

국내 의료기기 제조기업의 연구개발활동과 특허가 기업 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구

김도성¹, 이정수², 조성한³, 김민석², 김남현^{1*}

¹연세대학교 생체공학협동과정, ²건국대학교 기술경영학과, ³건국대학교 신산업융합학과

A Study on the Effects of the R&D Activities and Patent on the Corporate Performance of Medical Device Firms in Korea

Dosung Kim¹, Jungsoo Lee², Sung Han Cho³, Min Seok Kim², Nam-Hyun Kim^{1*}

¹Graduate Program of Biomedical Engineering, Yonsei University

²Graduate Department of Advanced Industry Fusion, Konkuk University

³Graduate Department of Technology Management, Konkuk University

요 약 기업은 지속적인 발전과 기업가치 제고를 위하여 연구개발을 수행하고 이로 인해 발생한 무형자산으로서 특허를 취득한다. 본 연구는 연구개발활동과 특허가 기업의 경영성과에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위하여 연구개발정보와 특허정보, 경영성과 정보가 모두 공시된 의료기기 제조기업 103개 사를 선별하였다. 해당 기업의 특허건수, 연구개발비, 기업 규모, 이노비즈 인증여부를 독립변수로 설정하고, 기업의 매출, 무형자산, 영업이익률, 순이익률, 기업평가등급, 매출/이익 관련 각종 재무비율을 종속변수로 사용하였다. 그 결과 연구개발비는 매출액, 영업이익률, 순이익률, 기업평가등급, 현금흐름등급, 순이익증가율, 자기자본순이익률, 투자자본이익률, 총자본회전률 등 대부분의 지표에 대해 음(-)의 영향을 미치고, 무형자산에만 양(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 국내등록특허는 매출액, 현금흐름등급, 투자자본이익률에 음(-)의 영향을 미치고, 순이익증가율에는 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 기업 특성 변수가 영향을 미치는 기업 성과변수는 매출액과 현금흐름등급이었다. 영세한 중소기업이 대부분을 차지하는 의료기기 산업의 특성 상, 연구개발활동과 특허취득이 단기간에는 기업 경영에는 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 연구개발 후 임상시험과 인허가의 절차를 거쳐야 하는 의료기기 산업의 특성을 반영할 때 장기적으로는 긍정적인 영향을 미칠 것이라 예상된다.

Abstract Companies conduct R&D for continuous development and enhancement of corporate value, and obtain patents as an intangible asset resulting from this process. This study screened 103 medical device firms whose R&D information, patent information, and management performance information were all published to determine how R&D activities and patents affect corporate operational performance. The number of patents, R&D costs, company type and Inno-Biz of the company were set as independent variables, and the companies' sales, intangible assets, operating profit ratios, net profit margins, corporate ratings and profit-related financial ratios were used as dependent variables. The results confirmed that R&D expenditure had negative (-) effects on most indicators, including sales volume, operating profit ratio, and net profit ratio, while it had positive (+) [ED highlight - these are unnecessary if negative and positive are also written out.] effects only on intangible assets. Additionally, domestic patents were found to have negative (-) effects on sales, cash flow ratings, and dropped capital return, and positive (+) effects on net profit growth. Moreover, the business performance variables affected by the company characteristics were sales volume and cash flow ratings. The medical device industry is dominated by small and medium-sized businesses. Although research and development activities and patents have been shown to have a negative impact on corporate management in the short term, they are expected to have a positive long-term impact when reflecting the characteristics of the medical device industry that must undergo clinical trials and authorization procedures after R&D.

Keywords : Medical Device, Small and Mid-Sized Businesses, R&D, Patents, Corporate Performance

*Corresponding Author : Nam-Hyun Kim(Yonsei Univ.)

Tel: +82-2-2228-1915 email : knh@yuhs.ac

Received August 7, 2018

Revised (1st August 24, 2018, 2nd August 27, 2018)

Accepted November 2, 2018

Published November 30, 2018

1. 서론

의료기기란 사람 또는 동물에게 단독 또는 조합하여 사용되는 기구, 기계, 장치, 재료 또는 이와 유사한 제품으로서, 질병의 진단이나 치료, 예방의 목적으로 사용되거나 구조 또는 기능의 검사 및 대체 또는 변형의 목적으로 사용되는 제품 등을 말한다. 의료기기 산업은 다양한 제품군으로 복잡화되고 다양화되고 있으며, 정부 의료정책과 관리제도에 의한 영향이 많고, 제품 수요가 한정되어 있으며, 연구개발에 대한 지속적인 투자가 필요한 다품종 소량생산 산업이다.[1] 2016년 의료기기산업의 세계 시장규모는 약 3,395억 달러로 전년대비 4.5% 성장하였고, 국가별 시장규모는 미국 1466억 달러(43.17%), 일본 252억 달러(7.43%), 독일 251억 달러(7.39%) 순이었으며, 한국은 54억 달러(1.58%)로 전 세계 9위의 시장규모를 가지고 있는 것으로 나타났다.[1]

