAR_t$$

2.3 군집분석

데이터의 집합 내에서 규칙적인 구조를 발견하고자 하는 목적을 가지고 있으며, 분석 목적에 맞게 각 군집들을 찾아내는 방법을 군집분석이라고 한다.

일반적으로 군집분석의 알고리즘은 CLOPE, Cobweb, DBSCAN, EM, Farthest First, Filtered Clusterer, Hierarchical Clusterer, OPTICS, Simple KMeans 등이 있으나, 본 연구에서는 EM 알고리즘을 사용하고자 한다. 왜냐하면 EM은 다른 알고리즘에 비해 군집수를 지정할 수 있다는 장점을 가지고 있으며, 최대 반복 횟수, 완전 밀도 계산을 위해서 허용 가능한 표준 편차(standard deviation)의 최솟값 등을 지정할 수 있는 가장 대표적으로 방법이기 때문이다. Celeux & Govaert(1992)는 크기가 작은 데이터셋에서는 SEM 보다는 CAEM 알고리즘이 더 적합하다고 주장을 하였으며[15], Verma et al.(2012)은 5개의 클러스터링 알고리즘에 대한 비교에 대한 분석을 수행하였다[16].

3. ISMS인증이 기업 가치에 미친 영향 분석

3.1 초과수익률 분석

본 연구에서 ISMS 인증을 취득한 후 현재까지 인증을 유지하고 있는 표본 381개를 수집하였다. 분석기준으로 사용이 되는 사건일은 기업이 ISMS 인증을 취득한 일을 기준으로 하였다. 왜냐하면 ISMS의 정확한 인증 취득일은 공개가 되지 않기 때문이다.

수집된 표본중에서 상장된 기업만을 대상으로 선정을 하였다. 이에 한국거래소에서 최소 사건일 전 180일, 사건일 후 5일의 주가 자료가 존재하는 기업만을 대상으로 하고자 한다.

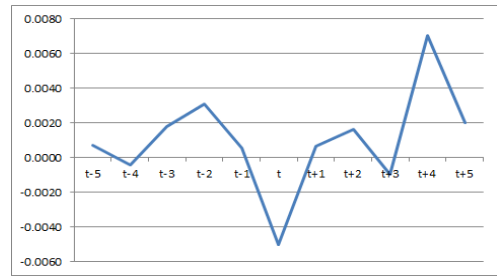
본 연구에서는 모수 추정을 위한 기간을 확보하고자 사건일 이전 180일부터 31일까지 총 150일을 추정기간으로 설정하였다. 본 연구에서는 사건기간을 정윤과 오태영(2012)의 연구에서 사용을 한 사건일 전과 후 5일로 설정하였다.

또한 추정기간을 통해서 추정된 회귀식의 베타 값에 대한 유의성 여부를 확인하고 유의하지 못한 표본을 제거하였다. 이에 최종적으로 분석에 사용을 한 표본은 74개이다. 표본에 대한 선정기준은 다음과 같다.

- (1) ISMS 인증 취득 후 현재까지 인증을 유지하고 있는 기업
- (2) ISMS 최초 인증 취득일 또는 인증 유효기간의 첫날이 공개된 기업
- (3) 한국거래소에 상장된 기업이며, 최소 사건 전 180일, 사건 후 5일 이상의 주식 데이터가 존재하는 기업
- (4) 추정기간을 통해 추정된 회귀식의 베타값에 대한 유의수준 95%에서의 유의성 수준

평균초과수익률 추이를 분석한 결과, 전체적으로 양(+)의 값이 대부분 나타나며, 인증을 취득한 날 이후부터 크게 높아지는 추세를 보이고 있다.

즉, ISMS 인증을 받게 된 기업의 경우에는 주가는 단기적으로 높아진다고 할 수가 있겠다. 또한 ISMS 인증에 영향을 받는 동안에는 초과수익률이 대체적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 이를 통해 확인할 수 있는 것은 ISMS 인증 취득으로 인해 기업들은 시장에서의 높은 신뢰와 기대를 얻게 되고 궁극적으로는 가치 증대에 일부 분 기여한다는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 1).

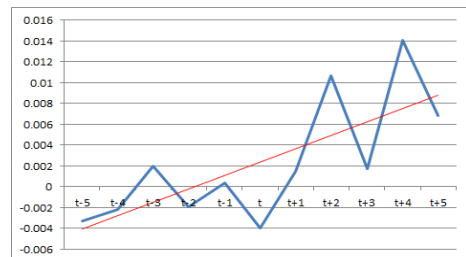


[Fig. 1] ISMS certification acquisition closely one upon the other excess earning rate to average trend

3.2 추세 분석

ISMS 인증을 취득한 이후의 기업가치 변화에 따른 분석을 수행하기 전에 미리 표본들을 구분하고자 한다. 이에 앞서 측정된 초과수익률의 추세에 따라 그룹화를 수행하였다.

