Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers
Vol. 48, No. 1, pp. 117-128, February 2022.
ISSN 1225-0988 | EISSN 2234-6457
https://doi.org/10.7232/JKIIE.2022.48.1.117
© 2022 KIIE

국내 제약 · 바이오기업들의 제품 R&D/판매 활동이 주가에 미치는 영향: 코로나바이러스감염증-19 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업에 대한 사건연구

황인탁[1] · 홍태경[2] · 김은서[2] · 이희상[2,3†]

[1](주)SK온/ [2]성균관대학교 일반대학원 산업공학과 / [3]성균관대학교 시스템경영공학과

The Impact of R&D/Marketing Activities on Market Values of the Biopharmaceutical Firms in Korea: Event Study on COVID-19 Remedy Manufacturers and Diagnosis Kit Manufacturers

Intak Hwang[1] · Taekyung Hong[2] · Eunseo Kim[2] · Heesang Lee[2,3]

[1]SK on Co. Ltd / [2]Department of Industrial Engineering, Sungkyunkwan University
[3]Department of Systems Management Engineering, Sungkyunkwan University

The market values of many biopharmaceutical firms are known to have increased due to the outbreaks of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). This paper used the “Event Study” methodology to examine press releases’ impact on the stock prices of remedy and diagnosis kits after the pandemic of COVID-19 in Korea. By analyzing 97 events of R&D and marketing activities of the remedy manufacturers and diagnosis kit manufacturers, remedy manufacturers had more significant positive effects than diagnosis kit manufacturers. Furthermore, both manufacturers had strong positive effects on early R&D and sales stages and early periods of event dates. We interpreted these results that biopharmaceutical firms’ development and marketing activities responding to COVID-19 had different impacts on the stock price value according to the level of technological advancement, R&D and sales stages, and the dates of the events. Thus, this paper can give biopharmaceutical firms effective R&D and marketing strategies in response to rapid environmental changes.

Keywords: COVID-19, Biopharmaceutical Firms, Remedy, Diagnosis Kit, Event Study

1. 서 론

주가는 기업의 시장가치를 대표하는 지표로 금리, 물가, 경기변동, 환율에 따라 변화한다(Kam and Shin, 2017). 주가는 대통령 선거, 재정 정책의 큰 변화처럼 국내 사건이 사람들에게 알려질 때 변동하고(Cutler *et al.*, 1988), 브렉시트, 팬데믹(감염병 세계 유행) 선언 등 전 세계적인 사건에도 크게 영향을 받는다. 특히 최근 세계적으로 코로나바이러스감염증-19(이하 코로나19)가 창궐함에 따라 기업의 매출, 이익 등이 영향을 받고 있고 주가도 크게 요동치고 있다.

코로나19는 전례 없는 유행성 감염병으로, 세계보건기구(WHO)는 2020년 1월 30일 코로나19에 대해 국제적 공중보건 비상사태(PHEIC)를 공표하였고, 3월 11일에는 팬데믹을 선언하였다(WHO, 2020). 2021년 6월 18일 기준 국내 확진자의 수는 15만 명에 이르고, 전 세계에서 집계된 확진자 수와 사망자 수는 각각 약 1억 8천만 명, 380만 명이다(Dong *et al.*, 2021). 빠

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2018R1D1A1B07050139 & NRF-2021R1F1A1063690).
† 연락저자 : 이희상 교수, 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, Tel : 031-290-7628, Fax : 031-290-7610, E-mail : leehee@skku.edu
2021년 7월 16일 접수; 2021년 9월 16일 수정본 접수; 2021년 11월 30일 게재 확정.

르게 늘어나는 확진자 수와 더불어 인구이동이 급격히 감소하고 글로벌 공급망이 영향을 받음에 따라, 코로나19는 사스(SARS)나 메르스(MERS) 당시보다 세계 경제에 더 큰 영향을 주고 있는 것으로 분석된다(Korea Institute for International Economic Policy, 2020). 주식과 유가 변동성이 급격히 상승하였음을 근거로, OECD 또한 전 세계적으로 코로나19의 경제적 영향이 고조되고 있음을 경고한 바 있다(OECD, 2020).

이처럼 코로나19의 위험성이 세계적으로 높아지는 가운데, 시장지수 및 변동성, 주식의 일별 비정상수익률(Abnormal Returns, AR) 등을 살핌으로써 코로나19의 확산이 경제나 산업에 미친 실질적 영향을 분석한 연구들이 증가하고 있다. 코로나19가 주식시장에 미친 영향력은 여타의 유행성 감염병이 미친 영향보다 컸고(Baker *et al.*, 2020), 코로나19의 확산과 그에 따른 미국 정부의 방역 및 봉쇄 대책으로 다우존스산업평균지수(DJIA)가 약 26% 하락하였다는 연구(Mazur *et al.*, 2020) 등이 대표적이다. 특히 코로나19의 발생 초기에는 코로나19 확진자 및 사망자 수의 증가에 따라 2020년 1월 10일부터 3월 16일까지 홍콩의 항셍지수(HSI)와 중국의 상해종합주가지수(SSEC)를 구성하는 기업의 주가가 하락하였다고 알려진다(Al-Awadhi *et al.*, 2020). 국내에서는 전국의 소기업 및 소상공인이 직접적 손해를 입었으며(Cho and Kim, 2020), 특히 대면소통이 중요한 여행 · 항공 · 레저 · 엔터테인먼트 산업은 코로나19가 확산하는 동안 큰 타격을 입었다(Ji, 2020; Yoo, 2020; Kim, 2020; Lee, 2020)고 알려지고 있다.

이에 반해 코로나19의 확산이 호재로 작용한 기업도 있다. 2020년 11월 산업통상자원부가 보도한 수출입 동향에 따르면 IT와 디스플레이, 무선통신기기, 자동차, 바이오헬스 품목의 수출은 여타의 품목들에 비해 선전하였다. 이와 같이 코로나19의 확산이 기회가 되는 기업들은 언택트(Untact) 산업 관련 기업과 제약 · 바이오기업이 대표적이다. 코로나19 확산에 대응해 사람들 간 직접적인 접촉을 최소화하는 사회적 거리두기가 지속되면서, 언택트 산업 관련 기업은 생산 및 소비 활동의 중심이 온라인으로 이동하는 세계적 흐름에 편승하여 성장 기회를 확대한 것으로 해석된다(Electronics and Telecommunications Research Institute, 2020). 제약 · 바이오산업의 경우에도 같은 현상이 관찰되었다. 즉, 바이오헬스 품목의 수출은 2021년 2월을 기준으로 18개월 연속 증가하였고, 특히 한국산 진단키트를 향한 수요가 세계적으로 급증함에 따라 진단키트의 수출액은 2020년 12월에 역대 최고치를 경신하였고, 수출 대상국의 수도 지속해서 늘어나는 추세에 있다(Ministry of Trade, Industry and Energy, 2021). 몇몇 코로나19 진단키트 기업들의 주가는 코로나19가 확산하는 동안 가파른 주가 상승을 경험하였다(Woo and Shin, 2020). 코로나19 치료제 관련 기업들의 주가 또한 급증하여(Kim, 2020), 제약 · 바이오 종목의 주가수익비율(PER)이 KOSPI 평균의 5배에 이르기도 하는 등, 제약 · 바이오 업종의 주식시장은 다소 과열되는 양상을 보이기도 하였다(Kim, 2020). 제약 · 바이오기업의 호재는 국외에서도 두드러졌다. 즉, 세계적으로도 코로나19와 관련하여 제약 · 바이오기업이 긍정적인 임상시험 결과를 발표하거나, 공식기관과의 계약을 체결할 때마다 주가가 크게 상승하였으며(Mishra, 2020; McSweeney, 2020; Gross, 2020), 이로 인해 기업 경영진이 얻은 이익 또한 급증하는 등(Gelles and Drucker, 2020), 코로나19 발원 이후 국내, 국외의 제약 · 바이오기업의 시장가치는 크게 상승하는 경향이 관측되고 있다.

본 연구의 목적은 코로나19에 대응하기 위한 국내 제약 · 바이오기업의 R&D 및 판매 활동이 주가에 어떻게 영향을 미치는지를 연구하는 것이다. 구체적으로는 코로나19에 대응하여 개발하거나 판매하는 제품의 기술 수준과 R&D 및 판매 단계에 따라 각 기업의 주가 가치에 미치는 영향을 실증적이고 정량적으로 분석하는 데 있다. 코로나19에 대응하기 위한 제약 · 바이오기업의 제품으로는 코로나19 백신이 가장 중요하지만, 미국과 유럽과는 달리 2020년 9월까지 코로나19 백신에 대해 승인된 국내 기업의 코로나19 백신의 임상시험은 2건에 불과하였다(So, 2020). 반면에 치료제와 진단키트는 국내 제약 · 바이오기업이 코로나19에 대응하기 위해 활발히 개발 및 판매 중인 제품이다. 치료제의 경우 20건의 임상시험이 국내에서 승인되는 등 주로 R&D를 완성하기 위한 임상시험 과정이 진행되었고, 진단키트의 경우 코로나19 확산 초기에 이미 진단키트를 개발 또는 확보하여 국내 판매와 수출을 진행하였다. 본 연구에서는 국내 제약 · 바이오기업 중 첨단기술(high technology)을 활용하지만 아직 R&D가 완료되지 않은 제품으로 치료제를 선정하고, 상대적으로 비첨단기술(low-middle technology)을 활용하여 R&D를 완료하고 판매 단계에 이른 제품으로는 진단키트를 선정한 후, 사건연구(Event Study) 방법론을 사용하여 두 제품을 생산하는 기업군들의 R&D 및 판매 활동에 대한 주가에 대한 영향을 비교해보았다. 또한 R&D 활동이 주가 되었던 코로나19 치료제의 경우 R&D 단계를 임상 이전의 R&D 관련 사건, 임상 신청, 임상 승인으로 구분하였고, 제품 판매 활동이 주가 되었던 코로나19 진단키트의 경우 제품 판매 단계를 수출허가, 제품인증/등록으로 구분하여 각 단계에서의 각 기업의 R&D 및 판매 행위가 주가에 미치는 영향을 확인하였다. 마지막으로 사건의 발생 시기에 따라 치료제와 진단키트 제조기업의 R&D 및 판매 행위가 주가에 미치는 영향을 확인하였다.