하지만 의료기기 산업은 대표적인 자본/기술형 산업으로서, 기술력과 마케팅 능력을 보유한 다국적 기업이 독과점하는 형태를 보이고 있다.[2] 우리나라의 경우를 보면 의료기기산업의 생산현황을 보면 생산액 10억 미만의 중소기업의 수는 2,330개로 전체 제조업체의 79.2%를 차지하지만 생산액은 3,652억원으로 6.5%의 수준에 불과하고, 생산액 10억 이상인 업체는 613개이지만, 생산액은 5조 2,378억원으로 전체의 93.5%를 차지하는 기형적인 구조를 가지고 있다.[1]

의료기기 기업을 포함한 대부분의 기업은 경영관리나 기술개발, 성과관리 등에 대한 혁신을 통해 지속적인 재무적 성과를 도출하고 기업가치를 제고시켜서 지속가능한 발전을 추구하고자 한다.[3-4] 기업가치를 제고하기 위한 방법 중 하나는 기업의 자산을 증대시키는 것이다. 자산은 유형의 자산과 무형의 자산으로 구분될 수 있는데, 과거에는 토지나 장비 등과 같은 유형적 자산이 큰 비중을 차지하고 있었지만, 최근에는 인적자원, 조직역량, 지식재산 등과 같은 무형자산의 비중이 매우 커졌다.[5] S&P 500기업의 자산 중 무형자산의 비중은 1975년에는 17%에 불과하였으나, 2015년에는 84%로 증대되었고, 무형자산 중 지식재산의 비중은 1985년 10%에서 2005년 40%까지 확대되었다.[5-6]

무형자산의 증대를 위한 방법 중 하나는 연구개발투자를 확대하고 그 결과물로서 특허권을 확보하는 것이다.[7] 특허권이란 연구개발비 지출을 통해 산출되는 대

표적인 무형자산으로서, 기업은 연구개발을 통해 창출된 기술에 대한 독점적 권리를 특허로 확보함으로써 제품 개발 및 판매를 통한 이익을 창출할 수 있다.[8]

본 연구에서는 의료기기를 제조하여 판매하는 기업이 연구개발과 특허에 투입하는 노력이 기업의 경영성과에 어느 정도 영향을 미치는지 확인하고자 한다. 기존의 유사한 연구는 대부분 연구개발비 및 특허보유건수와 매출액이나 영업이익 간의 상관관계 분석에 집중하는 경향을 보이는데, 본 연구에서는 종속변수로 활용되는 기업 경영성과 관련 지표를 영업이익률, 순이익률, 기업평가등급, 현금흐름등급과 같은 재무지표 뿐만 아니라 순이익 증가율, 자기자본순이익률, 투하자본이익률, 총자본회전률과 같이 재무비율까지 다변화하여서 각 지표 간의 관계를 확인하고자 한다. 추가적으로 기업의 규모나 이노비즈 인증여부와 같은 항목도 독립변수로 활용하여 기업 경영성과에 영향을 미치는 요인을 다각도로 분석하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 연구개발활동과 특허와 기업가치

김용현 외[9]는 국내 의료기기 기업 86개사에 대하여 재무수익성과 기업성장성 요인과 특허활동량, 특허기술성, 특허협력도 요인 간의 상관관계를 분석한 결과, 특허활동량은 재무수익성과 기업성장성 모두와 상관관계가 높은 것으로 나왔다. 특허기술성은 기업성장성하고만 관련이 있고 재무수익성과는 관련도가 낮은 것으로 나왔으며, 특허협력도는 재무수익성, 기업성장성 모두와 관련도가 낮은 것으로 나왔다.

김광두, 홍운선[10]은 연구개발 투자와 특허를 혁신활동 변수로 설정하고, 매출액 증가율과 영업이익율을 경영성과의 성장성/수익성 변수로 설정하여 혁신활동이 경영성과에 미치는 영향을 분석한 결과, 혁신활동과 성장률 간에는 양의 관계 보였고, 특히 대기업에 비해 중소기업에 있어 더욱 강하게 나타났다. 반면에 혁신활동과 수익성 간에는 유의미한 결과는 도출되지 않았지만, 분위수 추정 결과에서는 혁신활동이 수익성에 미치는 영향이 중소기업에서 강하게 나타났다.

