

Stock Market reaction of disclosure of technological information and R&D intensity

Posang Lee*

Abstract

This study analyzes the stock market reaction of disclosure of technological information using events which are collected in the Korean stock market for the thirteen-year period between January 2002 and December 2014. We find that abnormal return on the disclosure day of full sample firms is positive and statistically significant. However, abnormal return of high R&D intensity subsample is a larger positive number than that of the low one. Using a longer window, it shows that low R&D intensity negatively decreases the long term performance after the adoption of new technological information. The empirical evidence of the studying is expected to serve as a good judging guide-line for the investors.

▶ Keyword : technological Information, disclosure effect, Stock return, R&D, announcement

I. Introduction

기업은 미래까지 증진을 위해 다양한 투자유형에 전략적으로 관여하게 된다. 특히 현대사회에서 기업의 중장기 발전을 위한 기술혁신(technological innovation)활동은 지식산업의 발전과 함께 현대기업의 필수불가결한 투자활동이 되고 있다. 일반적으로 기술혁신(innovation)과 같은 무형적(intangible) 가치가 내재된 기업의 활동은 다른 일반적인 업무와 달리 불확실성(uncertainty)이 상당히 높은 장기 프로세스(process)로 분류된다. [1] 여러 가지 투자유형 중에서도 자생적 원천기술개발을 위한 연구개발(R&D: Research and Development) 투자는 기업의 자체설비 및 운영을 위한 추가적인 투자비용 발생을 초래하여 단기적 이윤창출에는 부담으로 작용하지만, 중장기적으로는 미래경쟁의 우위를 선점하기 위한 투자경쟁이자 미래사업의 불확실성을 줄이기 위한 자구적(voluntary) 노력의 성격을 지닌다. 한편, 기업은 가치증진을 위한 기술혁신활동의 일환으로 자생적 기술개발에 치중하기 보다는 기업가치 향상을 위해 외부의 새로운 기술정보(technological information)를 도입

하는 전략을 추구할 수도 있다. 하지만 해당기업이 어느 전략에 치중하든지 간에 원천기술개발에 의한 자생적 기술혁신과 외부기술도입을 통한 기술혁신활동 모두 미래 경영성과의 증진을 위한 불확실한 도전이라는 점에서 공통점을 지닌다.

따라서 미래의 성장 동력으로 기술정보를 활용 및 도입하여 기술혁신을 이루고자 하는 기업은 의사결정에 따르는 불확실성을 줄이고자 관련분야에 대한 전문성 확보를 필요로 하게 된다. 특히, 본 연구의 주요 분석 대상인 외부기술을 도입하는 전략을 추구하는 기업들 중에서도 의사결정에 관여하는 기업내부 관계자는 해당 기술정보에 대한 시장의 정보비대칭성(information asymmetry)으로 인한 역선택(adverse selection)문제의 오류를 회피하기 위해서, 관련기술 분야에 대한 연구개발(R&D) 투자활동을 사전적으로 활발하게 할 동기를 지니게 된다. 이에 따라 외부기술도입의 의사결정에 수반되는 위험(risk)을 보다 보수적이고 안정적으로 접근함으로써 불확실성을 해소하려는 기업은 해당분야에 대한 경상적이고 지속적인 투자유인을 강하게 지니게 되어 단편적인 기술도입결정에 앞서 원천기술 개발 및 관련분야에 대한 연구개발(R&D)투자가 전략적으로 나타날 수

• First Author: Posang Lee, Corresponding Author: Posang Lee

*Posang Lee(podoctor@naver.com), Dept. of Finance & Tax Management, Songwon University

• Received: 2016. 09. 24, Revised: 2016. 10. 08, Accepted: 2016. 11. 09.

있다. 결과적으로 외부기술도입이라는 동질적인 기술혁신 활동에 대한 개별 기업단위의 미래성과는 기술혁신활동의 초석이 되는 연구개발(R&D)투자의 수준에 따라 차별적으로 나타날 수 있음을 추론해 볼 수 있다.

이러한 맥락을 바탕으로 본 연구의 목적을 기술하면 다음과 같다. 본 연구는 자본시장(capital market)에서 기업의 가치변화에 영향을 미칠 수 있는 기술정보도입 사건을 이용한 사건연구방법론(event study method)을 통하여 기술정보 도입에 대한 시장참여자의 반응 및 중장기 성과를 고찰하고자 한다. 즉, 새로운 기술정보의 도입이 미래 경영성과에 미치는 영향을 시장주가수익률(stock market reaction)의 변화를 통해 살펴보고 있으며, 특히 연구개발(R&D)투자에 대한 개별기업 단위(unit)의 집약수준(intensity level)에 따라 기술정보도입에 대한 시장의 단기반응 및 중장기성과에 차별적 반응이 나타나는지를 분석하는 것에 주안점을 두고 있다. 관련 선행연구를 살펴보면 기업가치 혹은 미래의 수익성에 개별기업 단위의 연구개발비가 미치는 영향에 대한 혼재된 연구결과들이 나타나고 있다. 상당수의 연구들은 연구개발투자가 미래의 수익성에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 보고하고 있으며,[2][3][4][5] 이와는 반대로 연구개발투자활동이 기업의 미래가치에 부정적 영향을 미친다는 결과 또한 나타나고 있다.[6][7][8] 한편, [9][10] 등은 기업의 규모, 시장산업의 특성, 외부금융의존도, 최고경영진 등의 개별 특성에 따른 R&D 투자 및 기업의 가치에 미치는 차별적 영향에 대해 분석하고 있으며 이는 기업마다 처해있는 이질적이고 다양한 환경적 요인에 따라 연구개발투자의 수준과 그에 따른 성과 및 기업가치변화가 다르게 나타날 수 있음을 의미한다.[11][12]