2. 선행 연구

사건연구 방법론은 특정 공시나 사건이 기업에 미치는 영향을 평가하는 데 사용되는 방법으로 사건분석(Event Analysis) 방법론이라고도 한다. 사건연구 방법론은 Fama *et al.*(1969)이 주식 분할에 내포된 정보에 따라 주가가 조정되는 과정을 분석할 때 처음 제시되었고, 주가에 반영된 기업 주식의 비정상수익률을 계산하여 기업별 사건(firm-specific event)의 영향을 분

석한다. 이때 모형에 따라 그 계산 방법이 상이하다. 사건연구 방법론이 차용하는 모형 중 가장 널리 쓰이는 모형은 시장모형(market model)으로 이 모형은 기업의 주가가 시장에 즉각적으로 반영되어야 한다는 효율적 시장가설(efficient market hypothesis)에 따라, 기업의 시장성과는 주가의 증감 비율에 나타나며 과거 정보를 반영한 기업의 현재 기대수익에 의해 예측될 수 있다고 본다(Fama, 1970).

사건연구 방법론은 회계 및 재무, 마케팅, 정보 기술 등과 관련된 다양한 사건이 기업의 시장가치에 미치는 영향을 분석하는 데 널리 쓰이고 있다. 빅데이터 투자(Kwon *et al.*, 2017)나 정보보안 사고(Hwang and Lee, 2015), 정보보호 인증(Park and Jung, 2016) 등 개별 기업에게 발생한 고유한 사건이나, 총선 또는 대선(Chavali *et al.*, 2020; Obradović and Tomić, 2017), 브렉시트 국민투표(Alkhatib and Harasheh, 2018), 테러(Tahir *et al.*, 2020) 등 정치적 사건이 기업의 주식 가치에 유의한 영향을 미쳤음이 사건연구 방법론을 통해 파악되었다.

코로나19가 확산하기 이전에 발생한 유행성 감염병이 초래한 주가 변화에 대한 분석 역시 사건연구 방법론으로 활발하게 수행되었다. Chen *et al.*(2007)은 사건연구 방법론을 활용하여, 사스가 급속도로 확산된 당시 대만의 호텔, 자동차, 은행, 화학, 건설, 백화점, 식품, 플라스틱, 직물, 운송기업의 주가를 분석하였다. 호텔기업 주식의 누적비정상수익률(Cumulative Abnormal Returns, CAR)은 사스 발생 20일이 지난 시점에도 개선되지 않았을 정도로 사스 확산으로 인한 피해가 두드러졌다. Chen *et al.*(2009)은 사스 발생 전후 20일의 주식 누적비정상수익률을 사건연구 방법론으로 계산하여, 사스 확산이 대만의 바이오기업에는 긍정적으로 작용하였지만, 여행, 도매, 소매기업에는 부정적으로 작용하였음을 보고하였다.

사건연구 방법론으로 코로나19로 인한 주가 변화를 분석한 연구 결과를 종합하면 다음과 같다. 첫째, 어떤 국가에서 일어난 코로나19 관련 사건은 그 국가에 위치한 기업들에 영향을 미쳤다. 각 국가에서 최초의 국내 코로나19 확진 판정을 발표할 때마다 주가에 피해를 본 기업들이 속출하였고(Chowdhury, 2020; Chowdhury and Abedin, 2020; Kandil Göker *et al.*, 2020), 해당 국가 소재의 외국 기업들도 공급망에 타격을 입었다(Tang *et al.*, 2021). 코로나19의 사람 간 전파 가능성을 최초로 확인한 중국 전문가의 인터뷰는 중국 전통 주력 산업인 노동집약적 산업에 악영향을 미친 반면, IT 및 제약 관련 산업에는 호재로 작용하였다(Cheng *et al.*, 2020; Liu *et al.*, 2020). 코로나19로 촉발된 정부의 정책들도 그 특성에 따라 기업 주가 변화에 긍정적 또는 부정적으로 유의한 영향을 미쳤다. 호주 정부의 일자리 유지 보조금 지급 발표와 인도 정부의 봉쇄(lockdown) 조치가 주식 투자 심리 회복에 일조하는 반면(Rahman *et al.*, 2020; Alam *et al.*, 2020), 중국 우한 봉쇄 조치는 IT, 엔터테인먼트와 같은 일부 산업을 제외한 중국 산업 대부분에 악영향을 주었다(He *et al.*, 2020). 둘째, 코로나19 대응과 관련하여 세계적으로 가장 전문성이 있는 WHO의 현황이나 전망의 발표는 코로나19의 발병이 전 세계적인 규모의 주가 변동의 원인으로 작용하였음이 알려져 있다. WHO가 2020년 1월 10일에 발표한 코로나19 확산 방지에 대한 일련의 지침은 영국과 중국, 브라질의 GDP에 유의한 부정적 영향을 주었음이 확인되었다(Li *et al.*, 2021). PHEIC 공표 및 팬데믹 선언은 아시아, 호주 등 전 세계에 걸쳐 대다수의 산업에 부정적인 영향을 주었고(Alali, 2020; Rahman *et al.*, 2020) 그 피해는 항공산업에서 두드러졌다(Maneenop and Kotcharin, 2020). 또한 2020년까지 발표된 WHO 팬데믹 선언 6개 중 코로나19 팬데믹 선언은 여타의 선언들에 비해 급격한 주가 변동을 자주 유발하며 주식시장의 불확실성을 극대화하였다(Schell *et al.*, 2020)는 연구 결과가 발표되었다.

코로나19 확산과 같이 많은 기업들에게 영향을 주는 대규모의 사건에 따른 주가 변화에 관한 사건연구 방법론을 사용하는 선행 연구들은 주로 전체 기업에 영향을 미치는 소수의 감염병 관련 사건을 선택한 후 다수 기업의 주가를 집합적으로 반영하는 주식시장의 종합주가지수나 국가의 경제지표를 분석하는 것이 일반적이다. 사건연구 방법론에서 사용하는 누적비정상수익률은 주로 시장모형을 활용하여 계산되며 그동안의 연구의 초점은 감염병 확산에 따른 주가 하락과 다수 기업에 영향을 주는 특수한 사건들에 있었다. 즉, 기존 연구들은 코로나19의 확산 초기에 집중되어 산업 전반에 미치는 외부 환경의 영향에 집중하고 개별 기업이 코로나19 확산에 대응하여 실행하였던 기업 활동에 대한 주가 변화는 소홀하였다는 측면에서 한계가 있다. 또한 대다수의 사건연구 방법론을 이용한 코로나19 관련 선행 연구는 코로나19의 확산과 확산 방지에 관한 정부 대책들이 기업에 미치는 부정적인 영향을 중점으로 분석하였다는 특징이 있다. 반면에 본 연구는 코로나19가 주가에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 예상되는 우리나라의 제약 · 바이오기업을 대상으로 코로나19에 대응하기 위한 구체적인 기업의 R&D 및 판매 활동이 해당 기업의 주가에 미치는 영향에 대해 제품의 기술 수준, R&D/판매 단계, 사건의 발생 시기 등 세밀한 관점으로 나누어 분석을 수행하였다.

3. 연구 방법

3.1 연구대상 및 연구가설

3.1.1 연구대상 설정

본 논문에서는 국내 제약 · 바이오기업의 코로나19에 대응하기 위한 기업 활동이 주가에 미치는 영향을 분석하고자 코로나19에 대응하는 제품을 제조하는 국내 제약 · 바이오기업 중 첨단기술이 필요한 코로나19 치료제 제조기업과 상대적으로 비첨단기술이 필요한 코로나19 진단키트 제조기업으로 구분하였다. 이에 따른 단계별 R&D 및 판매 활동을 사건으로 설정하여, 코로나19에 대응하기 위한 R&D 및 판매 활동이라는 사건이 기업의 주가에 미치는 영향을 분석하는 연구를 진행하

Table 1. Types of Events

Type of Manufacturers	Type of Events
Remedy	Before IND
	IND Submission
	IND Approval
Diagnosis Kit	Export License
	Product Certification/Registration

였다. 사건연구 방법론의 특성상 주가를 추적할 수 있는 KOSPI, KOSDAQ 상장기업만 연구대상에 포함하였다. 대상기업의 선정에 있어 제조기업 독자적 기술로 치료제 및 진단키트를 직접 개발하고 제조하는 기업만을 선정하였고, 공동 R&D를 통해 생산하거나 다른 기업의 하청을 받아 생산하는 기업은 코로나19에 대응하는 제품의 가치 창출에 기업이 이바지하는 바가 약하다고 판단하여 배제하였다. 같은 논리로 치료제 또는 진단키트를 생산하는 비상장 자회사를 가진 상장 모기업의 경우, 모기업이 치료제 또는 진단키트를 직접 생산하지 않는다면 연구대상에서 제외하였다.