조희형[11]은 제조 산업분야에서 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향을 분석하기 위하여 6,054개 업체

를 세부산업별로 구분하고, 연구개발비와 특허에 대한 현황 분석과 매출액과의 상관관계 분석을 위하여 회귀분석을 실시하였다. 그 결과 전자부품, 컴퓨터 영상 등 분야의 연구개발비와 특허 비율이 가장 높았고, 연구개발비는 매출액과 특허보유건수에 긍정적인 영향을 미치고, 특허보유건수는 매출액에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

2.2 연구개발활동과 기업가치

곽태완, 왕현성[12]은 국내 상장기업 5,886개사를 첨단산업과 비첨단산업, 성장성이 높은 기업과 낮은 기업으로 구분하여 연구개발비가 기업가치에 영향을 미치는지 분석한 결과, 첨단산업의 R&D투자는 비첨단산업에 비해 추가관련성이 낮은 것으로 나왔고, 성장성이 높은 기업의 R&D투자는 그렇지 않은 기업에 비해 추가관련성이 높은 것으로 나왔다. 그리고 분석대상 기업 전체와 첨단산업표본에서 자본화한 연구개발비와 비용화한 연구개발비가 모두 주가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나왔고, 비첨단산업은 비용화한 연구개발비만이 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나왔다.

김진덕, 남윤명[13]은 충북지역 기업이 2007~2010년까지 투자한 연구개발비가 경영성과에 미치는 영향에 대해 시차분석을 실시한 결과 연구개발비 지출이 경영성과에 유의적인 양의 관계를 나타내었다. 또한 분석대상 연도 2년전의 연구개발비가 긍정적인 영향을 주고, 대기업보다는 중소기업에 더욱 큰 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

박경주, 양동우[14]는 상장기업 311개사를 대상으로 상장 이전의 R&D비용이 상장 이후 기업 성과에 미치는 영향에 대하여 회귀분석을 실시한 결과, IPO 직전년도 R&D비용은 IPO 당해년도 기업성과에 유의한 양의 상관관계를 보였고, R&D투자비용에 대한 매출액과 주당순자산 간에는 유의한 통계적 관계가 있지 않은 것으로 분석하였다. 또한 IPO 이전 3년간의 R&D비용 평균치는 IPO 이후 3년간의 기업성과 평균치에 유의한 양의 결과를 보였고, 비용화된 R&D비용은 유의한 음의 상관관계를 보인다고 하였다.

김선구, 연릉모[15]는 2003~2005년 유가증권시장의 상장기업을 대상으로 R&D 투자가 기업가치 및 수익성에 미치는 영향에 대해 분석한 결과, 당기/전기/전전기 R&D비용은 기업가치와 영업이익에 높은 상관관계가 있

고, 과거 R&D비용은 시차를 두고 기업가치에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 그리고 당기 R&D비용은 영업이익에 유의적인 영향을 미치지 못하지만 전기/전전기 R&D비용은 당기 영업이익에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

2.3 특허와 기업가치

고영권 외[16]는 ICT 분야 상장기업이 보유한 특허를 통해 기술혁신 활동 집중도가 기업 경영성과에 미치는 영향에 대해 분석한 결과, 현시기술우위지수와 집중률지수를 기반으로 도출한 특허 질적수준이 기업의 성장성과 수익성에 유의한 영향을 미친다고 하였다.

이성상, 이재현[17]은 월드클래스 300기업 183개사가 보유한 특허의 특허강도, 특허영향력, 특허 포트폴리오의 활동성과 밀접성을 기반으로 산출한 특허 가치와 기업의 시장가치 변화에 미치는 영향에 대해 회귀분석한 결과, 특허가치는 시장가치 증가율에 유의한 음의 영향을 준다고 하였다. 또한 매출액 대비 영업이익율은 시장가치 증가율에 유의한 양의 관계가 있지만 부채비율 증가는 시장가치 변화에 음의 영향을 미친다고 하였다.

3. 연구방법

3.1 자료 수집

의료기기 제조기업에 대한 데이터는 KISLINE 서비스를 통하여 한국표준산업분류(KSIC-9) 중 의료용 기기 제조업(C27) 분야에 해당하는 기업 6113개社 중 국내 등록특허를 보유한 기업은 총 631개社로 조회되었고, 2012~2016년 연도별 연구개발비 및 경영성과 정보까지 모두 공시된 기업 103개社인 것으로 확인되어 이를 연구개발을 실시하고 그 결과물로서 특허를 보유하고 있는 분석대상 기업으로 선정하였다. 이 기업들의 국내등록특허 정보는 특허정보조회서비스인 위즈도메인을 활용하여 2012~2016년 연도별 국내등록 특허건수 정보 2002건을 수집하였다.

3.2 연구방법

본 연구는 기업특성 변수들과 연구개발, 특허 등의 기업의 무형자산에 투자가 기업 성과에 미치는 영향을 분석하기 위해서 회귀분석 방법론을 적용하였다. 회귀분석

의 종속변수는 기업 성과 변수로서 매출, 무형자산, 영업 이익률, 순이익률, 기업평가등급, 현금흐름등급 뿐만 아니라 순이익증가율, 자기자본순이익률, 투자자본이익률 등과 같은 재무비율도 사용하였다. 독립변수는 연구개발비, 특허등록건수, 기업 규모, 이노비즈 등의 기업특성변수를 사용하였다. Table 1.은 본 연구에서 사용한 변수에 대한 표이다.