따라서 외부기술정보 도입을 실시한 기업들을 중심으로 연구개발 활동과 개별기업의 단기 및 중장기성과간의 분석을 수행하고 있는 본 연구는 연구개발 투자활동과 기업가치 간의 상관관계 및 관련분야를 연구하는 학술적 흐름에 이바지 할 것으로 기대된다. 뿐만 아니라 새로운 외부 기술정보를 도입하는 기업들의 주가반응 및 중장기성과를 연구개발 집약도의 수준에 따라 차별적 결과가 나타나고 있음을 보여줌으로써 자본시장 내의 이해관계자들에게 유용한 투자정보를 제공해 줄 수 있을 것으로 판단된다.

구체적으로 본 연구에서는 기술정보도입에 따른 추가이익을 초과수익률(AR: abnormal return)과 누적초과수익률(CAR: cumulative average abnormal return)에 의하여 분석하고, 다중회귀분석(multiple regression)을 통하여 연구개발 집약도 수준에 따른 개별기업의 중장기성과에 대한 차별적 결과가 나타나는지에 대한 연구결과를 도출하고자 한다. 이를 위하여 한국거래소 상장기업의 기술정보도입에 대한 공시자료를 수집하여 분석에 활용하고자 하며 본 연구의 구성은 다음과 같다. 앞서 기술된 서론에 이어서 제 2장에서는 표본구성 및 연구방법에 대하여 기술한다. 제 3장에서는 실증분석결과를 제시한다. 마지막으로 제 4장에서는 연구결과의 요약과 시사점을 기술함

으로써 결론을 맺게 될 것이다.

II. Sample & Research Methodology

1. Sample Selection

본 연구에서 다루고 있는 기술정보도입과 관련된 기업의 기초자료는 한국거래소(KRX: korea exchange) 상장공시시스템(KIND)의 공시검색창과 전자공시시스템(DART)을 열람하여 수집하였으며 증권거래의 온라인 환경이 구축되면서 거래주문 뿐만 아니라 해당기업에 대한 공시정보를 웹페이지를 통해서 확인할 수 있다.[13][14] 분석기간 및 기업은 한국거래소의 유가증권시장(MainBoard)과 코스닥시장(KOSDAQ)에 상장되어 있는 기업들 중 2002년 1월부터 2014년 12월까지 총 13년의 표본기간 동안 새로운 기술정보를 도입한 기업들을 대상으로 하였으며 해당기업은 기술도입이 이루어지게 될 경우 유가증권시장 공시규정 제8조와 코스닥시장 공시규정 제13조에 따라 자율적으로 해당내용을 공시하도록 되어 있다.

기술혁신활동의 일환으로 새로운 기술정보를 도입하여 시장 관리 당국에 공시가 이루어진 기업은 동기간 동안 총 310 건으로 파악되었다. 그 중에서 동일사안에 대한 중복 및 정정공시가 이루어진 경우, 거래정지 기업, 개별기업의 일별수익률(daily stock return) 및 매매정보를 파악할 수 없는 경우 등을 포함해 분석에 활용될 자료를 구할 수 없거나 분석목적에 적합하지 않은 92건을 표본대상에서 제외하였다.

Table 1. Sample composition

	MainBoard sample	KOSDAQ sample	Total sample
2002	25 (4)	27 (6)	52 (10)
2003	15 (2)	27 (4)	42 (6)
2004	11 (6)	15 (3)	26 (9)
2005	20 (8)	29 (12)	49 (20)
2006	10 (4)	21 (7)	31 (11)
2007	3 (2)	14 (4)	17 (6)
2008	5 (3)	17 (4)	22 (7)
2009	8 (1)	12 (3)	20 (4)
2010	11 (7)	6 (1)	17 (8)
2011	6 (5)	4 (1)	10 (6)
2012	3 (0)	7 (3)	10 (3)
2013	1 (0)	9 (1)	10 (1)
2014	1 (1)	3 (0)	4 (1)
Total	119 (43)	191 (49)	310 (92)

The sample consists of 310 firms, which announced with introduction technological information for the thirteen-year period between January 2002 and December 2014.