본 논문에서는 각 제조기업의 주가에 영향을 미칠만한 사건 선정을 위해 제품의 R&D 및 판매 과정을 조사하였다. 이를 토대로 첫째, 코로나19 치료제 R&D 과정의 사건을 단계별로 세 가지로 세분하였다. 치료제 R&D의 초기 단계에서 후보물질 효과 확인과 같이 임상 단계(IND: Investigational New Drug) 이전의 R&D를 첫 번째 사건으로 분류하였고, 국내와 국외 식약처에 대한 임상 신청을 두 번째 사건으로 분류하였고, 임상 승인을 세 번째 사건으로 분류하였다. 둘째, 코로나19 진단키트는 치료제와는 달리 상대적으로 필요한 기술 수준이 높지 않아 코로나19 진단을 위한 R&D 과정이 이미 완료되었거나 빠르게 진행되었으므로, 진단키트에 대한 사건은 수출 및 판매 단계를 중심으로 단계를 구분하였다. 즉, 2020년 1월 코로나19 발병 이후 진단키트 R&D 과정에 대한 언론 보도보다 실제 수출과 판매에 직결되는 언론 보도가 더욱 활발하였으므로 진단키트의 수출 및 판매 단계에 중점을 두었다. 진단키트 제조기업은 진단키트의 수출 및 판매를 위해 먼저 국내외 식약처의 수출허가 승인이나 사용승인을 받아야 한다. 이후 실제 수출을 위해서는 각국의 인증기관에게 제품인증을 받거나 제품등록을 받아야 한다(Kim, 2020). 따라서 진단키트 제조기업의 경우는 수출허가와 제품인증/등록의 두 가지 유형으로 사건을 분류하였다. 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업에 대한 사건들을 정리한 내용은 <Table 1>과 같다.

3.1.2 연구가설 설정

<Table 1>에서 분류한 사건들은 모두 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업의 R&D 및 판매 과정의 결과물이다. 이러한 사건의 언론 보도는 투자자들의 관심을 끌고 그 기업의 주가에 영향을 미친다. 제약기업 관련 뉴스가 주가에 단기간으로 영향을 줄 수 있으며(Ellison, 2001) 제약기업이 겪는 신제품 R&D 단계에서의 실패는 기업의 주가 감소로 이어지고(Urbig, 2013), 코로나19 발생이 인도의 제약기업의 주가에 긍정적인 영향을 미쳤다(Aravind and Manojkrishnan, 2020)는 연구 결과 등이 있다. 따라서 치료제 및 진단키트 제조기업의 제품 관련 언론 보도가 기업의 주가에 단기적인 영향을 미친다는 기존 이론을 따라 우리나라의 치료제 및 진단키트 제조기업들이 코로나19에 대응하여 전개한 R&D 및 판매 활동에 관련한 사건이 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이라 판단하였다. 이를 확인하기 위해 다음과 같은 가설 1을 설정하였다. 설정한 가설 1을 검정하기 위해서 치료제 및 진단키트 관련 사건 발생 시점(event date)에 기업들의 주식이 정(+)의 평균 비정상수익률(Average Abnormal Returns, AAR)을 보이는지를 판단하였다.

가설 1: 치료제의 R&D 활동 관련 사건(임상 이전의 R&D 관련 사건, 임상 신청, 임상 승인) 및 진단키트의 판매 활동 관련 사건(수출허가, 제품인증/등록)은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

본 연구에서는 하나의 사건에 대하여 두 개 이상의 제조기업이 영향을 받는다면 각 사건의 영향력이 다를 것이므로 복수의 제조기업이 영향을 받는 사건은 기업마다 다른 사건으로 적용하였다. <Table 1>을 바탕으로 치료제 제조기업의 R&D 활동 관련 사건은 3개의 사건 유형으로 구분하고 진단키트 제조기업의 판매 활동 관련 사건은 2개의 사건 유형으로 구분하였으며, 치료제 제조기업의 R&D 활동에 관련한 사건과 진단키트 제조기업의 판매 활동 관련 사건이 각 기업의 주가에 미치는 영향의 정도가 다르다고 가정하였다. 이때, 치료제가 진단키트에 비해 제품에 필요한 기술 수준이 더 높으므로 치료제 제조기업의 사건이 더 유의한 긍정적 영향을 미쳤을 것이라고 예상하였다. 이를 검정하기 위해 다음과 같이 전체 사건을 치료제 제조기업의 사건과 진단키트 제조기업의 사건으로 나누어 가설 2-1, 가설 2-2를 설정하였다. 설정한 가설 2-1 및 가설 2-2를 검정하기 위해 각 사건에 대응하는 기업 주식의 평균 비정상수익률이 정(+)의 값을 보이는지 살펴보았다.

가설 2-1: 치료제 제조기업에 대한 R&D 활동 관련 사건(임상 이전의 R&D 관련 사건, 임상 신청, 임상 승인)은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

가설 2-2: 진단키트 제조기업에 대한 판매 활동 관련 사건(수출허가, 제품인증/등록)은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

Kwon and Lee(2017)의 연구에 따르면 국내 제약기업의 R&D 제휴가 기업의 시장가치에 미친 영향에 관한 연구에서 제휴의 단계(기술이전, 기술도입 등)에 따라 기업의 주가에 다른 영향을 미친다. 특히 제휴의 수준이 구체적이고 기술 중심의 경우가 더 효과적임을 보인 바 있다. 따라서 본 연구에서도

기술 수준에 따라 분류한 제품의 R&D 및 판매 활동 관련 사건 중에서도 R&D 활동 및 판매 활동 각각의 진행 단계에 따라 주가에 미치는 영향이 다를 것이라고 가설을 설정하였다. 치료제의 경우 R&D 착수나 임상 개시 소식뿐만 아니라, 자사 약품이 코로나19 치료에 효과가 있다는 임상 전후의 연구 결과가 발표될 때마다 주가가 폭등하였다고 알려져 있다(Yoo, 2020). 본 연구에서는 기업의 임상 신청 및 승인 발표에 비교해, 시기적으로 앞선 임상 이전의 긍정적인 R&D 관련 사건이 기업의 주가에 더 큰 호재로 작용할 것으로 예상하였다. 또한 진단키트의 경우 유럽의 제품인증 및 미국의 제품등록에 비해, 시기적으로 앞선 식약처의 수출허가가 관련 기업의 주가에 더 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단하였다. 위와 같은 내용을 검정하고자 가설 3-1, 가설 3-2를 설정하였다. 가설 3-1을 검정하기 위해 치료제 제조기업의 임상 이전의 R&D 관련 사건, 임상 신청, 임상 승인 사건 각각에 대응하는 기업들의 주식이 정(+)의 평균 비정상수익률을 보이는지 분석하였으며, 가설 3-2를 검정하기 위해 진단키트 제조기업의 수출허가 사건과 제품인증/등록 관련 사건에 대한 기업들의 주식이 정(+)의 평균 비정상수익률을 보이는지를 분석하였다.

가설 3-1: 치료제 제조기업에 대한 3개의 R&D 활동 관련 사건 유형 각각은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

가설 3-2: 진단키트 제조기업에 대한 2개의 판매 활동 관련 사건 유형 각각은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

앞서 설정한 가설 1, 가설 2-1, 가설 2-2, 가설 3-1, 가설 3-2를 통해 기술 수준에 따른 차이와 R&D 및 판매 활동 각각의 단계에 따른 긍정적인 영향을 검정하였다. 그러나 기업의 R&D 및 판매 활동 관련한 사건의 종류뿐만 아니라 사건의 발생 시기가 주가에 미치는 영향 또한 클 것으로 판단하여 본 연구에서 중점적으로 다루는 코로나19 확산 기간을 전반기(2월 17일부터 6월 4일까지)와 후반기(6월 5일부터 9월 18일까지)로 나누어 사건에 대한 언론 보도가 주가에 미친 영향을 분석하였다. 실제로 시간이 지날수록 방역수칙 및 거리두기 수칙을 제대로 준수하지 않는 사람들이 늘어났고(Kim, 2020) 서울 지하철 승객 수도 전반기보다 증가하는 등(Koo, 2020), 코로나19 확산에 대한 사람들의 경각심이 후반기로 갈수록 낮아졌다는 사실을 통해 가설 4를 제안하였다. 특히 코로나19 관련 사건에 대한 사람들의 관심과 경각심이 갈수록 낮아지므로, 전반기에 발생한 사건이 후반기에 발생한 사건보다 상대적으로 더 강한 영향력을 가질 것으로 판단하였다. 가설 4를 검정하기 위해 전반기의 사건과 후반기의 사건 각각에 대해 기업들의 주식이 정(+)의 평균 비정상수익률을 보이는지 살펴보았다.