Table 1. Table of Variables

| | Variables | Definition |
|-----------------|---|--|
| Dep. variable | Sales | Average of revenue 2012-2016 |
| | Intangible assets | Average of Intangible Assets 2012-2016 |
| | Operating profit ratio | Average of operating profit ratio 2012-2016 |
| | Net income to sales | Average of net income 2012-2016 |
| | Corporate Evaluation Rating | Corporate Evaluation Rating In 2016 |
| | Cash Flow Rating | Cash flow rating in 2016 |
| | Growth rate of Net Income | Average of Growth rate of Net Income 2014-2016 |
| | Net income to stockholders'equity | Average of Net income to stockholders'equity 2014-2016 |
| | Return on Invested Capital | Average of Return on Invested Capital 2014-2016 |
| | Turnover Ratio of Total liabilities and net worth | Average of Turnover Ratio of Total liabilities and net worth 2014-2016 |
| Indep. variable | Patents | Total Number of Korea registered patents in 2012-2016 |
| | R&D | Average of R&D cost 2012-2016 |
| | Company Type | Small Business / Midsize Business / Conglomerate |
| | Inno-Biz | Inno-Biz Certification Status |

4. 연구결과

4.1 연구대상기업 유형 분류 의

본 연구의 조사 대상인 103개 의료기기 제조회사에 대한 기초통계는 다음과 같다. 먼저 기업 유형은 Table 2.와 같이 K_OTC, 외감, 일반, 코넥스, 코스닥, 폐업, 피흡수합병 등으로 분류하였고 외감 기업이 60개로 가장 빈도가 높게 나타났다.

Table 2. Frequency Analysis by Company Category

| Category | Freq. | % |
|----------------|-------|-------|
| K_OTC | 3 | 2.9 |
| External Audit | 60 | 58.3 |
| Genaral | 13 | 12.6 |
| KONEX | 7 | 6.8 |
| KOSDOQ | 18 | 17.5 |
| Closing | 1 | 1.0 |
| M&A | 1 | 1.0 |
| Total | 103 | 100.0 |

기업 규모에 따른 형태는 Table 3.과 같이 중소기업이 96개로 전체 기업 중에서 93.2%로 대대수를 차지하였다. 이는 의료기기 제조 회사가 대부분 중소기업으로서 우리나라 의료기기 제조 기반이 열악함을 보여주고 있다.

Table 3. Frequency Analysis by Company Type

| Type | Freq. | % |
|--------------|-------|-------|
| Small | 96 | 93.2 |
| Midsize | 5 | 4.9 |
| Conglomerate | 2 | 1.9 |
| Total | 103 | 100.0 |

Table 4.는 기업유형별로 연구개발 비용과 기업 성과를 보여주고 있다. 연구개발비는 K_OTC기업이 가장 높게 나타났고 그 다음은 코스닥 기업인 것으로 나타났다.

Table 4. Basic Statistics by Company Category

| Category | Ave. of R&D cost (Million₩) | Ave. of Sales (Million₩) | Ave. of Intangible assets (Million₩) | Ave. of Net Income Ratio (%) |
|----------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| K_OTC | 1,325,368 | 61,623.76 | 10,397.46 | -0.11 |
| External Audit | 1,467.75 | 17,649.72 | 2,060.68 | -0.06 |
| Genaral | 300.91 | 2,116.31 | 596.33 | -1.26 |
| KONEX | 1,190.96 | 7,042.19 | 1,511.70 | -0.75 |
| KOSDOQ | 4,795.67 | 34,151.29 | 5,590.95 | 0.03 |
| Closing | 0.46 | 1,370.59 | 16.29 | -0.59 |
| M&A | 587.84 | 6,340.99 | 19.96 | 0.02 |
| Total | 2,203.74 | 18,865.01 | 2,658.65 | -0.25 |

Table 5.는 기업 규모에 따른 연구개발비와 기업 성과를 비교하였다. 모든 비용과 성과 부분은 대기업이 가장

높은 것으로 나타났고 순이익률은 중견기업이 대기업보다 더 높은 것으로 나타났다. 전체 평균은 중소기업이 많이 포함된 이유로 전반적으로 낮게 나타났다.