이에 따라 본 논문에서 실증분석에 활용될 최종표본은 <표 1>에서 보는 바와 같이 총 218건이 되고 있다. 이 중 유가증권

시장이 76건, 코스닥 시장이 142건으로 코스닥시장에서 나타나는 기술혁신활동이 대략 2배 정도 많음을 알 수 있다. 분석표본의 연도별 분포를 살펴보면 글로벌 금융위기(global crisis)를 전후하여 외부기술도입이 줄어드는 추세를 보여주고 있으며, 유가증권시장에 대비한 코스닥시장에서의 빈도는 여전히 상대적으로 높게 나타나고 있다.

2. Methodology

본 연구에서는 자본시장에 나타나는 외부기술정보의 도입이 연구개발(R&D)집약도 수준에 따라 미래 경영성과에 미치는 영향을 시장주가수익률 변화를 통해 살펴보고 있다.

따라서 일반적인 사건연구(event study)에서 활용되고 있는 연구방법을 이용하여 실증분석을 실시한다. 즉, 분석대상이 되고 있는 외부기술도입 사건이 공식적인 온라인정보로 제공된 시점을 사건일(event day)로 정한 후 사건일 전후의 일별 초과수익률(AR)을 계산하고 이를 누적한 누적평균초과수익률(CAR)을 산출하여 분석한다.[15][16]

일반적으로 초과수익률을 측정하는 방법은 기준이 되는 정상수익률(benchmark return)의 선택에 따라 평균조정 수익률 모형(mean adjusted returns model), 시장조정 수익률모형(market adjusted return model), 시장모형(market model), 산업지수 수익률조정모형(industry adjusted return model)등의 방법이 있다.[17]

이러한 방법들 중에서 어떤 모형이 더 적합한지에 대한 논의가 기존 연구에서 다루어지고 있는데, 일반적으로 단순하면서도 많이 사용하고 있는 시장조정 수익률 모형과 산업지수 수익률조정모형이 우리나라 주식시장 분석에서 검정력이 가장 우수한 것으로 보고되고 있다.[18][19] 따라서 본 연구에서는 시장조정 수익률모형을 사용하여 주가반응에 대한 실증분석을 실시하고자 하며 산식은 아래와 같다.

$$AR_t = \sum_{i=1}^N ER_{i,t} / N$$

$ER_{(i,t)}$: is the excess return of firm i on day t

$AR_{(i,t)}$: is the mean of abnormal return over the relevant period

$$CAR_{(t1,t2)} = \sum_{t1}^{t2} AR_t$$

$CAR_{(t1,t2)}$: is the sum over the relevant period (from day t₁ to day t₂)

한편, 본 연구에서는 연구개발 집약수준이 외부기술도입 기업의 미래 주가수익률에 어떠한 영향을 미치는지 분석하기 위

해서 아래의 다중회귀모형(multiple regression model) 식을 활용하여 분석한다. 회귀모형에는 연구개발 집약도 이외에 주가수익률에 영향을 줄 수 있는 것으로 알려진 통제변수(control variable)를 포함하여 분석한다. 주요 통제변수에는 기업규모, 부채비율, 경영성과, 시장구분 등의 변수가 활용된다. 아래의 회귀모형에서 기술도입기업의 연구개발 집약수준이 미래 주가수익률에 긍정적인 영향을 미친다면 연구개발집약도(LRD)의 회귀계수는 양(+)의 값을 보일 것이고, 부정적 영향을 미친다면 음(-)의 값을 보일 것이다. 기업규모(SIZE)효과를 통제하기 위하여 시가총액에 로그를 취한 값을 포함하였고, 부채비율(DEBT)은 기업의 재무건전성, 총자산이익률(ROA)은 기업의 수익성을 통제하기 위해 분석에 포함하였다.

$$CAR = \beta_0 + \beta_1 LRD_{i,t} + \beta_2 SIZE_{i,t} + \beta_3 DEBT_{i,t} + \beta_4 ROA_{i,t} + \beta_5 MK_D + \sum YEAR + \epsilon_{i,t}$$

Dependent variable

$CAR_{(t1,t2)}$: is the sum over the relevant period (from day t₁ to day t₂)

independent variable and control variables

$LRD_{i,t}$: is the R&D intensity of firm i in year t-1 (R&D/Sales)

$SIZE_{i,t}$: is firm size of firm i in year t-1 using the log of the sum of the market values of the common stock.

$DEBT_{i,t}$: is debt ratio of firm i in year t-1 by dividing the total debt by the total assets.

$ROA_{i,t}$: is firm i's return on asset in year t-1, measured as net income divided by total assets.

$MK_D_{i,t}$: equals one if market of firm i in year t-1 is mainboard, otherwise 0.

$YEAR_{i,t}$: is Year dummy

III. Empirical Results

우선 외부기술도입 정보가 시장에서 공시된 사건일 전후의 주가반응을 살펴보기 위하여 공시일(t=0) 전후 약 5거래일 동안의 단기 초과수익률(AR)과 누적초과수익률(CAR)을 분석한 결과가 <표 2>에 제시되고 있다. 전체 218개의 표본으로 분석한 결과를 살펴보면, 공시일(t=0)의 초과수익률은 0.86%의 유의한 양(+)의 주가반응이 나타나고 있다. 이러한 양(+)의 초과수익률은 공시일(t=0)이전 약 2거래일부터 유의한 주가반응을 나타내어, CAR(-2, +1)이 1%수준에서 유의한 결과 값을 보이고 있다.