가설 4: 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업의 전반기 사건과 후반기 사건은 각각 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

3.2 사건연구 방법론

사건연구 방법론은 하나 이상의 사건을 연구의 대상으로 설정하여 사건이 기업에 미치는 영향을 주가 및 경제지표를 통해 정량적으로 분석하는 방법론이다. 사건연구 방법론에 활용되는 모형의 종류는 다양하나 그 중 시장모형이 다른 모형에 비해 수익률의 기준(benchmark rate of return)을 측정하는 측면에서 우수하므로(Binder, 1998) 본 논문에서는 Fama *et al.*(1969)이 제시한 시장모형을 사용하였다. 시장모형에서 주식의 비정상수익률은 실제 수익률에서 기대수익률을 뺀 값이다. 이때 기대수익률은 시장지수의 수익률을 독립변수로 갖는 회귀모형에서 종속변수로 설정하여, 추정기간(estimation period)에서의 데이터를 활용하여 계산한다(Khotari and Warner, 2006). 추정기간은 사건의 영향이 없었다고 가정하는 기간이고, 사건기간(event period)은 정보의 사전누출 및 지연효과를 고려하여 사건이 주가에 영향을 미쳤을 것으로 예상되는 기간이다(Woo and Kim, 2014). 관측기간(observation period)은 사건 발생 시점을 모두 아우르는 기간으로, 고정된 기간으로 정의된다. 따라서 발생 시점이 상이한 일련의 사건들은 서로 다른 추정기간과 사건기간을 갖는 반면 사건들의 관측기간은 동일한 길이로 설정된다.

사건연구 방법론은 사건 발생 시점에서 주식의 비정상수익률 혹은, 사건기간 동안 주식의 비정상수익률을 합한 누적비정상수익률을 계산하며, 계산에는 일별 주가 데이터를 활용한다(Fama *et al.*, 1969). 사건연구 방법론을 활용한 일반적인 연구에서 추정기간은 100일에서 300일 이내, 사건기간은 7일에서 21일 이내이지만 연구자는 연구 기간 및 사건의 특성을 고려하여 각 기간을 적절하게 설정할 수 있다(Peterson, 1989). 통계적으로 유의한 비정상수익률이나 누적비정상수익률의 부호는 사건이 기업 주가에 미치는 영향의 방향성을 함의한다. 유의한 정(+)의 비정상수익률이나 누적비정상수익률은 사건 발생 시점 또는 사건기간에서 기업 주가의 수익률이 증가하였음을 뜻하므로, 기업 주가가 사건에 긍정적 영향을 받았음을 뜻한다. 반대로 유의한 부(-)의 비정상수익률이나 누적비정상수익률은 사건이 기업 주가에 부정적으로 작용하였음을 뜻한다. 누적비정상수익률의 활용은 사건이 사건 발생 시점뿐만 아니라 사건 전후의 일정 기간에서 주가에 유의한 영향을 미칠 때에 적합하다(Cowan, 1993). 본 연구에서는 사건 발생을 언론 보도 당일이라는 명확한 시기로 설정할 수 있으며 우리나라 주식시장에 대한 코로나19의 영향은 사건 발생 시점에서의 단기적인 영향이 장기적인 영향에 비해 훨씬 크다는 예비 분석을 통해 본 연구에서는 비정상수익률만을 분석하였다. 시장모형에서 비정상수익률을 구하는 과정은 다음과 같다.

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \epsilon_{i,t}. \quad (1)$$

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - (\hat{\alpha_i} + \hat{\beta_i} R_{m,t}). \quad (2)$$

$$AAR_t = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{i=N} AR_{i,t}. \quad (3)$$

$R_{i,t}$: 주식 i의 t시점의 실제 수익률
α_i : 주식 i의 선형 회귀모형의 절편치(고유위험)
β_i : 주식 i의 선형 회귀모형의 기울기(베타계수)
$R_{m,t}$: t시점의 시장지수 수익률(KOSPI 또는 KOSDAQ 지수)
$\epsilon_{i,t}$: 주식 i의 t시점의 오차항
$AR_{i,t}$: 주식 i의 t시점의 비정상수익률
AAR_t : t시점의 주식들의 평균 비정상수익률
N : 사건 수

추정기간에서의 기업 주가 데이터와 시장지수 수익률을 통해 개별사건에 해당하는 기업 주식의 기대수익률을 계산하였다. 추정기간에서, 주식 i의 t시점(사건 발생 시점)의 주가 데이터($R_{i,t}$)를 종속변수로 하고 같은 시점의 시장지수 수익률($R_{m,t}$)을 독립변수로 설정한 후 최소자승법(Ordinary Least Square)에 근거한 선형 회귀분석을 통해 회귀계수 α_i, β_i의 추정치 $\hat{\alpha_i}$, $\hat{\beta_i}$을 계산하였다. $\hat{\alpha_i}$, $\hat{\beta_i}$을 활용하여 관측기간 동안 주식의 기대수익률을 추정하고 실제 수익률과의 차이로 비정상수익률($AR_{i,t}$)을 계산하였다. 이때, 같은 기업에 대한 사건이어도 사건 발생 시점에 따라 추정기간이 다르기 때문에 $\hat{\alpha_i}$, $\hat{\beta_i}$은 사건마다 모두 다른 값을 갖는다. 시장지수 수익률($R_{m,t}$)은 기업이 상장된 시장의 종류에 따라 달리하였다. 즉, KOSPI에 상장된 기업의 경우, 시장지수 수익률에 KOSPI 지수를 활용하였으며, KOSDAQ에 상장된 기업의 경우 KOSDAQ 지수를 활용하였다.

사건별로 계산한 주식의 비정상수익률을 통해 사건의 종류에 따라 사건 발생 시점에서의 평균 비정상수익률(AAR_t)을 계산하여 가설검정에 활용하였다. N은 연구대상으로 선정된 사건 수를 의미하는데 본 연구에서의 총 사건 수는 97개로, 가설 1의 검정을 위해 비정상수익률을 계산할 때는 N을 97로 설정한다. 그 외 사건의 종류와 기간에 따라 사건을 분류하여 가설을 검정할 때는 각 가설에 따라 사건 수(N)를 다르게 설정하였다.

가설을 검정하기 위해, 분류한 사건들에 대응하는 주식들의 사건 발생 당일 평균 비정상수익률의 유의성을 검정하였다. 비정상수익률의 통계적 유의성을 확인하는 t-검정에는 시계열 평균 비정상수익률(time series mean abnormal return), 캘린더-타임 비정상수익률(calendar-time abnormal return)이 사용될 수 있는데(Konchitchki and O'Leary, 2011), 본 논문에서는 사건의 단기적 영향을 분석하는 경우 더 적절한 시계열 평균 비정상수익률을 활용하여 통계적 유의성을 검정하였다. 시계열 평균 비정상수익률의 t-검정(좌측단측검정)을 위한 식은 아래와 같다(Brown and Warner, 1980; Brown and Warner, 1985).

$$AAR_i = \frac{1}{150}\sum_{t=-150}^{t=-1} AR_{i,t}. \quad (4)$$

$$\hat{\sigma_i} = \sqrt{\frac{\sum_{t=-150}^{t=-1}(AR_{i,t} - AAR_i)^2}{149}}. \quad (5)$$

$$T = \sum_{i=1}^{N} \frac{AR_i / \hat{\sigma_i}}{N}. \quad (6)$$

AAR_i : 주식 i의 추정기간의 평균 비정상수익률
$\hat{\sigma_i}$: 주식 i의 추정기간의 표준오차
T : 사건 N건의 t-검정값
AR_i : 주식 i의 사건 발생 시점에서의 비정상수익률

시장모형의 회귀분석을 통해 계산한 추정기간의 회귀계수를 활용하여, 추정기간 내 일별 주식의 비정상수익률 또한 구할 수 있었다. 추정기간 동안의 비정상수익률과 평균 비정상수익률(AAR_i)의 오차의 분산을 구하고 이를 통해 표준오차($\hat{\sigma_i}$)를 계산하였다. 가설에 해당하는 사건 N개에 대하여 사건 발생 시점에서의 비정상수익률(AR_i)을 표준오차로 나눈 값의 평균(T)을 계산하여 t-검정을 수행하였다.

3.3 데이터 수집

본 연구는 2020년 9월 말 기준 KOSPI, KOSDAQ에 상장된 기업 중 코로나19 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업의 코로나19에 대응하기 위한 R&D 및 판매 활동에 대한 사건을 대상으로 하였다. 정확한 사건 발생 시점은 관련 제품에 대한 정부 공식기관 및 공인 인증기관의 사건 발표나 해당 기업의 직접적인 발표가 언론에 보도된 시점을 기준으로 하였다. 특정 사건에 영향을 받은 기업의 주가는 관련 사건이 주식시장 매매시간(장중)에 언론에 보도되었으면 당일 발생한 사건으로 간주하여 관련 주식의 당일 종가를 기준으로 분석하였고, 주식시장 폐장 이후 또는 개장 이전에 언론에 보도된 사건은 다음 주식시장 거래일에서의 관련 주식의 종가를 기준으로 분석하였다.