초과수익률의 추세를 분석하기 위해 사건기간 동안 증가집단, 감소집단, 유지집단의 세가지 그룹으로 구분하였다. 그룹을 구분하는 기준은 다음과 같다. 첫째, 초과수익률이 0.03% 이상의 성장세를 보이는 증가집단으로 분류한다. 둘째, 초과수익률이 -0.03% 이하의 하락세를 보이면 감소집단으로 분류한다. 셋째, -0.03%에서 0.03%사이의 변동을 보이는 집단은 유지집단으로 분류한다. 그룹화 결과, 33개의 증가하는 집단, 29개의 감소하는 집단, 12개의 유지하는 집단으로 나타났다.

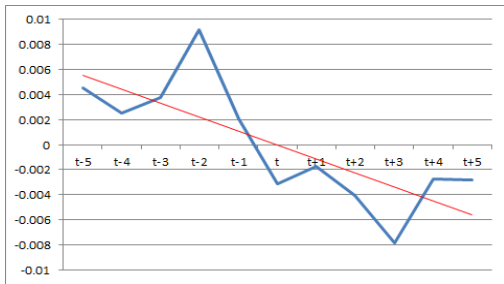


[Fig. 2] Increase group excess earning rate to average trend

평균초과수익률의 각 집단별 추세는 아래 그림과 같다(Fig. 2). 증가집단에서는 평균초과수익률이 사건 5일 전에는 음(-)의 값이지만, 시간이 흐를수록 수익률이 성장세를 보이고 있다. 주목할 만한 사실은 사건일 다음날부터 수익률이 큰 폭으로 증가하고 있다.

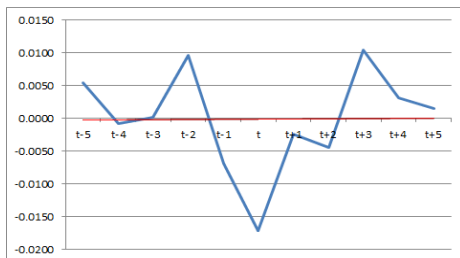
<Fig. 3>에서 보는 바와 같이 감소집단의 평균초과수익률은 사건 5일전에는 양(+)의 값이었지만, 시간이 흐를

수익 지속적으로 감소세를 보이고 있다. 주목할 만한 것은 사건 2일 전까지는 증가하였으나 사건 1일 전부터는 큰 폭으로 하락하고 사건일 부터는 계속 음(-)의 값이라는 사실이다.



[Fig. 3] Decrease group excess earning rate to average trend

<Fig. 4>에서 보는 바와 같이 유지집단에서의 평균 초과수익률은 사건기간 동안에는 변동이 없지만, 사건일에는 초과수익률은 급감하여 전체적으로 유지상태이다.



[Fig. 4] Maintain group excess earning rate to average trend

3.3 대상 표본의 재무지표 분석

각 집단의 특징을 도출하고자 재무 상태를 수집하였다. 금융감독원의 전자공시시스템인 DART(dart.fss.or.kr)에

<Table 1> Financial metrics basic statistics

| | employ ee | total assets | total amount | sales | operating profit | debt |
|--------------------|-----------|--------------|--------------|-----------|------------------|---------|
| average | 1,874 | 65,671 | 29,030 | 40,709 | 4,177 | 36,583 |
| median value | 688 | 3,958 | 3,165 | 3,150 | 200 | 1,430 |
| standard deviation | 3,656 | 199,176 | 143,102 | 186,280 | 25,373 | 82,880 |
| minimum value | 94 | 174 | 134 | 129 | - 1,145 | 27 |
| ceiling value | 26,943 | 1,550,000 | 1,220,000 | 1,580,000 | 218,000 | 482,000 |