Table 2. Abnormal return & Cumulative abnormal return (short term)

Day	Panel A. Total (N=218)		Panel B. Mainboard (N=76)		Panel C. Kosdaq (N=142)	
	Mean (t-value)	Median (z-value)	Mean (t-value)	Median (z-value)	Mean (t-value)	Median (z-value)
AR (t= -5)	0.10	-0.42	-0.04	-0.22	0.18	-0.44
	(0.30)	(-1.43)	(-0.09)	(-1.21)	(0.39)	(-0.90)
AR (t= -4)	0.20	-0.12	-0.02	-0.29	0.32	-0.09
	(0.77)	(-0.11)	(-0.04)	(-0.54)	(0.91)	(-0.50)
AR (t= -3)	0.45	0.10	0.72 *	0.42	0.30	-0.27
	(1.33)	(0.42)	(1.71)	(1.33)	(0.65)	(-0.17)
AR (t= -2)	0.70 **	0.01	0.88 **	0.21	0.61	-0.06
	(2.01)	(0.98)	(2.04)	(1.14)	(1.26)	(-0.39)
AR (t= -1)	1.00 ***	0.10 **	0.55	0.08	1.24 ***	0.10 **
	(2.84)	(2.26)	(1.09)	(0.89)	(2.65)	(2.15)
AR (t= 0)	0.86 **	0.50 **	0.76 *	0.48 +	0.91 *	0.50
	(2.50)	(2.19)	(1.72)	(1.96)	(1.94)	(1.31)
AR (t= +1)	-0.73 **	-1.08 ***	-0.92 *	-1.07 **	-0.63	-1.08 **
	(-2.24)	(-3.24)	(-1.94)	(-2.28)	(-1.45)	(-2.38)
AR (t= +2)	-0.20	-0.57 **	-0.10	-0.34	-0.25	-0.76
	(-0.67)	(-2.13)	(-0.26)	(-1.37)	(-0.63)	(-1.61)
AR (t= +3)	-0.15	-0.47	-0.12	-0.47	-0.17	-0.48
	(-0.54)	(-1.81)	(-0.30)	(-1.34)	(-0.45)	(-1.33)
AR (t= +4)	-0.18	-0.39	-0.31	-0.42	-0.11	-0.38
	(-0.57)	(-1.56)	(-0.60)	(-1.47)	(-0.28)	(-0.92)
AR (t= +5)	0.13	-0.22	0.39	0.00	-0.00	-0.60
	(0.45)	(-0.62)	(0.87)	(0.25)	(-0.01)	(-0.80)
CAR (-1, 0)	1.86 ***	0.81 ***	1.31 *	0.82 **	2.16 ***	0.80 **
	(3.57)	(3.10)	(1.95)	(2.15)	(3.01)	(2.34)
CAR (-2, +1)	1.83 ***	0.62 **	1.27	0.64 +	2.13 **	0.62 +
	(2.73)	(2.33)	(1.47)	(1.71)	(2.31)	(1.71)
CAR (+1, +5)	-1.13	-1.85 ***	-1.07	-1.40 +	-1.17	-1.90 **
	(-1.57)	(-2.81)	(-1.08)	(-1.72)	(-1.20)	(-2.21)
CAR (-5, +5)	2.18 *	0.54	1.79	0.37	2.40	1.34
	(1.96)	(1.02)	(1.49)	(0.78)	(1.51)	(0.75)

Abnormal returns(AR) and cumulative abnormal returns (CAR) are estimated using the market adjusted model in order to measure the market responses, ***, ** and * indicate the 1%, 5% and 10% significance levels, +, ++ and +++ indicate the 1%, 5% and 10% significance levels, respectively.

Table 3. Abnormal return & Cumulative abnormal return (short term) by R&D intensity