Table 5. Basic Statistics by Company Type

| Type | Ave. of R&D cost (Million₩) | Ave. of Sales (Million₩) | Ave. of Intangible assets (Million₩) | Ave. of Net Income Ratio (%) |
|----------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Small | 1,589.38 | 15,121.89 | 2,206.13 | -0.27 |
| Midsized | 6,056.14 | 59,616.66 | 5,005.79 | 0.11 |
| Congl. | 22,061.97 | 96,655.73 | 18,511.59 | -0.12 |
| Total | 2,203.74 | 18,865.01 | 2,658.65 | -0.25 |

4.2 연구개발 비용과 특허등록 건수가 기업 성과에 미치는 영향

먼저 Table 6.과 같이 각 변수들 간의 상관관계분석을

실시한 결과 연구개발 비용과 특허건수는 다양한 기업 성과변수와 상관성이 있는 것으로 나타났다. 먼저 특허건수는 연구개발비, 순이익성장률과 정(+)의 상관관계가 있고 매출액, 영업이익률, 매출액순이익률, 현금흐름등급, 투자자본이익률, 총자본회전률 등과 부(-)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 연구개발비용은 무형자산과 정(+)의 상관관계가 있고 매출액, 영업이익률, 매출액순이익률, 신용등급, 현금흐름등급, 자기자본 순이익률, 투자자본이익률, 총자본회전률 등과는 부(-)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

전반적으로 연구개발비와 특허건수는 무형자산, 이익성장률과 같은 장기적이고 기초자산의 증가에 도움이 되지만 단기적으로는 오히려 매출과 이익에 부정적인 영향을 주고 있음을 알 수 있었고, 의료기기 산업은 지식집약 산업으로서 이러한 경향이 더 우세할 수 있음을 예측할

Table 6. Table of Correlation Analysis

| | Patents | R&D | Sales | Intangible assets | Operating profit ratio | Net income to sales ratio | Corporate Evaluation Rating | Cash Flow Rating | Growth rate of Net Income | Net income to stockholders' equity | Return on Invested Capital |
|---|---------|---------|--------|-------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| R&D | .428** | | | | | | | | | | |
| Sales | -.349** | -.408** | | | | | | | | | |
| Intangible assets | .097 | .368** | -.107 | | | | | | | | |
| Operating profit ratio | -.204* | -.555** | .243* | -.385** | | | | | | | |
| Net income to sales ratio | -.210* | -.608** | .274** | -.434** | .990** | | | | | | |
| Corporate Evaluation Rating | -.186 | -.265** | .211* | -.281** | .317** | .351** | | | | | |
| Cash Flow Rating | -.346** | -.330** | .217* | -.044 | .232* | .244* | .529** | | | | |
| Growth rate of Net Income | .734** | .029 | -.083 | .043 | .015 | .016 | -.067 | -.171 | | | |
| Net income to stockholders' equity | -.138 | -.332** | .167 | -.288** | .106 | .187 | .542** | .420** | -.083 | | |
| Return on Invested Capital | -.425** | -.656** | .316** | -.197* | .214* | .255** | .369** | .377** | -.046 | .518** | |
| Turnover Ratio of Total liabilities and net worth | -.257** | -.383** | .903** | -.089 | .247* | .278** | .124 | .136 | -.036 | .175 | .268** |

수 있었다.

회귀분석결과 연구개발 비용과 특허등록건수에 영향을 받는 기업 성과 변수는 Table 7.과 같이 매출액, 무형자산액, 영업이익률, 순이익률, 기업평가등급, 현금흐름등급, 순이익증가율, 자기자본순이익률, 투자자본이익률, 총자본회전률 등이다.

Table 7. Table of Regression Results

| Dep. Vari | In-Dep. Vari | Standardized Coefficients Beta | t | Sig | R ² |
|---|--------------|--------------------------------|--------|------|----------------|
| Sales | R&D | -.316** | -3.203 | .002 | .203 |
| | Patents | -.213* | -2.160 | .033 | |
| Intangible assets | R&D | .400*** | 3.901 | .000 | .140 |
| | Patents | -.074 | -.723 | .471 | |
| Operating profit ratio | R&D | -.572*** | -6.221 | .000 | .309 |
| | Patents | .041 | .446 | .656 | |
| Net income to sales ratio | R&D | -.635*** | -7.248 | .000 | .373 |
| | Patents | .062 | .702 | .484 | |
| Corporate Evaluation Rating | R&D | -.227* | -2.136 | .035 | .077 |
| | Patents | -.089 | -.839 | .403 | |
| Cash Flow Rating | R&D | -.222* | -2.193 | .031 | .160 |
| | Patents | -.251* | -2.472 | .015 | |
| Growth rate of Net Income | R&D | -.348*** | -5.223 | .000 | .637 |
| | Patents | .882*** | 13.240 | .000 | |
| Net income to stockholders'equity | R&D | -.334** | -3.196 | .002 | .110 |
| | Patents | .005 | .043 | .965 | |
| Return on Invested Capital | R&D | -.581*** | -7.119 | .000 | .456 |
| | Patents | -.176* | -2.157 | .033 | |
| Turnover Ratio of Total liabilities and net worth | R&D | -.335** | -3.298 | .001 | .157 |
| | Patents | -.113 | -1.116 | .267 | |

연구개발 비용은 매출액, 영업이익률, 순이익률, 기업평가등급, 현금흐름등급, 순이익증가율, 자기자본순이익률, 투자자본이익률, 총자본회전률 등에 부(-)의 영향을 미치고 무형자산에만 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연구개발 비용은 오히려 기업 성과에 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 특허 수익성에 미치는 영향은 부정적인 것으로 나타났는데 이는 의료기기 업종의 특성상 연구개발 비용에 의한 수익성 향상은 매우 장기적인 관점에서 다루어야 하는 것으로 보인다.