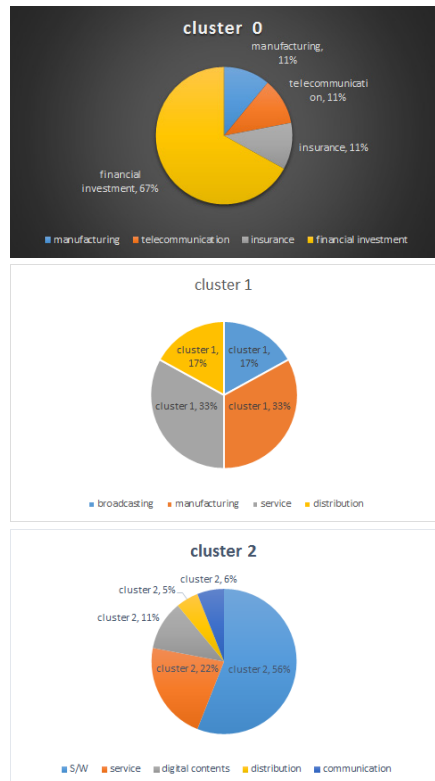
서 기업의 사업보고서를 수집하였다. 사업보고서에는 총 자산, 총자본, 매출액, 영업이익, 부채 등 기업의 정보를 확인할 수 있었으며, 기업들이 ISMS 인증을 취득한 시점인 동일한 연도의 재무 정보를 수집하였다(Table 1).

4. 군집 분석

본 장에서는 앞서 추세분류 방법을 통해 구분된 3개의 집단별로 군집분석을 수행하였다. 이를 위해 데이터마이닝 프로그램인 WEKA 3.6을 사용하였다. 분석에 사용한 변수는 총자산, 총자본, 매출액, 영업이익, 부채, 종업원 수, ISMS 인증을 취득한 연도, 상장된 시장, 업체명 등 총 9개의 변수를 분석에 사용하였다.

4.1 증가 집단

군집분석 결과, 증가집단은 3개 군집(9개의 군집0, 6개의 군집1, 18개의 군집2)으로 분류되었다. 분류된 군집별 기초통계와 업종의 분포는 아래와 같다(Fig. 5, Table 2).



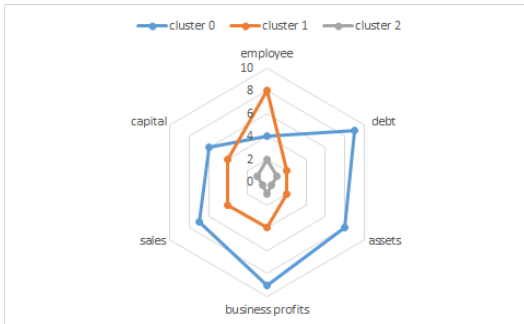
[Fig. 5] Increase group cluster facilities distribution

군집0을 살펴보면, 금융투자업이 대부분을 차지하고 있으며, 보험, 제조업 순이다. 군집1은 제조업과 서비스업이 대부분을 차지하고 있으며, 방송업과 유통업 등이 있다. 군집2는 소프트웨어가 대부분을 차지하고 있으며, 서비스업, 디지털 콘텐츠, 통신, 유통업 순이다.

(Table 2) Increase group cluster financial information average

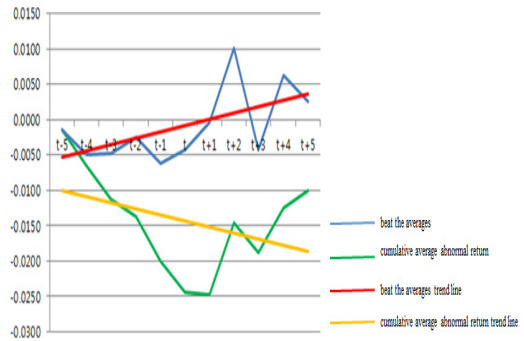
| | employee | total assets | total amount | sales | operating profit | debt | debt ratio | debt-equity ratio |
|-----------|----------|--------------|--------------|---------|------------------|---------|------------|-------------------|
| total | 4,885 | 92,675 | 46,793 | 63,660 | 7,219 | 45,666 | 49% | 98% |
| cluster 0 | 15,919 | 326,742 | 162,887 | 222,347 | 25,576 | 163,062 | 50% | 100% |
| cluster 1 | 1,892 | 14,454 | 9,375 | 12,263 | 844 | 5,080 | 35% | 54% |
| cluster 2 | 366 | 1,715 | 1,219 | 1,448 | 166 | 496 | 29% | 41% |

<Fig. 6>은 각 군집별로 재무정보를 명확히 비교하기 위해 분석한 방사형차트이다. 증가집단에서 군집0은 군집1과 군집2에 비해 규모가 큰 편이다. 또한 부채자본비율이 상대적으로 높은 것으로 나타났으며 종업원의 수는 적은 것으로 나타났다. 규모는 다르지만 군집1과 군집2는 재무정보 비율은 유사하며, 종업원의 수는 상대적으로 많은 것으로 나타났다.