Day	Panel A R&D Intensity HIGH (N=109)		Panel B R&D Intensity LOW (N=109)		Panel C (A-B) DIF-Test	
	Mean (t-value)	Median (z-value)	Mean (t-value)	Median (z-value)	Mean (t-value)	Median (z-value)
AR (t= -5)	-0.12	-0.60 ⁺	0.32	-0.26	-0.44	-0.34
	(-0.29)	(-1.83)	(0.63)	(-0.30)	(-0.67)	(-0.87)
AR (t= -4)	0.61 [*]	0.05	-0.21	-0.29	0.82	0.34
	(1.86)	(1.08)	(-0.51)	(-0.91)	(1.57)	(1.42)
AR (t= -3)	0.67	0.11	0.23	-0.16	0.44	0.27
	(1.55)	(0.63)	(0.44)	(-0.01)	(0.66)	(0.52)
AR (t= -2)	0.75	0.01	0.66	0.08	0.08	-0.07
	(1.43)	(0.41)	(1.41)	(0.96)	(0.12)	(-0.28)
AR (t= -1)	1.33 ^{***}	0.82 ⁺⁺	0.67	-0.19	0.66	1.01
	(2.68)	(2.34)	(1.35)	(-0.74)	(0.94)	(1.04)
AR (t= 0)	1.13 ^{**}	0.72 ⁺⁺	0.59	0.34	0.54	0.38
	(2.38)	(2.24)	(1.19)	(0.87)	(0.79)	(0.93)
AR (t= +1)	-0.42	-0.49 ⁺	-1.04 ^{**}	-1.40 ⁺⁺⁺	0.62	0.91
	(-0.96)	(-1.76)	(-2.15)	(-2.76)	(0.94)	(0.91)
AR (t= +2)	-0.77 ^{**}	-0.88 ⁺⁺⁺	0.38	-0.47	-1.15 ^{**}	-0.41 ⁺
	(-1.99)	(-2.65)	(0.89)	(-0.24)	(-1.99)	(-1.74)
AR (t= +3)	-0.32	-0.77 ⁺⁺	0.01	-0.03	-0.32	-0.74
	(-0.80)	(-2.09)	(0.02)	(-0.54)	(-0.56)	(-0.87)
AR (t= +4)	-0.18	-0.26	-0.19	-0.53	0.01	0.27
	(-0.43)	(-1.17)	(-0.39)	(-1.03)	(0.02)	(0.11)
AR (t= +5)	0.00	-0.01	0.26	-0.53	-0.26	0.52
	(0.01)	(-0.13)	(0.55)	(-0.69)	(-0.44)	(0.51)
CAR (-1, 0)	2.46 ^{***}	1.44 ⁺⁺⁺	1.26 ⁺	0.01	1.20	1.45 ⁺
	(3.31)	(3.32)	(1.73)	(1.01)	(1.15)	(1.71)
CAR (-2, +1)	2.78 ^{***}	1.13 ⁺⁺	0.88	0.44	1.90	0.69
	(2.69)	(2.27)	(1.03)	(1.05)	(1.42)	(0.91)
CAR (+1, +5)	-1.69 [*]	-1.85 ⁺⁺⁺	-0.58	-1.85	-1.10	0.00
	(-1.85)	(-2.69)	(-0.52)	(-1.28)	(-0.76)	(0.88)
CAR (-5, +5)	2.69 [*]	0.56	1.68	0.53	1.00	0.03
	(1.86)	(1.22)	(0.99)	(0.20)	(0.45)	(0.69)

Abnormal returns(AR) and cumulative abnormal returns (CAR) are estimated using the market adjusted model in order to measure the market responses, ***, ** and * indicate the 1%, 5% and 10% significance levels, +, ++ and +++ indicate the 1%, 5% and 10% significance levels, respectively.

이러한 결과는 중앙값(median) 검정결과에서도 유사하게 나타나고 있다. 한편, 공시일(t=0) 이후의 추가흐름을 살펴보면 전반적으로 통계적 유의성이 뚜렷하게 나타나고 있지는 않으나 음(-)의 초과수익률이 나타나는 양상을 보이고 있다. 이러한 현상은 새로운 기술도입에 따른 정보가 시장에서 단기적으로 긍정적으로 작용하지만 불확실성이 내재된 사안에 대한 투자자들의 이질적인 해석이 혼재되어 있기 때문으로 판단된다. Panel B와 Panel C에 제시된 유가증권시장과 코스닥시장에 대한 개별분석에서는 시장간 추가반응의 차이가 뚜렷하게 나타나지는 않지만 시장반응의 크기와 통계적 유의성은 코스닥시장에서 상대적으로 높게 나타나고 있음을 알 수 있다.

<표 3>은 기술도입기업의 단기추가반응을 연구개발 집약 수준에 따라 구분하여 분석을 실시한 결과를 제시하고 있다. 먼저 Panel A에는 연구개발 집약수준이 높은 기업집단의 공시일 전후 초과수익률의 추이를 보여주고 있는데 Panel B의 연구개발 집약수준이 낮은 집단과는 대조적인 모습을 보여주고 있다. 즉, 연구개발 집약수준이 높은 집단에서는 공시일(t=0) 이전부터 유의한 양(+)의 추가반응이 나타나 CAR(-1, 0)이 1% 수준에서 유의한 2.46%의 값을 나타내고 있는 반면, 집약수준이 낮은 집단에서는 1.26%의 값으로 통계적 유의성이 약하게 나타나고 있다. 중앙값 검정결과에서도 Panel A집단에서는 통계적 유의성이 강하게 나타나고 있으나 Panel B에서는 상반되는 모습을 보이고 있다. 이러한 결과는 기술도입이라는 동질적 사안에 대한 정보일 지라도 해당기업이 지닌 기존의 연구개발 투자활동 수준에 따라 공시사건에 대한 시장의 반응이 차별적으로 나타날 수 있음을 의미한다.