추정기간은 100일 이상이면 정확한 기대수익률을 도출하는데 충분하므로(Seth, 1995), 본 연구에서는 이를 150일로 설정하여 사건 발생 시점을 t라 하였을 때, 추정기간은 (t-150, t-1)로 설정하였다. 관측기간은 2020년 2월 17일부터 2020년 9월 18일까지 주식시장 거래일 기준 총 150일로 설정하여 주가 데이터를 수집하였다. <Figure 1>은 본 연구의 추정기간과 관측기간을 나타낸다.

사건을 선별하기 위해서 국내 언론에 보도된 신문 기사를 키워드로 검색하였다. 기사의 검색 키워드는 '코로나', '임상승인', '임상신청', '임상추진', '효과확인', '물질발견', '성과보

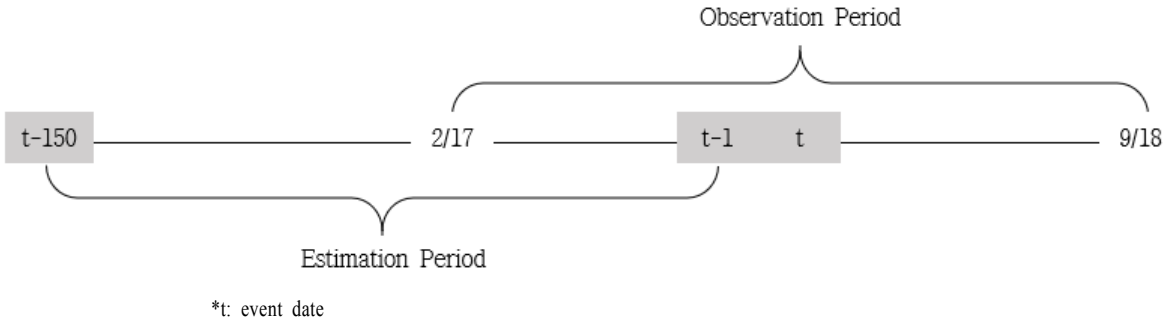


Figure 1. Estimation Period and Observation Period

고', '수출허가', '제품등록' 등을 사용하고 스노우볼 샘플링(snowball sampling) 기법을 사용하여 관련 키워드를 확대하였다. 동일 내용의 사건에 대해 보도된 기사가 두 개 이상 존재할 경우 최초 보도된 기사를 기준으로 하였고, 하나의 기사에 복수 기업의 사건들이 대상이면 기업마다 개별사건으로 판단하였다. 각 사건은 하나의 기업만을 대상으로 하므로 사건들을 서로 독립사건으로 설정하였다. 관련 사건의 신문 기사 검색은 국내 54개 주요 언론사에서 보도한 뉴스를 바탕으로 한국언론진흥재단이 서비스하는 뉴스 빅데이터 검색시스템인 'BigKinds'를 이용하였고, BigKinds에서 제공하는 언론사 중 중앙 일간지(경향신문, 국민일보, 내일신문, 동아일보, 문화일보, 서울신문, 세계일보, 조선일보, 중앙일보, 한겨레, 한국일보)와 경제지(매일경제, 머니투데이, 서울경제, 아시아경제, 아주경제, 파이낸셜뉴스, 한국경제, 헤럴드경제)에 실린 기사들을 대상으로 하였다.

사건연구 방법론에서 기대수익률은 추정기간의 주가 데이터로 계산되므로 추정기간 이내에 하루 이상 주식 거래량이 없었던 기업은 연구에서 제외하였다. 즉, 추정기간 중이나 이후에 상장된 기업과 추정기간 내에 주식거래가 금지된 기업은 연구대상에서 제외하였다. 또한 치료제의 R&D 성과 관련 사건의 경우 임상시험의 결과, 치료 목적의 긴급사용 결과 등의 사건을 제외하여 연구대상을 임상 이전의 R&D 관련 사건으로 국한하였다. 최종 연구대상이 된 사건은 총 97건으로 치료제 제조기업 18개 기업에 대한 62건의 사건, 진단키트 제조기업 13개 기업에 대한 35건의 사건이다. 선정한 사건들을 분류하여 정리한 내용은 다음 <Table 2>와 같다.

Table 2. Grouping of Events

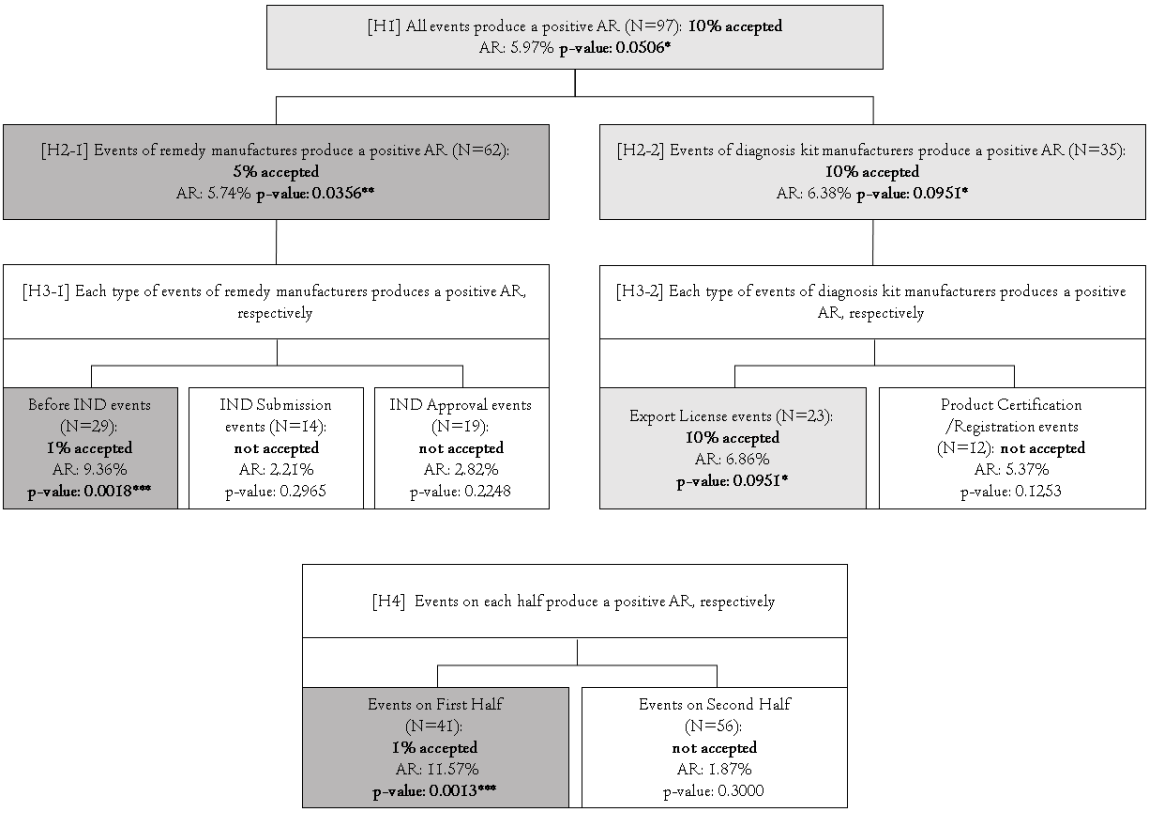
Type of Manufacturers	Type of Events	Number of Events	Total Number
Remedy (18 manufacturers)	Before IND	29	62
	IND Submission	14	
	IND Approval	19	
Diagnosis Kit (13 manufacturers)	Export License	23	35
	Product Certification/Registration	12	

4. 연구 결과

가설을 검정한 결과, 가설 1인 "치료제의 R&D 활동 관련 사건(임상 이전의 R&D 관련 사건, 임상 신청, 임상 승인) 및 진단키트의 판매 활동 관련 사건(수출허가, 제품인증/등록)은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다"는 10%의 통계적 유의성을 보이며 채택되었다. 평균 비정상수익률의 값이 5.97%로 정(+)의 값을 가졌으며 t-검정 결과, p-value가 0.0506로 유의수준 10%에서 통계적으로 유의하였다. 따라서 치료제 및 진단키트 제조기업에 대한 모든 R&D 및 판매 활동 관련 사건은 대응하는 기업에 통계적으로 10% 수준에서 유의한 긍정적인 영향을 준다고 할 수 있다.

가설 2-1의 "치료제 제조기업에 대한 R&D 활동 관련 사건(임상 이전의 R&D 관련 사건, 임상 신청, 임상 승인)은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다"는 5%의 통계적 유의성을 보이고, 가설 2-2의 "진단키트 제조기업에 대한 판매 활동 관련 사건(수출허가, 제품인증/등록)은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다"는 10%의 통계적 유의성을 보이며 채택되었다. 치료제 제조기업 주식의 평균 비정상수익률은 5.74%를 가지고, p-value는 0.0356로 유의수준 5%에서 통계적으로 유의하였다. 반면 진단키트 제조기업 주식은 6.38%의 상대적으로 높은 평균 비정상수익률을 가지지만, 0.0951의 상대적으로 큰 p-value를 보여 유의수준 5%에서는 유의하지 않고 10%에서 유의하였다. 따라서 가설 2-1과 가설 2-2의 검정을 통해 치료제 및 진단키트 제조기업은 사건의 언론 보도 당일 주가가 증가하였으며 치료제 제조기업의 주가가 진단키트 제조기업의 주가보다 사건에 더 유의한 영향을 받았다고 할 수 있다.