[Fig. 6] Increase group cluster comparison

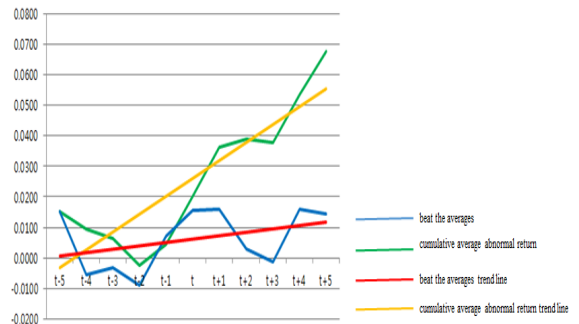
각 군집별로 사건기간 동안의 초과수익률과 누적초과수익률의 추세를 살펴보았다.



[Fig. 7] Increase group cluster 0

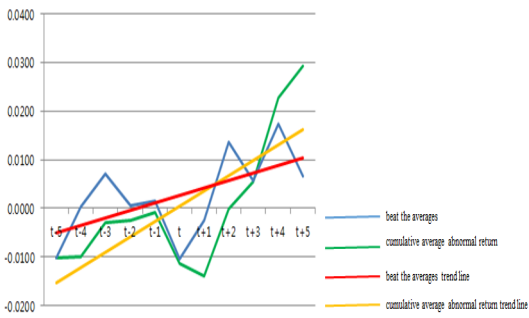
<Fig. 7>에서 보는 바와 같이 증가집단에서 군집0은 사건기간 동안 평균초과수익률은 증가추세이지만, 음(-)의 증가추세를 보이고 있어 누적평균 초과수익률은 감소 추세를 보인다.

또한 사건일 이후로 평균초과수익률이 대체적으로 양(+)의 값으로 나타나고 있어, ISMS 인증 취득이 긍정적인 영향을 미치고 있다는 것을 확인할 수 있었다.



[Fig. 8] Increase group cluster 1

<Fig. 8>에서 보는 바와 같이 증가집단에서 군집1의 평균초과수익률은 사건일 하루전부터 양(+)의 값을 보이며 증가추세이다. 특히, 누적평균초과수익률 관점에서 살펴보면, 사건 하루전부터 양(+)의 값으로 큰 폭으로 상승하여 마지막 날에는 약 7% 수익률을 올리고 있다. 즉, ISMS 인증을 취득한 기업일수록 초과수익률에 큰 기여를 하고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

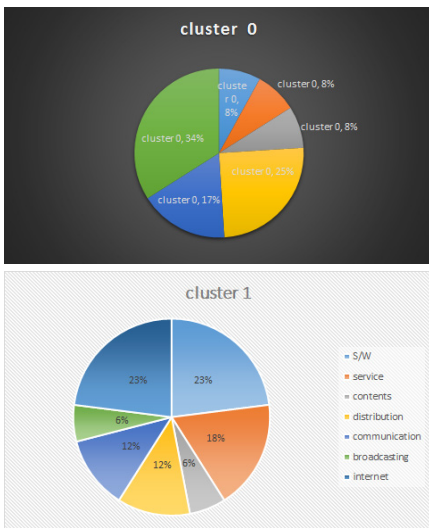


[Fig. 9] Increase group cluster 2

<Fig. 9>에서 보는 바와 같이 증가집단 군집2의 평균 초과수익률은 사건일 기점으로 증가하여 양(+)의 값을 보이고 있다. 또한 누적평균 초과수익률 관점에서 살펴 보면, 사건기간 중 음(-)과 양(+)의 모두 존재하고 있으나, 양(+)의 값이 훨씬 더 크다. 즉, 사건 다음날부터 큰폭으로 증가하여 사건 5일 후에는 약 3%의 수익률을 올리고 있다. ISMS 인증을 취득한 기업일수록 초과수익률이 증가추세이며, 사건일 다음 날 부터의 성장세가 나타나고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

4.2 감소 집단

<Fig. 10>에서 보는 바와 같이 감소 집단은 군집분석의 결과 2개의 군집(12개의 군집, 17개의 군집1)으로 분류되었다. 분류된 군집별 기초통계와 업종의 분포는 아래와 같다(Table 3).



[Fig. 10] Decrease group cluster facilities distribution

군집0은 서비스업, 금융투자업, 통신업이 대부분을 차지하고 있으며, 유통, 보험, 제조업순이다. 군집1은 인터넷, 소프트웨어, 서비스업이 대부분을 차지하고 있으며, 통신, 유통업과 콘텐츠, 방송 순이다.