하지만 단기추가반응의 결과로 기술도입기업의 사전 연구개발 투자활동이 기업가치의 증진 및 경영성과의 차이를 설명할 수 있다고 단정하기에는 Panel C의 차이분석에 대한 유의성 결과가 뚜렷하게 나타나고 있지 않기 때문에 다소 한계가 있다. 특히, 기술도입이 가져오는 미래경영 성과의 개선 및 그로 인한 추가수익률의 변화는 즉각적으로 나타나기 보다는 점진적으로 나타나게 될 가능성이 크기 때문에 본 연구에서는 중장기 추가수익률 변화를 함께 살펴보고자 한다. 이에 따라 아래 <표 4>에서는 기술도입기업의 중장기 추가수익률 변화를 연구개발 집약도 수준에 따라 구분하여 분석한 결과를 제시하고 있으며, 거래일 기준으로 공시일(t=0) 이후 20일(약 1개월), 60일(약 3개월), 120일(약 6개월), 250일(약 12개월)로 확장 구분하여 분석하고 있다. 분석결과 CAR(+1, +20)과 CAR(+1, +60)에서는 별다른 차이가 나타나지 않고 있으나 CAR(+1, +120)과 CAR(+1, +250)를 살펴보면 집단 간 유의미한 결과가 나타나고 있다.

먼저 평균값(mean) 비교분석을 살펴보면 연구개발 집약수준이 높은 집단에서는 CAR(+1, +120)과 CAR(+1, +250)이 양(+)의 추가반응이 나타나고 있으나 그렇지 않은 집단에서는 각각 -7.36%와 -10.60%의 음(-)의 초과수익률이 발생하면서 상당한 추가하락이 나타나고 있음을 알 수 있다. 중앙값 검정 결과에서도 연구개발 집약수준에 따른 CAR(+1, +120)과 CAR(+1,

+250)의 차이분석 값이 각각 14.44%와 9.25% 로 1% 수준에서 유의한 결과 값을 보이고 있다. 따라서 해당기간에 Panel B의 주식을 보유한 투자자의 상당한 투자손실을 초래했을 것으로 예상해볼 수 있으며, 기술도입기업의 연구개발 분야에 대한 사전적이고 지속적인 투자활동이 기술도입 이후에 나타나는 미래 추가수익률변화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 유추해 볼 수 있다.

Table 4. Cumulative abnormal returns (Long-term)

Windows after the event		Mean (t-value) & Median (z-value)		
		Panel A. R&D intensity High(N=109)	Panel B. R&D intensity Low(N=109)	Panel C. (A-B) DIF-Test
M E A N	CAR (+1, +20)	-3.79 * (-1.94)	-2.32 (-1.28)	-1.47 (-0.55)
	CAR (+1, +60)	-0.01 (-0.00)	-4.66 * (-1.73)	4.65 (1.15)
	CAR (+1, +120)	4.01 (0.99)	-7.36 ** (-2.06)	11.36 ** (2.11)
	CAR (+1, +250)	7.25 (1.35)	-10.60 ** (-2.06)	17.86 ** (2.40)
M E D I A N	CAR (+1, +20)	-4.35 *** (-3.35)	-2.07 (-1.57)	-2.28 (-1.14)
	CAR (+1, +60)	-2.12 (-0.57)	-0.62 (-1.41)	-1.50 (-0.69)
	CAR (+1, +120)	4.62 (0.91)	-7.36 ** (-2.40)	14.44 (2.32) **
	CAR (+1, +250)	1.00 (1.16)	-8.25 ** (-2.10)	9.25 (2.23) **

Cumulative abnormal returns (CAR) are estimated using the market adjusted model in order to measure the market responses, ***, ** and * indicate the 1%, 5% and 10% significance levels, +, ++ and +++ indicate the 1%, 5% and 10% significance levels, respectively.

마지막으로 공시일(t=0) 이후에 나타나는 중장기 추가수익률을 종속변수(dependent variable)로 하여 연구개발 집약수준에 따른 기술도입기업의 미래추가수익률의 차별적 반응이 나타나는지에 대한 결과분석을 살펴보고자 한다. 외부기술 도입이라는 동질적 사안을 다루고 있는 기업들 중에서도 의사결정에 관여하는 기업내부자는 기술정보에 대한 정보불균형 문제로 인하여 역선택 문제에 직면할 수 있다. 그렇기 때문에 기업은 관련 기술 분야에 대한 사전적 투자활동 유인을 지니게 된다. 특히 기술도입의 의사결정에 수반되는 위험을 보다 보수적이고 안정적으로 접근함으로써 불확실성을 해소하려는 기업은 해당분야에 대한 경상적이고 지속적인 투자유인을 강하게 지니게 되어 단편적인 기술도입결정에 앞서 원천기술 개발 및 관련분야에 대한 연구개발 투자가 전략적으로 나타날 수 있다. 따라서 기존의 연구개발 집약수준에 따라 기술도입 이후의 중장기 성과가

차별적으로 나타날 수 있다. 즉, 외부기술도입이라는 동질적인 기술혁신 활동에 대한 개별 기업단위의 미래성과는 기술혁신활동의 초석이 되는 연구개발 투자의 수준에 따라 차별적으로 나타날 수 있음을 추론해 볼 수 있다. 이에 본 연구에서는 앞서 연구개발 집약수준에 따른 중장기 초과이익률의 단변량 분석을 실시하였고, 추가적으로 회귀분석을 통해 연구결과를 도출하고자한다.