특허등록건수가 영향을 미치는 기업 성과는 매출액, 현금흐름 등급, 순이익증가율, 투자자본 이익률 등이다. 특허등록건수는 매출액, 현금흐름등급, 투자자본 이익률

등에는 부(-)의 영향을 미치고 순이익증가율에는 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4.3 기업 특성 변수의 조절효과

Table 8.은 연구개발 비용과 특허등록건수 이외에 기업 특성 변수를 포함한 회귀모형을 분석하였다. 분석에 사용된 기업 특성은 기업형태(중소기업, 중견기업, 대기업 등)와 이노비즈 인증 여부 등이다.

Table 8. Effects of Company Characteristic Variables

| Dep. Vari | In-Dep. Vari | Standardized Coefficients Beta | t | Sig | R ² |
|----------------------------|--------------|--------------------------------|--------|------|----------------|
| Sales | R&D | -.318** | -3.269 | .001 | .255 |
| | Patent | -.209* | -2.147 | .034 | |
| | Company Type | -.052 | -.564 | .574 | |
| | Company Type | .001 | .017 | .987 | |
| | Inno-Biz | .206* | 2.224 | .028 | |
| Cash Flow Rating | R&D | -.202* | -2.031 | .045 | .219 |
| | Patent | -.273** | -2.738 | .007 | |
| | Company Type | .126 | 1.325 | .188 | |
| | Company Type | -.169* | -1.873 | .064 | |
| | Inno-Biz | .155 | 1.638 | .105 | |
| Growth rate of Net Income | R&D | -.354*** | -5.309 | .000 | .650 |
| | Patent | .891*** | 13.335 | .000 | |
| | Company Type | -.095 | -1.493 | .139 | |
| | Company Type | -.007 | -.110 | .912 | |
| | Inno-Biz | .040 | .636 | .526 | |
| Return on Invested Capital | R&D | -.577*** | -6.951 | .000 | .458 |
| | Patent | -.181* | -2.177 | .032 | |
| | Company Type | .040 | .509 | .612 | |
| | Company Type | -.017 | -.222 | .825 | |
| | Inno-Biz | .034 | .428 | .669 | |

기업형태는 더미 변수를 사용하였고 이노비즈 인증은 인증 여부를 0, 1의 값으로 투입하였다. 종속변수인 기업 성과는 위에서 살펴본 기업 성과 회귀 모형 중에서 연구개발 비용과 특허등록건수가 모두 유의한 영향을 미친 매출액, 현금흐름등급, 순이익증가율, 투자자본이익률 등 4개의 종속변수를 사용하여 모형을 각각 추정하였다.

기업 특성 요인이 영향을 미치는 기업 성과 변수는 매출액, 현금흐름등급 등으로 나타났다. 이다. 매출액의 경우 이노비즈 인증 기업의 매출액이 비인증 기업보다 더 높은 것으로 나타났고, 현금흐름 등급의 경우에는 대기업이 다른 형태의 기업보다 더 낮은 것으로 나타났다. 순이익증가율과 투자자본 이익률에는 기업 특성 변수가 아무런 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

5. 결론 및 고찰

본 연구는 국내 의료기기 제조기업의 연구개발활동과 특허가 경영성과에 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 각 기업이 2012~2016년에 투입한 연구개발비의 평균치와 국내등록 특허건수의 총합, 기업 규모와 이노비즈 인증여부를 독립변수로 놓고, 매출액, 무형자산, 영업이익률, 순이익률, 기업평가등급, 현금흐름등급, 순이익증가율, 자기자본순이익률, 투자자본이익률, 총자본회전율을 종속변수로 지정하여 각 변수들 간의 인과관계를 분석하였다.

그 결과 연구개발비용은 매출액, 무형자산, 영업이익률, 순이익률, 기업평가등급, 현금흐름등급, 순이익증가율, 자기자본순이익률, 투자자본이익률, 총자본회전율에 영향을 미치는 것으로 나타났고, 무형자산에만 양(+)의 영향을 미치고, 나머지 다른 변수에는 모두 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연구개발에 대한 투자가 기업의 특허와 같은 무형자산의 증가로 나타나게 된 것으로 판단된다. 또한 국내등록특허는 매출액, 현금흐름등급, 순이익증가율, 투자자본이익률에 영향을 미치는 것으로 나타났고, 순이익증가율에만 양(+)의 영향을 미치고, 나머지 다른 변수에는 모두 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

선행연구에서 제시한 바와 같이 일부의 경우에는 연구개발비와 특허가 기업 경영성과에 부정적인 영향을 미치는 현상도 발생하였다고 하였는데, 본 연구에서도 연구개발비와 특허가 기업 경영에 부정적인 요인으로 작용하는 것으로 나타났다. 이런 결과가 나타나게 된 가장 큰 원인은 의료기기라는 품목과 의료기기 산업의 특성이 가장 크게 작용하는 것으로 예상된다.