치료제의 사건을 단계별로 세분화하여, "치료제 제조기업에 대한 3개의 R&D 활동 관련 사건 유형 각각은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다"는 가설 3-1을 검정한 결과 3개의 사건 유형 중 '임상 이전의 R&D 관련 사건'만이 1%의 유의수준으로 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 주었음을 확인하였다. 즉, 치료제 사건 중 임상 이전의 R&D 관련 사건을 사건으로 가지는 기업 주식의 평균 비정상수익률은 9.36%로 정(+)의 값을 가졌고 p-value는 0.0018로 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하였다. 반면 임상 신청과 승인에 해당하는 기업 주식의 비정상수익률은 각각 2.21%, 2.82%로 정(+)의 값



$^{*}p < 0.1$, $^{**}p < 0.05$, $^{***}p < 0.01$.

Figure 2. The Result of Hypothesis Test (N = Number of Events)

을 보였으나, t-검정 결과 유의수준 10%에서도 통계적으로 유의하지 않았다. 진단키트의 사건을 단계별로 세분화하여, "진단키트 제조기업에 대한 2개의 판매 활동 관련 사건 유형 각각은 관련 기업의 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다"는 가설 3-2를 검정한 결과 2개의 사건 유형 중 '수출허가'만이 10%의 유의수준으로 관련 기업의 주가에 긍정적 영향을 주었다. 즉, 진단키트 사건 중 수출허가, 제품인증/등록에 해당하는 기업 주식의 평균 비정상수익률은 각각 6.86%, 5.37%이고 p-value는 각각 0.0951, 0.1253을 보여 두 종류의 사건에 대응하는 기업의 주식 모두 정(+)의 비정상수익률을 가지지만, 수출허가만이 유의수준 10%에서 통계적으로 유의하였다.

가설 4인 "치료제 제조기업과 진단키트 제조기업의 전반기 사건과 후반기 사건은 각각 주가에 긍정적인 영향을 줄 것이다"를 검정하기 위해 전반기 41건의 사건과 후반기 56건의 사건을 분석하였다. 그 결과, 전반기 사건들은 기업 주식의 평균 비정상수익률이 11.57%로 정(+)의 값을 가졌고 p-value는 0.0013을 가져 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하였다. 반면에 후반기 사건들은 기업 주식의 평균 비정상수익률이 1.87%로 정(+)의 값을 보이나 p-value가 0.3000으로 통계적 유의성이 없었다. 즉, 전반기에 발생한 사건이 후반기에 발생한 사건보다 시장가치에 더 큰 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

<Figure 2>는 앞서 설정한 가설들의 검정을 요약한 그림으로 각 가설에 해당하는 사건의 수와 주식의 비정상수익률, t-검정 결과의 유의확률(p-value)을 나타내며 가설검정의 통계적 유의수준과 가설의 채택여부를 보여준다. 각 가설에서 짙은 회색은 가설이 유의수준 1% 또는 5%에서 통계적 유의성을 가지며 채택된 것을 의미하고, 옅은 회색은 10%의 유의수준에서 채택된 것을 의미한다.

5. 결론 및 제언

본 논문은 제약·바이오기업 중 첨단기술을 활용하는 기업과 비첨단기술을 활용하는 기업을 대상으로 코로나19 대응과 관련된 사건이 기업의 시장가치(주가)에 미치는 영향을 알아보기 위해 사건연구 방법론을 활용하여 언론 보도 당일 주식의 비정상수익률을 분석하였다. 이를 위해 코로나19 치료제 제조기업, 진단키트 제조기업을 각각 첨단기술, 비첨단기술을 활용하는 기업으로 선택한 후 개별 기업의 R&D 활동 및 판매 활동을 단계별로 식별하여 사건으로 선정하였다. 코로나19 치료제 제조기업의 주가에 영향을 미친 사건으로 임상 이전의 R&D 관련 사건, 임상 신청, 임상 승인을 선정하였고, 코로나19 진단키트 제조기업의 주가에 영향을 미친 사건으로 수출허가, 제품인증/등록을 선정하여 사건연구 방법론을 활용한 분석을 진행하였다.

분석 결과, KOSPI, KOSDAQ에 상장된 코로나19 치료제 제

조기업의 시장가치와 진단키트 제조기업의 시장가치 모두 각 기업에 대응되는 사건에 유의미한 긍정적인 영향을 받았음이 확인되었으며, 사건의 영향력은 기업의 기술 수준, R&D 및 판매 단계, 사건의 발생 시기에 따라 다르게 나타났다. 분석 결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 진단키트 제조기업에 대한 R&D 활동 관련 사건보다는 치료제 제조기업에 대한 판매 활동 관련 사건이 각 사건에 대응하는 기업 주가에 더 큰 영향을 미쳤다. 둘째, 치료제 제조기업의 주가는 초기 R&D 단계인 임상 이전의 R&D 관련 사건에, 진단키트 제조기업의 주가는 초기 판매 단계인 수출허가에 긍정적인 영향을 받았다. 셋째, 코로나19 확산 전반기에 발생한 사건들이 후반기에 발생한 사건보다 더 강한 긍정적인 영향을 주었다.

일반적으로 치료제 R&D와 진단키트 판매는 기업의 시장가치를 제고하는 것으로 알려져 있다. 가설 1의 검정에서 연구대상으로 선정된 모든 주식에 대해 10%의 통계적 유의수준에서 정(+)의 비정상수익률을 확인할 수 있었으며 이를 통해 코로나19 발생 후 제약・바이오 관련 제품의 R&D 및 판매는 기업의 시장가치에 전반적으로 긍정적인 영향을 미친다고 해석되었다. 또한, 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업의 시장가치가 사건에 받은 영향을 각각 분석한 가설 2-1과 가설 2-2에서 치료제 제조기업은 5%의 통계적 유의수준에서, 진단키트 제조기업 주식의 비정상수익률은 10%의 통계적 유의수준에서 모두 정(+)임을 확인할 수 있었다. 이를 통해 치료제 제조기업이 진단키트 제조기업보다 더 유의한 긍정적인 영향을 받았다고 해석되었다. 가설 3-1의 검정 결과, 임상 이전의 R&D 관련 사건 당일 치료제 제조기업의 주식은 1%의 통계적 유의수준에서 높은 정(+)의 비정상수익률을 보여 임상 이전의 R&D 관련 사건이 주가에 매우 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있었다. 이는 치료제 제조기업의 주가가 초기 R&D 단계에 긍정적인 영향을 받았던 것으로 해석된다. 가설 3-2의 검정을 통해 수출허가 보도 당일 진단키트 제조기업의 주식은 10%의 통계적 유의수준에서 정(+)의 비정상수익률을 보임을 확인하여 제품인증/등록에 비해 초기 단계인 수출허가 단계만이 투자자들의 긍정적인 평가를 받았다고 해석할 수 있었다. 코로나19 확산 전반기 및 후반기에 발생한 사건의 영향에 대한 가설 4의 검정을 통해 코로나19 확산 전반기 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업의 주식이 1%의 통계적 유의수준에서 높은 정(+)의 비정상수익률을 보이는 점을 확인할 수 있었다. 이를 통해 코로나19 확산 후기보다 확산 초기에 제약・바이오 관련 제품이 더욱 주목받았다고 해석할 수 있었다.

기존 연구들은 코로나19 바이러스 확산 초기에 코로나19가 산업 전반에 미치는 부정적인 영향을 분석하며 기업 외부에서 발생한 거대 사건의 일반적이고 보편적인 영향력을 탐구하였다. 반면에, 본 논문은 기업 외부의 사건보다는 코로나19라는 외부 환경에 대응해 기업이 제품의 R&D 및 판매 활동을 실행하는 것을 구체적인 사건으로 주목하고, 제품의 기술 수준, R&D 및 판매 단계, 코로나19 확산 단계에 따라 각각의 사건이 기업의 주가에 미친 영향에 차이가 있음을 구체적으로 밝히는 학술적 기여를 하였다. 연구 결과 중 코로나19 치료제 제조기업 분석 결과가 코로나19 진단키트 제조기업 분석 결과보다 더 유의하게 나타났던 점은, 치료제 제조기업이 진단키트 제조기업보다 첨단기업에 가깝다는 점에서 기인한 것으로 해석된다. 이는 첨단기업의 R&D 투자공시가 비첨단기업의 R&D 투자공시보다 관련 기업의 주가에 유의한 긍정적인 영향을 미친다는 연구와(Chan *et al.*, 1990), 기술 라이선싱을 도입하는 경우(Inward Technology Licensing), 내부 R&D 수준이 높은 첨단기업의 혁신 성과가 그렇지 않은 기업의 경우보다 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과와 일맥상통한다(Tsai and Chang, 2008; Tsai and Wang, 2009).