Table 5. Regression analysis of the long term performance of the disclosure of technological information on R&D intensity

$$CAR = \beta_0 + \beta_1 LRD_{i,t} + \beta_2 SIZE_{i,t} + \beta_3 DEBT_{i,t} + \beta_4 ROA_{i,t} + \beta_5 MK_D + \sum YEAR + \epsilon_{i,t}$$

Dependent Variable: CAR(+1, +120) , CAR(+1, +250)		
	(1) Dependent CAR(+1, +120)	(2) Dependent CAR(+1, +250)
	Coeff	Coeff
	(t-value)	(t-value)
Constant	0.044 (0.154)	0.549 (1.466)
LRD	0.079* (1.883)	0.139** (2.579)
SIZE	-0.018 (-0.736)	-0.055 (-1.692)*
DEBT	-0.070 (-0.475)	-0.094 (-0.504)
ROA	0.150 (1.274)	0.080 (0.518)
MK_D	0.061 (0.903)	0.053 (0.607)
$\sum YEAR$	Included	Included
Adjusted R2	0.022	0.069

Dependent variable is the cumulative sum of the ratios of the daily return. independent variable is LRD (intensity of R&D). ***, ** and * indicate the 1%, 5% and 10% significance levels, respectively.

이를 위하여 공시일(t=0) 이후 120거래일(약 6개월)과 250거래일(약 12개월) 동안의 누적초과이익률인 CAR(+1, +120)과 CAR(+1, +250)을 각각 종속변수로 하고 연구개발 집약도(LRD : intensity of R&D)의 수준을 독립변수(independent variable)로 하는 회귀분석을 실시하였으며 그 결과가 <표 5>에 제시되어 있다. 분석결과 CAR(+1, +120)를 종속변수로 한 <표 5>의 (1)에서 나타난 바와 같이 독립변수인 연구개발 집약도(LRD)의 회귀계수 부호가 0.079로 양(+)의 유의한 값을 나타내고 있으며, CAR(+1, +250)를 종속변수로 분석한 <표 5>의 (2)에서도 마찬가지로 0.139의 양(+)의 유의한 결과 값을 보여주고 있다. 따라서 기술도입기업의 사전적인 연구개발 투자활동이 기술도입이후에 나타나는 중장기 성과에 유의미한 영향을 미칠 수 있음을 확인해 볼 수 있다.

IV. Conclusions

기업운영에 있어 신기술 도입 및 활용을 포함한 R&D 계열에 대한 관심과 기술혁신활동은 기업의 중장기 발전을 위하여 반드시 필요로 한다. 이러한 기술혁신활동은 기업의 중요한 의사결정 과정이기 때문에 기업 내외부의 상황을 고려하게 될 것이며, 선택된 의사결정은 미래 기업의 수익성에 상당한 영향을 미치게 될 것이다. 뿐만 아니라 새로운 기술도입이 미래수익 혹은 기업의 가치에 미치는 영향은 기업이 현재 처해있는 다양한 환경 및 전략적 방향에 따라 다르게 나타날 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 개별기업의 연구개발(R&D)집약도 수준에 따라 새로운 외부기술정보의 도입이 미래 경영성과에 미치는 영향을 시가주가수익률 변화를 통해 분석하고자 하였다. 2002년 1월부터 2014년 12월까지 총 13년의 표본기간 동안 한국거래소의 유가증권시장과 코스닥시장에 상장되어 있는 기업들 중 본 연구의 분석목적을 충족할 수 있는 218개의 표본기업을 대상으로 공시효과 및 기업의 사전연구개발 투자활동이 기술도입기업의 중장기성과에 미치는 영향을 분석하였다. 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 새로운 기술도입을 결정한 기업의 공시일(t=0)의 단기 주가는 양(+)의 반응을 나타내고 있다. 공시일(t=0)전후의 양상은 유가증권시장과 코스닥 시장 간에 뚜렷한 차이가 나타나고 있지는 않다. 둘째, 기술도입기업의 연구개발 투자활동 수준에 따라 공시일(t=0)의 주가반응이 다르게 나타나고 있다. 연구개발 집약도가 높은 집단에서만 공시일(t=0)의 초과이익률이 1.13%로 1%수준에서 유의한 결과값을 보여주고 있다. 셋째, 연구개발 집약도 수준에 따른 중장기 주가수익률 변화에서 차별적 반응이 나타나고 있다. CAR(+1, +120)과 CAR(+1, +250)의 평균값 차이분석 결과에서 각각 11.36%와 17.86%로 유의한 값을 보이고 있다. 넷째, CAR(+1, +120)과 CAR(+1, +250)을 종속변수로 하여 실시한 회귀분석결과 독립변수인 연구개발 집약도(LRD)의 회귀계수 부호가 양(+)의 값으로 유의한 결과를 나타내어 기술도입기업의 사전적인 연구개발 투자활동이 보다 활발하게 이루어질수록 기술도입 이후에 나타나는 미래 주가수익률의 변화가 긍정적으로 반응하는 것을 확인할 수 있다.