의료기기 산업은 제품개발이 완료됨과 동시에 바로 시장에 판매를 시작하여 기업의 매출로 연결될 수 있는

일반적인 산업분야와는 다른 특성을 보유하고 있다. 우리나라 의료기기 관련 규정인 의료기기법과 의료기기 허가·신고·심사 등에 관한 규정 등에 의하면 의료기기는 개발 후 인체에 대한 위해도에 따라서 1등급부터 4등급으로 구분되고, 그에 따른 임상시험을 통과해야만 한다. 물론 콘택트렌즈나 체온계와 같이 위해도가 낮은 1~2등급의 의료기기는 단순한 신고 및 인증과정만 거치면 되지만, 인체 내에 직접 설치되거나 치명적인 부작용이 발생될 가능성이 있는 3~4등급의 의료기기는 최대 5년 이상 장기간의 임상시험을 실시해야만 한다. 이를 바탕으로 식품의약품안전처의 의료기기 인·허가 절차를 거쳐야 하고, 그 후에는 보건복지부의 신의료기술평가도 받아야 하며, 의료기기법에 의하여 의료기기 제조업 허가를 또한 별도로 취득하여야 한다. 중간에 의료기기 내 기술적 요소가 달라져서 기존 인증받은 사항이 달라질 경우, 변경신고 과정을 또 별도로 거쳐야 하는 특성을 보유하고 있는 산업분야이다.

본 연구에서는 2012년부터 2016년까지 5년의 데이터를 기반으로 각 데이터의 평균값을 기준으로 분석을 실시하였는데, 연구개발활동과 그로 인한 특허가 기업의 경영성과로서 직접적으로 연결되기에는 5년이라는 시간이 임상시험과 인허가를 위하여 소요되는 시간을 감안한다면 매우 짧은 기간인 것으로 예상되기 때문이다. 그래서 연구개발을 위하여 투입된 자금은 기업 회계에서는 단기적으로는 비용으로서 작용을 하기 때문에, 단기 경영성과에는 부정적인 영향을 미치게 된 것으로 판단된다. 생산액 10억 미만의 중소기업이 전체 기업의 80%에 육박하는 우리나라 의료기기 산업구조에서는 다른 제품군이 다양하여 이를 통한 매출액이 충분히 보장되지 않을 것으로 예상된다.[1]

그리고 본 연구에서는 기업이 보유한 등록특허의 건수만을 독립변수로 활용하였는데, 그 특허들의 질적 수준이 어느 정도 되는지 파악하고, 특허의 품질이 기업의 경영성과에 어떠한 영향을 미치는지도 파악해보는 것도 매우 의미있는 연구가 될 것이라 판단된다.

따라서 향후 연구에서는 영세기업이 대부분인 의료기기 제조 산업에서 연구개발과 특허 등의 기술자산들이 실제로 매출과 이익에 기여하는 시점을 예측할 수 있는 예측모형의 개발은 물론 특허의 양적/질적인 측면이 기업의 경영성과에 미치는 영향에 대한 연구도 시급한 것으로 보인다.