한편 본 논문을 통해 코로나19로 인한 투자 심리 변화를 추론할 수 있었다. 코로나19 확산 이전의 연구를 살펴보면, 임상 1상에 관한 보도보다 임상 2상 완료와 임상 3상에 관한 보도가 국내 제약・바이오기업 주가에 유의한 긍정적인 영향을 주었음이 확인되었다(Park, 2018). 또한 임상 3상에 관한 기업 간 제휴 역시 임상 3상 이전에 체결된 제휴보다 기업의 주가 및 R&D 집중도에 더 유의한 긍정적인 영향을 주었음이 확인되었는데, 이는 일반적인 경우에는 제약・바이오기업의 투자자들이 임상 3상을 약품의 상용화로 직결되는 사건으로 인지하였음에 기인한다(Liu *et al.*, 2016). 위 연구들과 본 논문의 결과를 비교하면, 일반적인 시기에는 투자자들이 의약품의 효능 검증 및 상품화 성공 가능성에 관해 보다 확실하다고 판단하는 R&D/판매 후기 단계를 중시하는 반면에, 코로나19 확산과 같이 제약・바이오기업의 환경이 급변하는 시기에는 제품의 신속한 R&D나 판매에 관한 긍정적인 소식을 알려주는 R&D/판매 초기 단계에 더 긍정적으로 반응한다고 고찰할 수 있다. 본 연구가 밝힌 이와 같은 지식은 코로나19 확산과 같이 예측하기 어려운 급격한 환경 변화에 대응하여, 제약・바이오기업이 수립한 R&D 및 판매 전략의 수립과 성과에 대해 이해를 넓히는 데 일조하고 관련 산업의 발전에 유용한 정보를 제공한다는 점에서 실무적인 의의를 갖는다.

본 논문에서의 연구에는 두 가지 측면의 한계점이 존재한다. 첫 번째는 연구대상 사건의 수가 부족하다는 점이다. 사건을 세분화할 때 표본사건의 수를 충분히 확보할 수 없었으므로 통계적 개선 필요성이 있다. 두 번째는 분석 대상으로 선정한 기업들이 치료제 제조기업과 진단키트 제조기업에 국한되었다는 점이다. 이는 분석 기간에 한국에서 뚜렷한 R&D 및 판매 활동을 제시하지 못한 기업은 논문에서 다루지 않았기 때문이다. 일례로 코로나19 백신 제조기업은 코로나19 확산 시기에 가장 대두되는 첨단기업이지만, 미국과 유럽의 백신 제조기업이 뚜렷한 성과를 보이는 것과 달리 국내 백신 제조기업은 제약 선진국과 비교하면 R&D가 늦어 성과를 보이지 못하였으므로 연구 대상에서 제외하였다.

본 연구 이후 다음과 같은 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단한다. 첫째, 향후 연구대상 사건을 확대할 필요성이 있다.

본 연구에서의 관측기간을 확대하고 치료제 및 진단키트 제조 기업의 수와 관련 사건의 수를 증가시킬 필요가 있다. 둘째, 제약 · 바이오산업과 더불어 언택트 기반의 IT 산업이나 여행 및 레저 산업 등에 대한 연구 또한 진행할 수 있을 것이다. 이처럼 다양한 산업을 대상으로 코로나19 확산의 영향을 분석하는 연구에도 본 논문과 같이 사건연구 방법론을 적용할 수 있을 것이다. 이러한 추가적인 연구를 통해 코로나19와 같은 큰 규모이면서 급격한 영향을 미치는 기업 환경의 변화가 R&D 및 판매 단계에 따라 첨단기업과 비첨단기업의 주가에 미치는 영향에 대한 이해를 넓힐 수 있을 것이다.

참고문헌

Alali, M. S. (2020), The Effect of WHO COVID-19 Announcement on Asian Stock Markets Returns: An Event Study Analysis, *Journal of Economics and Business*, **3**(3), 1051-1054.

Alam, M. N., Alam, M. S., and Chavali, K. (2020), Stock Market Response during COVID-19 Lockdown Period in India: An Event Study, *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, **7**(7), 131-137.

Alkhatib, A., and Harasheh, M. (2018), Performance of Exchange Traded Funds during the Brexit Referendum: An Event Study, *International Journal of Financial Studies*, **6**(3), 1-12.

Al-Awadhi, A. M., Alsaifi, K., Al-Awadhi, A., and Alhammadi, S. (2020), Death and Contagious Infectious Diseases: Impact of the COVID-19 Virus on Stock Market Returns, *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, **27**, 1-5.

Aravind, M., and Manojkrishnan, C. G. (2020), COVID 19: Effect on Leading Pharmaceutical Stocks Listed with NSE, *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, **11**(SPL1), 31-36.

Armitage, S. (1995), Event Study Methods and Evidence on Their Performance, *Journal of Economic Surveys*, **8**(4), 25-52.

Baker, S. R., Bloom, N., Kost, K. J., Sammon, M. C., and Viratyosin, T. (2020), The Unprecedented Stock Market Impact of COVID-19, *Nber Working Paper Series*, **26945**, 1-16.

Barker, L. A., and Bacon, F. (2015), The EBOLA Outbreak: A Test of Market Efficiency, *Proceedings of the Academy of Accounting and Financial Studies*, **20**(1), 2-6.

Binder, J. J. (1998), The Event Study Methodology Since 1969, *Review of Quantitative Finance and Accounting*, **11**, 111-137.

Brown, S. J., and Warner, J. B. (1980), Measuring Security Price Performance, *Journal of Financial Economics*, **8**(3), 205-258.

Brown, S. J., and Warner, J. B. (1985) Using Daily Stock Returns: The Case of Event Studies, *Journal of Financial Economics*, **14**(1), 3-31.

Chavali, K., Alam, M., and Rosario, S. (2020), Stock Market Response to Elections: An Event Study Method, *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, **7**(5), 9-18.

Chen, C. D., Chen, C. C., Tang, W. W., and Huang, B. Y. (2009), The Positive and Negative Impacts of the SARS Outbreak: A Case of the Taiwan, *The Journal of Developing Areas*, **43**(1), 281-293.

Chen, M. H., Jang, S. S., and Kim, W. G. (2007), The Impact of the SARS Outbreak on Taiwanese Hotel Stock Performance: An Event-study Approach, *Hospitality Management*, **26**(1), 200-212.

Cheng, Y., Cui, D., and Li, Z. (2020), COVID-19 Virus Pneumonia's Economic Effect in Different Industries: A Case Study in China, *Journal of Applied Finance & Banking*, **10**(5), 129-147.

Cho, D. H., and Kim, J. J. (2020), The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Domestic Economy and Future Challenges, *The Journal of Humanities and Social Sciences*, **11**(6), 2597-2612.

Chowdhury, E. K. (2020), Catastrophic Impact of Covid-19 on Tourism Sector in Bangladesh, *The Cost and Management*, **48**(4), 43-52.

Chowdhury, E. K. and Abedin, M. Z. (2020), COVID-19 Effects on the US Stock Index Returns: An Event Study Approach, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 1-31.

Cowan, A. R. (1993), Tests for Cumulative Abnormal Returns over Long Periods: Simulation Evidence, *International Review of Financial Analysis*, **2**(1), 51-68.

Dong, E., Du, H., and Gardner, L. (2021), An Interactive Web-based Dashboard to Track COVID-19 in Real Time, *Lancet Inf Dis*, **20**(5), 533-534.

Electronics and Telecommunications Research Institute. (2020), Global Trends after Corona, *ETRI Insight 2020-01*, 1-31.

Ellison, S. F., and Mullin, W. P. (2001), Gradual Incorporation of Information: Pharmaceutical Stocks and the Evolution of President Clinton's Health Care Reform, *The Journal of Law and Economics*, **44**(1), 89-129.

Fama, E. F. (1970), Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *The Journal of Finance*, **25**(2), 383-417.

Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., and Roll, R. (1969), The Adjustment of Stock Prices to New Information, *International Economic Review*, **10**(1), 1-21.

Gelles, D., and Drucker, J. (2020, July), Corporate Insiders Pocket $1 Billion in Rush for Coronavirus Vaccine, *The New York Times*, Retrieved March 28, 2021, from https://www.nytimes.com/2020/07/25/business/coronavirus-vaccine-profits-vaxart.html?searchResultPosition=1.

Chan, S. H., Marti, J. D., and Kensinger, J. D. (1990), Corporate Research and Development Expenditures and Share Value, *Journal of Financial Economics*, **26**, 255-276.

Gross, E. L. (2020, August), Novavax Stock Jumps 8.5% after 'Positive' Early Results for Its Coronavirus Vaccine, *Forbes*, Retrieved March 28, 2021, from https://www.forbes.com/sites/elanagross/2020/08/04/novavax-stocks-jumps-85-after-positive-early-results-for-its-coronavirus-vaccine/?sh=305512c0172c.

He, P., Sun, Y., Zhang, Y., and Li, T. (2020), COVID–19's Impact on Stock Prices Across Different Sectors—An Event Study Based on the Chinese Stock Market, *Emerging Markets Finance and Trade*, **56**(10), 2198-2212.

Hwang, H. S., and Lee, H. S. (2015), The Relationship between Security Incidents and Value of Companies : Case of Listed Companies in Korea, *Journal of the Korea Institute of Information Security and Cryptology*, **25**(3), 649-664.