<Table 3> Decrease group cluster financial information average

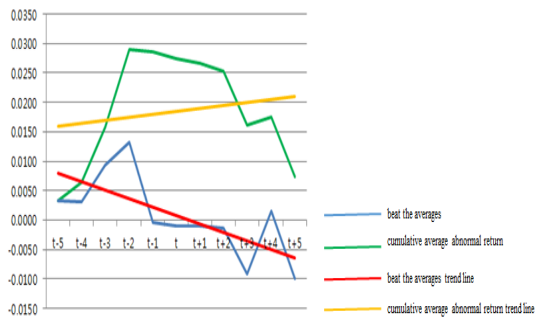
| | empl oyee | total assets | total amount | sales | opera ting profit | debt | debt ratio | debt- equity ratio |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------|-------------------------|--------|---------------|--------------------------|
| total | 2,626 | 54,501 | 19,280 | 27,686 | 2,266 | 35,316 | 65% | 183% |
| cluster 0 | 5,370 | 126,658 | 43,028 | 62,963 | 5,007 | 83,807 | 66% | 195% |
| cluster 1 | 689 | 3,567 | 2,517 | 2,784 | 331 | 1,087 | 30% | 43% |

<Fig. 11>은 각 군집별로 재무정보를 명확히 비교하기 위해 분석한 방사형차트이다. 감소집단 에서 군집0은 부채자본비율이 높은 편이지만, 상대적으로 종업원의 비율은 낮은편이다. 반대로 군집1은 종업원의 비율이 상대적으로 군집0에 비해 높지만, 부채 비율은 낮고 영업이익 비율이 높다.



[Fig. 11] Decrease group cluster comparison

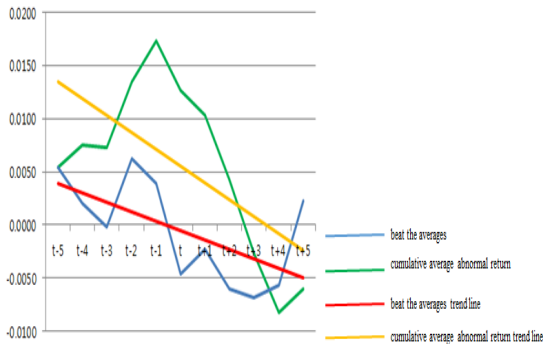
각 군집별로 사건기간 동안의 초과수익률과 누적초과 수익률의 추세를 살펴보았다.



[Fig. 12] Increase group cluster 0

<Fig. 12>에서 보는 바와 같이 감소집단의 군집0은 평균초과수익률이 사건기간 동안 감소추세이지만, 누적 평균 초과수익률은 증가추세이다.

즉, 평균초과수익률이 양(+)이지만, 큰 감소폭으로 인해 누적된 값으로 볼 때 증가추세가 나타난다. 감소집단의 군집0은 평균초과수익률이 감소추세이지만, 누적된 값을 살펴보면, 사건기간동안에는 양(+) 값을 유지하고 있다. 즉, 초과수익률이 감소하고 있지만 ISMS 인증 취득으로 인해 초과수익률은 사건기간 동안 양(+)의 값을 보이고 있다. 이는 기업들은 이익을 실제적으로 보고 있고 ISMS 인증 취득이 수익에 유의한 영향을 주었다는 것을 확인할 수 있었다.