References

- [1] Y. C. Lee, 2017 Medical Device Industry Analysis Report, Korea Health Industry Development Institute, pp.3-5,13-19,30-35, 2017
- [2] Y. C. Lee, Supporting the establishment of medical device industry policies, Korea Health Industry Development Institute, 2017.
- [3] M. S. Kim, E. K. Kim, "A Critical Review On Sustainable Development and Business Administration for Sustainable Development", *Korean Journal of Resources Development*, Vol.15, No.1, pp.63-99, 2012.
- [4] J. G. Jeong, J. M. Kwak, H. Y. Jung, "Factor Analysis and Verification of Firm Value on KOSPI IPO Firm", *Global Business Administration Review*, Vol.14, No.4, pp.61-81, 2017.
- [5] H. R. Cho, A Study on the Improvement of Patent Quality in the Creation Phase, pp.1, Presidential Council on Intellectual Property, 2016.
- [6] Ocean Tomo, Anual Study of Intangible Aset Market Value, <http://www.oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study>. (accessed Jul., 3, 2018)
- [7] M. J. Kim, T. Y. Han, "The Value-Relevance of R&D", *Korea International Accounting Review*, Vol.58, pp.265-291, 2014.
DOI: <https://dx.doi.org/10.21073/kiar.2014..58.014>
- [8] S. I. Jeon, K. S. Lee, "The Effect of R&D Expenses as Patent on the Firm Value", *Korean Industrial Economic Association*, pp.505-530, 2015.
- [9] Y. H. Kim, B. K. Jeong, J. H. Yoon, "A Study on the Effect of Patent Management Activities on Firm Outcome : The Case of Korean Product Manufacturing Firms", *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, Vol.39, No.1, pp.1-8, 2016.
DOI: <https://dx.doi.org/10.11627/jkise.2016.39.1.001>
- [10] K. D. Kim, W. S. Hong, "Effect of Firm's Activities on Their Performances", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.14, No.2, pp.373-404, 2011.
- [11] H. Cho, "The Effects of R&D Investment on Managerial Performance by Manufacturing Sector : Focused on Sales and Patent", *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol.14, No.11, pp.893-904, 2014.
DOI: <https://dx.doi.org/10.5392/jkca.2014.14.11.893>
- [12] T. Kwak, H. S. Wang, "The Effect on R&D Expenditure to Value Relevance with respect to Firm Characteristics", *Korea International Accounting Review*, Vol.50, pp.159-182, 2013.
DOI: <https://dx.doi.org/10.21073/kiar.2013..50.008>
- [13] J. D. Kim, Y. M. Nam, "The Effects of the R&D Investment on the Firm's Business Performance in Chungbuk", *Journal of the Korean Regional Economics*, Vol.20, pp.149-167, 2011.
- [14] K. J. Park, D. W. Yang, "An Empirical Study on the IPO Firms' Financial Performance Achieved by R&D Expenditures Using Statistical Models : IPO Affect Firm's Performance after IPO, between KOSPI", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.9, No.4, pp.842-864, 2006.
- [15] S. G. Kim, R. M. Yeon, "Effectiveness of R&D Investment on Enterprise Outcome", *Korean Journal of Accounting Research*, Vol.12, No.3, pp.1-31, 2007.
- [16] Y. K. Ko, J. W. Park, D. H. Jo, "Study on the Impact from the Concentration of Technological Innovation Activity to the Management Achievement : Focused in Listed ICT Companies", *Journal of The Korea Contents Association*, Vol.16, No.4, pp.347-358, 2016.
DOI: <https://dx.doi.org/10.5392/jkca.2016.16.04.347>
- [17] S. S. Lee, J. H. Lee, "The Study on the Value of Patents and Changes in the Market Value of the Firm", *The Journal of Intellectual Property*, Vol.12, No.1, pp.213-234, 2017.

김도성(Dosung Kim)

[정회원]



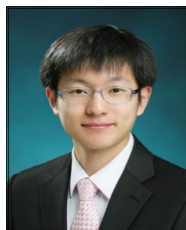
- 2007년 2월 : 연세대학교 의용전자공학(공학사)
- 2009년 2월 : 연세대학교 의과학과(의학석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 생체공학협동과정(박사수료)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 한국특허전략개발원 선임연구원

<관심분야>

의공학, 의료기기, 기술사업화, 특허

이정수(Jungsoo Lee)

[정회원]



- 2009년 2월 : 경원대학교 전자공학과(공학사)
- 2011년 2월 : 건국대학교 기술경영학과(경영학석사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 기술경영학과(박사수료)
- 2016년 2월 ~ 현재 : 한국로봇융합연구원 주임연구원

<관심분야>

국가기술경영, 기술혁신, IP관리

조 성 한(Sung Han Cho)

[정회원]



- 2005년 2월 : 가톨릭대학교 의류학과/경영학과(가정학사/경영학사)
- 2011년 3월 : 한양대학교 전자통신공학과(공학석사)
- 2015년 7월 ~ 현재 : 건국대학교 신기술융합학과(박사수료)
- 변리사(2008)
- 2017년 1월 ~ 현재 : ㈜내비온 대표

<관심분야>

기술이전, 특허 유통화, 기술금융, 창업기획

김 민 석(Min Seok Kim)

[정회원]



- 2001년 2월 : 세명대학교 정보처리학과(이학사)
- 2003년 2월 : 호서대학교 컴퓨터응용기술학과(공학석사)
- 2012년 2월 ~ 현재 : 건국대학교 기술경영학과(박사수료)
- 2018년 6월 ~ 현재 : 원주세브란스기독병원 연구지원센터 부센터장

<관심분야>

국가기술경영, 기술사업화, 기술창업, 기술사업화 기획

김 남 현(Nam-Hyun Kim)

[정회원]



- 1977년 2월 : 연세대학교 공과대학 전기공학과(공학사)
- 1982년 2월 : 연세대학교 대학원 전기공학과(공학석사)
- 1987년 2월 : 연세대학교 대학원 전기공학과(공학박사)
- 2003년 ~ 현재 : 연세대학교 의학공학교실 교수

<관심분야>

의료정보시스템 개발/표준화, U-Health, PHR