이러한 연구결과는 연구개발 투자활동과 기업가치 간의 상관관계 및 관련분야를 연구하는 학술적 흐름에 이바지 할 것으로 기대되며 자본시장내의 투자자들에게 유용한 투자정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 나아가 향후 연구개발 투자 및 기술정보에 대한 가치를 계량적으로 평가하고 변수설정을 위한 도구화가 가능해진다면 보다 정교한 분석이 이루어질 수 있을 것으로 기대된다. 한편, 기술혁신에 관한 기업활동의 경우 기업내외부간 정보비대칭 현상이 나타날 가능성이 높은 점을 고려하여 내부자 거래 등을 통한 이해관계자들 간의 이해상충문제에 대한 실증분석을 해봄으로써 제도적 차원의 접근분석이 추가적으로 이루어질 수 있다면 관련 분야에 대한 이해의 폭을 보다 넓힐 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] Holmstrom, B., "Agency costs and innovation", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 12, No. 3, pp. 305-327, 1989
- [2] Cho, S.P., Chung, J.Y., "The effect of R&D expenditures on subsequent earnings", *Korean Management Review*, Vol. 30, No. 1, pp. 289-313, 2001
- [3] Sougiannis, T. "The accounting based valuation of corporate R&D", *The Accounting Review* 69, pp. 44-68, 1994
- [4] Jeong, J.G., Jo, H.J., Kwak, J.M., Bae, K.S., "R&D cost of kosdaq-listed companies and firm value", *Journal of finance and accounting information*, Vol.12, No.4, pp. 57-71, 2012
- [5] Koh, Y.S., Lee, J.H., Yoo, J.M., "The effect of R&D cost employee stock option exercises and operation profit", *Journal of Taxation and Accounting*, Vol. 13, No. 1, pp. 255-280, 2012
- [6] Lee, D.L, Kim, M.H., "A study on the influence of R&D expenditure on firm's growth rate", *Journal of Taxation and Accounting*, Vol. 3, No. 1, pp. 5-31, 2002
- [7] Kwon, H.J., Lee, H.C., "A empirical study of the venture business' R&D expenditure on the enterprise value. compare high-technology firms to low-technology firms", *Tax Accounting Research*, Vol. 15, No. pp. 85-101, 2004
- [8] Cheong, J.S., Park, J.Y., "The impact of R&D expenses on business value in the kosdaq firms", *Journal of Industrial and Business*, Vol. 17, No. 4, pp. 1273-1289, 2004
- [9] Kim, M.S., Kim, H.L., Park, J.H., Lee, H.U., "Effects of industry characteristics and top management team characteristics on R&D investment: A case of US manufacturing firms", *Journal of Business Research*, Vol. 21, No. 3, pp. 1-27, 2006
- [10] Sin, M.S., Kim, S.E., "The effects of financial characteristics on the relationship between R&D investment and firm value", *Journal of Technology Innovation*, Vol. 20, No.1, pp. 45-73, 2012
- [11] Chan, S. H., J. D. Martin, and J. W. Kensinger, "Corporate research and development expenditure and share value", *Journal of Financial Economics* Vol. 26, No. 2, pp. 255-276, 1990
- [12] Chauvin, K. W., and M. Hirschey, "Advertising, R&D expenditures and the market value of the firm", *Financail Management*, Vol. 22, No. 4, pp. 128-140, 1993
- [13] Yi, J and Park, D., "The stocks profit rate analysis which uses individual , Engine, foreigner, knowledge base HTS at the bear period. The bear wave period. The bull period. The bull wave period", *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 15, No. 1, pp. 207-211, 2010
- [14] Chang, D., Noh, Y. and Kim, D., "The service quality of home trading system: Its impact on customer satisfaction and loyalty", *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 17, No. 7, pp. 175-184, 2012
- [15] Lee, P.S. and Park, J.W., "Comprehensive review of listing eligibility and information asymmetry", *Korean Journal of Financial Studies*, Vol. 44, No. 1, pp. 157-187, 2015
- [16] Lee, P.S, and Park, J.W., "Information effect of embezzlement disclosure and trading behavior by investors types", *Financial Stability Studies*, Vol. 15, No. 2, pp. 95-127, 2014
- [17] Lee, P., "Understanding information asymmetry among investors in online trading environment", *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 21, No. 1, pp. 139-146, 2016
- [18] Kim, C. and Kim, K., "Measuring security price performance in event studies", *Korean Journal of Financial Studies*, Vol. 20, No.1, pp. 301-327, 1997
- [19] Han, B., "The measurement of unexpected earnings and abnormal stock returns", *Korean Journal of Financial Studies*, Vol. 29, No.1, pp. 183-214, 2001

Authors



Posang Lee graduated from the department of french at Hankuk University of foreign studies and received the M.S. and Ph.D. degree in Business Administration from the same graduate. He is currently a Professor in the Department of Finance and Tax Management at Songwon University. He is interested in corporate finance, investor behavior, technological innovation and earnings quality.