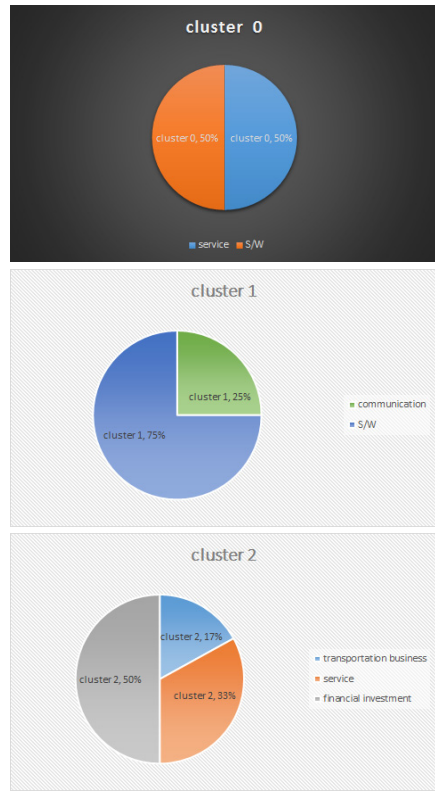


[Fig. 13] Increase group cluster 1

<Fig. 13>에서 보는 바와 같이 감소집단에서 군집1은 평균초과수익률이 사건일 이전까지 양(+)이지만, 사건 하루 전부터 감소추세이다. 누적평균 관점에서 살펴보면, 초과수익률은 사건일 이전까지의 양(+)이지만, 약 1.7%의 초과수익률을 보이고 있으며, 사건일 부터 감소하고 사건일 3일 후 부터는 음(-)의 값이 보인다. 즉, 감소집단에서 군집1은 전체적으로 감소추세이며, 평균초과수익률과 누적평균 초과수익률은 사건기간 중 마지막 날에만 음(-)의 값이다. 그러나 사건기간을 사건일 이후만 살펴본다면, 평균초과수익률은 증가추세를 보이고 있다.

4.3 유지 집단

<Fig. 14>에서 보는 바와 같이 유지 집단은 군집분석의 결과 3개의 군집(2개의 군집0, 4개의 군집1, 6개의 군집2)으로 분류되었다. 분류된 군집별 기초통계와 업종의 분포는 아래와 같다(Table 4).



[Fig. 14] Maintain group cluster facilities distribution

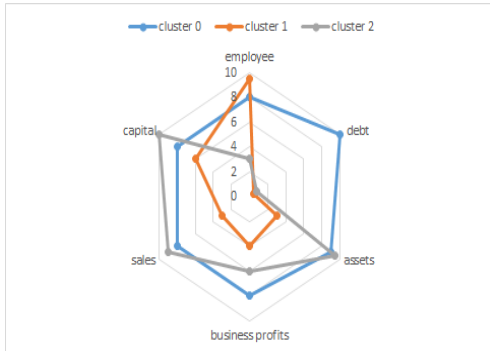
군집0은 소프트웨어와 서비스업이 대부분을 차지하고 있으며, 군집1은 소프트웨어가 대부분을 차지하고 있으며, 군집2는 금융투자업이 대부분을 차지하고 있으며, 서비스업, 운수업 순이다.

<Table 4> Maintain group cluster financial information average

| | employee | total assets | total amount | sales | operating profit | debt | debt ratio | debt-equity ratio |
|-----------|----------|--------------|--------------|--------|------------------|--------|------------|-------------------|
| total | 1,723 | 18,402 | 3,738 | 9,063 | 427 | 14,664 | 80% | 392% |
| cluster 0 | 3,145 | 35,380 | 6,375 | 17,169 | 783 | 29,005 | 82% | 455% |
| cluster 1 | 540 | 1,026 | 825 | 849 | 50 | 201 | 20% | 24% |
| cluster 2 | 182 | 1,623 | 1,238 | 1,012 | 82 | 384 | 24% | 31% |

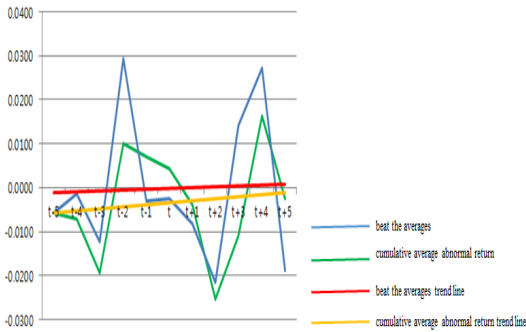
<Fig. 15>는 각 군집별로 재무정보를 명확히 비교하기 위해 분석한 방사형차트이다. 유지집단에서 군집0은 부채자본 비율이 매우 높은 편이다. 군집1은 종업원의 비율이 다른 군집에 비해 상대적으로 높으며 부채자본비율은 매우 낮은 편이다. 그리고 군집2는 군집0과 군집1에

비해 자본 비율이 매우 높은 편이다.



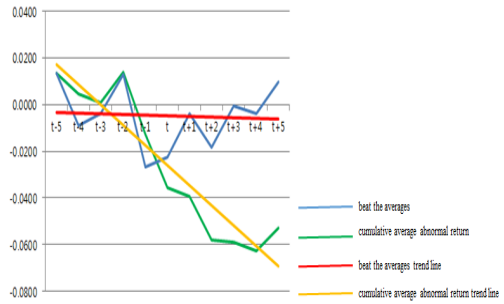
[Fig. 15] Maintain group cluster comparison

각 군집별로 사건기간 동안의 초과수익률과 누적초과 수익률의 추세를 살펴보았다.