Ji, I. H., and Park, J. P. (2020), 2020 March 27 Industry Analysis, *Hanwha Investment & Securities*, 1-9.

Kam, H. K., and Shin, Y. J. (2017), The Impact of Macroeconomic Variables on Stock Returns in Korea, *The Korean Academic Association of Business Administration*, **30**(1), 33-52.

Kandil Göker, İ. E., Eren, B. S., and Karaca, S. S. (2020), The Impact of the COVID-19 (Coronavirus) on The Borsa Istanbul Sector Index Returns: An Event Study, *Gazİantep University Journal Of Social Sciences*, **2020**(Special Issue), 14-41.

Kim, C. S. (2020, September), 50 People 'Crowded' for Model House Giveaways… Continuous Violation of Rules, *Yonhap News Agency*, Retrieved June 15, 2021, from https://www.yna.co.kr/view/AKR20200901151900530.

Kim, K. J. (2020, June), High-flying Bio Stocks...Samsung Biologics, Celltrion, Legochembio, Alteogen 'New Wind 4', *Maekyung Media Group*, Retrieved March 28, 2021, from https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2020/06/637327/.

Kim, S. M. (2020, March), Domestic COVID-19 Diagnosis Kits, Unlicensed Products Can Be Actively Exported Overseas… Why?, *New Daily Economy*, Retrieved September 9, 2021, from http://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2020/03/20/2020032000216.html.

Kim, T. Y. (2020, July), Four Times Higher than IT, Is 'Bio Overheating' Okay?, *Korea JoongAng Daily*, Retrieved March 28, 2021, from https://news.joins.com/article/23820615.

Kim, Y. H. (2020), 2020 May 4 Sector Update, *Samsung Securities*, 1-55.

Konchitchki, Y., and O'Leary, D. E. (2011), Event Study Methodologies in Information Systems Research, *International Journal of Accounting Information Systems*, **12**(2), 99-115.

Koo, K. H. (2020, August), Is Seoul 'Awareness of Quarantine' Enough? Looking at Public Transport Usage…, *KBS News*, Retrieved June 15, 2021, from https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4525556.

Kwon, H. S., and Lee, H. S. (2017), The Impact of Alliance on Market Value of the Bio-pharmaceutical Firm in Korea, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, **18**(7), 149-161.

Kwon, Y. J., Park, J. Y., and Jung, W. J. (2017), Analyzing the Impact of a Firm's Big Data Investment on Its Market Value: Leveraging the Case Study Methodology, *The Korea Society of Management information Systems Conference*, 312-322.

Lee, K. H. (2020), 2020 October 12 Equity Research, *Hana Financial Group*, 1-16.

Li, Y., Sun, Y., and Chen, M. (2021), An Evaluation of the Impact of Monetary Easing Policies in Times of a Pandemic, *Frontiers Public Health*, **8**, 1-13.

Liu, D., Pu, X., and Schramm, M. E. (2016), Stock Market Response to Strategic Technical Alliances between Drug and Biotechnology Firms, *Journal of Product Innovation Management Association*, **33**(5), 549-569.

Liu, H. Y., Wang, Y., He, D., and Wang, C. (2020), Short Term Response of Chinese Stock Markets to the Outbreak of COVID-19, *Applied Economics*, **52**(53), 5859-5872.

Maneenop, S., and Kotcharin, S. (2020), The Impacts of COVID-19 on the Global Airline Industry: An Event Study Approach, *Journal of Air Transport Management*, **89**, 1-6.

Mazur, M., Dang, M., and Vega, M. (2021), COVID-19 and the March 2020 Stock Market Crash, Evidence from S&P1500, *Finance Research Letters*, **38**, 1-8.

McSweeny, E. (2020, July), Synairgen Shares Soar 450% on Covid-19 Treatment Hopes, *CNN*, Retrieved March 28, 2021, from https://edition.cnn.com/2020/07/20/investing/synairgen-coronavirus-treatment/index.html.

Ministry of Trade, Industry and Energy (2020), *2020 November Export-Import Trends*, 1-36.

Ministry of Trade, Industry and Energy (2021), *2021 February Export-Import Trends*, 1-36.

Mishra, M. (2020, August), Moderna Shares Jump on $1.5 Billion U.S. Contract for COVID-19 Vaccine, *Reuters*, Retrieved March 28, 2021, from https://www.reuters.com/article/us-moderna-stocks-idUSKCN2581SW.

Obradović, S., and Tomić, N. (2017), The Effect of Presidential Election in the USA on Stock Return Flow – A Study of a Political Event, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, **30**(1), 112-124.

OECD (2020), *Evaluating the Initial Impact of COVID-19 Containment Measures on Economic Activity*, 1-5.

Park, J. H. (2018), Effect of Progress of Clinical Trials on Market Value of Pharmaceutical Companies, *School of Business and Technology Management*, 1-25.

Park, J. Y., and Jung, W. J. (2016), The Effect of Corporate Information Protection Certification on Corporate Value: Using the Case Study Methodology, *The Korea Society of Management information Systems Conference*, 278-284.

Peterson, P. P. (1989), Event Studies: A Review of Issues and Methodology, *Quarterly Journal of Business and Economics*, **28**(3), 36-66.

Rahman, M. L., Amin, A., and Al Mamun, M. A. (2021), The COVID-19 Outbreak and Stock Market Reactions: Evidence from Australia, *Finance Research Letters*, **38**, 1-7.

Schell, D., Wang, M., and Huynh, T. L. D. (2020), This Time Is Indeed Different: A Study on Global Market Reactions to Public Health Crisis, *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, **27**, 1-5.

Seth, A. (1995), Event Study Methods and Evidence on Their Performance, *Journal of Economic Survey*, **9**(1), 25-52.

So, D. S. (2020), Global Environment Changes in the Corona Era, Trends of R&D and Polices thereof, *KIC News*, **23**(5), 1-11.

Tahir, S. H., Tahir, F., Syed, N., Ahmad, G., and Ullah, M. R. (2020), Stock Market Response to Terrorist Attacks: An Event Study Approach, *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, **7**(9), 31-37.

Tang, C. H., Chin, C. Y., and Lee, Y. H. (2021), Coronavirus Disease Outbreak and Supply Chain Disruption: Evidence from Taiwanese Firms in China, *Research in International Business Finance*, **56**, 1-8.

Tsai, K. H., and Chang, H. C. (2008), The Contingent Value of Inward Technology Licensing on the Performance of Small High-Technology Firms, *Emerging Markets Finance & Trade*, **44**(4), 88-98.

Tsai, K. H., and Wang, J. C. (2009), External Technology Sourcing and Innovation Performance in LMT Sectors: An Analysis Based on the Taiwanese Technological Innovation Survey, *Research Policy*, **38**, 518-526.

Urbig, D., Bürger, R., Patzelt, H., and Schweizer, L. (2013), Investor Reactions to New Product Development Failures: The Moderating Role of Product Development Stage, *Journal of Management*, **39**(4), 985-1015.

Woo, J. Y., and Shin, Y. K. (2020, March), Seegene and Sugentech… Diagnosis Kit Stocks Are on the Rise One after Another, *Maekyung Media Group*, Retrieved March 28, 2021, from https://www.mk.co.kr/news/stock/view/2020/03/239567/.

Woo, M. C., and Kim, M. A. (2014), Estimating Normal Price in Event Study: In the Case of Theme Stocks, *The Korean Journal of Securities Law*, **15**(3), 353-375.

Yoo, J. H. (2020, March), Celltrion Pharmaceutical's Upper Limit in One Word… 'Corona Theme Stock' Warning, *The Chosunilbo*, Retrieved June 15, 2021, from https://www.chosun.com/site/data/html_dir/2020/03/24/2020032404838.html.

Yoo, S. M. (2020), 2020 March 27 Industry Note, *Hundai Motor Securities*, 1-5.

Korea Institute for International Economic Policy (2020), The Impact

and Implications of the Covid-19 Crisis on Major Economies, *World Economy Today*, **20**(5), 1-32.

저자소개

황인탁: 성균관대학교 시스템경영공학과에서 2021년 학사학위를 취득하고 (주)SK온에서 PM으로 재직하고 있다. 연구분야는 데이터마이닝, 최적화이다.

홍태경: 성균관대학교 행정학과, 시스템경영공학과에서 2021년 학사학위를 취득하고 성균관대학교에서 산업공학과 석사과정에 재학 중이다. 연구분야는 경영과학, 데이터마이닝이다.

김은서: 성균관대학교 시스템경영공학과에서 2021년 학사학위를 취득하고 성균관대학교에서 산업공학과 석사과정에 재학 중이다. 연구분야는 데이터마이닝, 최적화이다.

이희상: 서울대학교 산업공학과에서 학사학위와 석사학위를 취득하고 Georgia Tech에서 박사학위를 취득하였다. KT 선임연구원, 한국외국어대학교 조교수/부교수를 역임하고 2004년부터 성균관대학교 시스템경영공학과 및 일반대학원 산업공학과, 기술경영전문대학원에서 교수로 재직 중이다. 연구분야는 경영과학, 비즈니스 애널리틱스, 기술경영이다.