[Fig. 16] Maintain group cluster 0

<Fig. 16>에서 보는 바와 같이 유지집단에서 군집0의 평균초과수익률은 변동이 크지만, 대체적으로 0값을 유지하고 있다. 누적평균 초과수익률은 차이가 없는 것으로 나타났다. 사건기간 중 사건일에서 사건 5일 후까지는 증가추세를 보인다. 즉, 동 기간동안에는 유지집단 군집0은 ISMS 인증을 취득한 것이 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다.



[Fig. 17] Maintain group cluster 1

<Fig. 17>에서 보는 바와 같이 유지집단에서 군집1의 평균초과수익률은 변동 없이 일정한 편이다. 그러나 음(-) 값을 유지하고 있기 때문에, 누적평균 초과수익률은 지속적인 감소추세이다.

군집1은 사건기간을 사건 일부터 사건 5일 후로 보면, 평균초과수익률은 증가추세이다. 즉, 군집1은 ISMS 인증을 취득한 후 기업가치에 긍정적인 영향을 미치고 있다는 것을 보여주고 있다.



[Fig. 18] Maintain group cluster 2

<Fig. 18>에서 보는 바와 같이 유지집단에서 군집2의 평균초과수익률은 일정한 값을 유지하고 있다. 그러나 양(+) 값으로 누적평균 초과수익률은 증가하고 있고 약 4%의 초과수익률을 보이고 있다. 군집2는 사건기간동안 지속적으로 양(+) 값을 유지하고 있으며, 약 4%의 초과수익률을 보이고 있다. 이는 ISMS 인증을 취득한 기업은 기업가치 향상에 긍정적인 영향을 미치고 있다는 것을 보여준다.

5. 결론

본 연구는 ISMS 인증을 취득한 기업의 인증 획득 사

건이 기업가치에 미치는 영향 요인에 대한 분석을 수행하였다.

이에 본 연구에서는 EM 알고리즘을 활용하여 분석을 수행하였다. 분석결과, ISMS 인증 획득이 단기적인 관점에서 보면, 기업의 가치인 주가에 긍정적인 영향을 미치고 있다는 것이 입증되었다.

증가집단에서 종업원의 비율이 높은 집단은 실질적으로 초과수익률이 높은편이다. 감소집단에서는 종업원의 비율이 낮은편이고, 다른 변수들의 비율이 비슷한 집단이 초과수익률이 높게 나타났다. 유지집단에서는 자본 비율이 높은 집단이 초과수익률이 실질적으로 높게 나타났으며, 종업원 비율이 높은 집단은 낮은 초과수익률을 보였다.

사건기간 동안 8개 집단 중에서 ISMS 인증의 획득으로 인해 초과수익률이 양(+) 값으로 나타난 집단은 4개의 집단이다. 이 4개 집단은 ISMS 인증 취득을 통해 기업가치가 향상 되었다고 볼 수가 있다. 8개 집단 중에서 나머지 4개의 집단에서 2개 집단은 음(-) 값이 지속적으로 증가하여 결국에는 초과수익률 손실효이 줄어들었다. 이는 ISMS 인증 취득이 영향을 미쳤다고 볼 수가 있다.

사건일부터 5일 후까지를 사건기간으로 설정했을 경우에는 모든 집단에서 초과수익률이 증가하였다. 이는 ISMS 인증이 단기적인 관점에서는 기업가치 향상에 긍정적인 영향을 준다고 볼 수가 있다. 또한 분석 결과, ISMS 인증제도는 기업의 가치 향상에 긍정적인 영향을 준다는 것이 실증되었다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 첫째, 기업들이 ISMS 인증을 취득함에 있어 그 효과를 기업 가치 측면인 주식을 통해 살펴본 연구이다.

둘째, ISMS 인증의 취득을 한 기업은 실제적으로 수익률 향상에 긍정적인 영향을 주고 있었다. 즉, 기업은 ISMS 인증을 취득함에 있어 경제적인 효과에 대해 정량적인 관점에서 살펴볼 수가 있다.

그러나 이러한 시사점에도 불구하고 본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, ISMS 인증을 받은 기업을 대상으로 인증을 취득하기 전과 후의 주식시장의 데이터를 활용하였다. 그러나 ISMS 인증을 받지 못한 기업들에 대한 고려가 없었기 때문에 추후 인증 받은 기업과 인증을 받지 못한 기업을 서로 비교하여 각 기업의 성과에 대한 측정이 필요할 것으로 보인다. 둘째, ISMS 인증 성과 측정기간을 사건일 전과 후의 5일로 설정하였는데 측정기

간을 추가적으로 조정을 하는 것이 필요할 것으로 보인다. 셋째, ISMS 인증을 취득한 후의 단기적인 성과 뿐만 아니라 중장기적인 관점에서의 성과에 대한 영향을 살펴볼 필요가 있을 것으로 보인다.

ACKNOWLEDGMENTS

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2016-H8501-16-1013)

본 연구는 교육과학기술부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과입니다.

REFERENCES

- [1] H. D. Goh, Y. B. Chung, "The Effect of ISO 9001 : 2000 Quality Management System's Requirement on Business Performance", Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering, Vol. 30, No. 3, pp. 135-149, 2007.
- [2] KISA, "Guide of Information Security Management System (ISMS) Certification", 2013.
- [3] S. S. Jang, "Estimating The Economic Value of Information Security Management System (ISMS) Certification by CVM, The Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 15, No. 9, pp. 5783-5789, 2014.
- [4] Y. S. Bae, "A study of Effect of Information Security Management System [ISMS] Certification on Organization Performance", The Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 13, No. 9, pp. 4224-4233, 2012.
- [5] I. K. Kim, J. M. Park, J. Y. Jeon, "An Study on the Effects of ISMS Certification and the Performance of Small and Medium Enterprises", Journal of Digital Convergence, Vol. 11, No. 1, pp. 47-60, 2013.
- [6] S. S. Jang, S. C. Kim, "An Empirical Study on the Effects of Business Performance by Information Security Management System(ISMS)", Convergence

security journal, Vol. 15, No. 3, pp. 107-114, 2015.

[7] J. Y. Lee, T. H. Oh, "The Study on the Effect of Public Certification System on Logistics Company's Stock Price", Korean Journal of Logistics, Vol. 20, No. 2, pp. 93-106, 2012.

[8] E. F. Fama, L. Fisher, M. C. Jensen, R. Roll, "The adjustment of stock prices to new information", International economic review, Vol. 10, No. 1, pp. 1-21, 1969.

[9] S. J. Brown, J. B. Warner, "Using daily stock returns: The case of event studies", Journal of financial economics, Vol. 14, No. 1, pp. 3-31, 1985.

[10] C. U. Kim, K. W. Kim, "Measuring Security Price Performance in Event Studies", Journal of Financial Studies, Vol. 20, pp. 301-327, 1997.

[11] C. K. Kim, "An Empirical Study on the Effect of Treasury Stock Management on Korean Stock Market", Asian Review of Financial Research, Vol. 10, No. 1, pp. 169-195, 1997.

[12] H. C. Jung, "Case Study Research Design - Method Suitable for Korean stock market", Korean journal of financial management, Vol. 14, No. 2, pp. 273-312, 1997.

[13] H. B. Noh, Y. J. Seo, "A Study on Impact of Strategic Alliance on Firm Valuation", International Business Journal, Vol. 12, No. 1, pp. 59-84, 2001.

[14] S. J. Kim, Y. G. Lee, W. S. Seoul, "An Empirical Analysis of the Effects on Shareholder Wealth: The Cancellation of Shares vs. Stock Repurchase Plan", Korea Journal of Business Administration, Vol. 18, No. 1, pp. 107-133, 2005.

[15] G. Celeux, G. Govaert, "A classification EM algorithm for clustering and two stochastic versions", Computational statistics & Data analysis, Vol. 14, No. 3, pp. 315-332, 1992.

[16] M. Verma, M. Srivastava, N. Chack, A. K. Diswar, N. Gupta, "A comparative study of various clustering algorithms in data mining", International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), Vol. 2, No. 3, pp. 1379-1384, 2012.

저자소개

조 중 기(Jung-Gi Jo)

[학생회원]



- 2016년 2월 : 충북대학교 정보보호 경영학과 (경영학석사)
- 2016년 7월 ~ 현재 : 한국직업능력개발원 위촉연구원
- <관심분야> : 정보보호, 데이터마이닝, 빅데이터

최 상 현(Sang-Hyun Choi)

[정회원]



- 1998년 2월 : KAIST 경영정보공학 (공학박사)
- 2002년 10월 ~ 2011년 8월: 경상대학교 산업시스템공학부 교수
- 2011년 9월 ~ 현재: 충북대학교 경영정보학과 교수
- 2013년 3월 ~ 현재: 한국빅데이터서비스학회 부회장
- <관심분야> : 빅데이터, 프로세스마이닝, 데이터마이닝, 의사결정지원시스템