

코로나19 팬데믹 패닉 시대의 공급사슬 위험관리 전략에 대한 실증연구: 중소기업의 동적역량과 기업성과 간 다중매개효과를 중심으로

권세인¹, 양종곤^{2*}

¹한국과학기술기획평가원, ²단국대학교 경영경제대학 경영학부

An Empirical Study of Supply Chain Risk Management Strategy in the Era of COVID-19 Pandemic Panic: Focused on Multiple Mediating Effects of Dynamic Capabilities and Performance in Small-Medium Enterprises (SMEs)

Se-In Kwon¹, Jong-Gon Yang^{2*}

¹Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

²Department of Business Administration, College of Business & Economics, Dankook University

요약 오늘날 전 세계 기업들은 코로나19 팬데믹 패닉으로부터 촉발된 글로벌 공급사슬 분열에 대응하기 위한 회복에 집중하고 있다. 본 연구는 공급사슬 동적역량과 위험관리 전략, 그리고 성과 간 선형적 관계를 통합적으로 규명함으로써 중소기업 생존을 위한 실행적 단서를 제공하는 것에 목적이 있다. 182개 중소기업을 대상으로 한 실증분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 공급사슬 동적역량과 예방적·대응적 위험관리 전략, 성과는 모두 유의한 긍정적 영향이 확인되었다. 둘째, 다중매개효과를 분석한 결과 모든 매개 경로에서 부분매개효과가 나타났다. 본 연구는 공급사슬 위험관리의 선행요인과 결과요인 간 명확한 선형적 인과관계를 입증하였다는 점에서 가치가 있다. 한편, 중소기업은 환경변화에 따른 효율성과 탄력성의 균형적인 역량을 갖추어야 하며 예방적 차원의 가시성과 대응적 차원의 협력 강화에 집중해야 한다. 이와 더불어 정부는 중소기업의 장기적 경쟁력 향상을 위한 다수 지원사업의 정보 접근성 향상과 함께 산업생태계의 유기적인 위험관리 역량을 강화하기 위해 대기업과의 상생협력을 위한 다양한 제도적 차원의 지원 체계를 마련해야 한다.

Abstract Firms worldwide have been focusing on recovery to cope with the global supply chain disruption triggered by the COVID-19 pandemic panic. This paper provides practical clues for the survival of SMEs by integrally identifying the linear relationship between the supply chain dynamic capabilities, risk management strategies, and performance. The results of the empirical analysis of 182 SMEs are as follows. First, the dynamic capabilities of the supply chain, preventive and responsive risk management strategies, and performance all had significant positive effects. Second, an analysis of the multiple mediating effects revealed partial mediating effects in all mediated paths. This study revealed a clear linear causal relationship between the antecedents and outcome factors of risk management in the supply chain risk management. On the other hand, SMEs should have a balanced capacity of efficiency and resilience according to environmental changes and focus on strengthening cooperation at the preventive level and visibility at the responsive level.

Keywords : COVID-19, SCRM, SMEs, Dynamic Capability, Robustness, Resilience

*Corresponding Author : Jong-Gon Yang(Dankook Univ.)

email: jgyang@dankook.ac.kr

Received January 26, 2022

Revised February 18, 2022

Accepted April 1, 2022

Published April 30, 2022

1. 서론

2019년 12월, 중국 후베이성(Húběi Shěng), 우한(Wūhàn)으로부터 확산된 코로나19는 2008년 금융위기 이후 가장 큰 폭의 변동성을 동반하며 전 세계 생산과 소비를 감소시키는 등 막대한 사회·경제적 손실을 초래하고 있다[1]. 감염자가 기하급수적으로 증가하기 시작한 2020년 3월, 세계보건기구(WHO)는 코로나19 사태의 '팬데믹(pandemic)' 선언을 공식화하였으며[2], 각국의 중앙정부의 지침에 따른 국경봉쇄와 격리조치, 산업시설의 전면폐쇄 등은 글로벌 공급사슬 네트워크의 연쇄적 붕괴를 초래하였다[3,4].

2020년 4월, Fortune 1,000 기업 중 코로나19로 공급사슬 분열을 겪은 기업은 94%였으며, 그중 경영상 심각한 피해를 입은 기업은 75%에 육박하였다[5]. 특히, 인적·재무적 자원의 제약을 지닌 중소기업의 경우 팬데믹과 같은 블랙스완(black swan)에 대응하는데 더욱 취약하다[6]. 실제로 2020년 4월에 132개국 4,467개 중소기업을 대상으로 한 국제무역센터(International Trade Centre, ITC)의 조사결과에 따르면 대기업 대비 25% 더 많은 중소기업이 팬데믹으로 인해 경영상 막대한 손실을 입었으며, 전체 중소기업 중 20%가 3개월 이내 영구적으로 폐업하거나 폐업할 위기에 처해있다는 결과를 도출하였다[7].

지속적인 변이바이러스의 출현으로 산업 붕괴와 장기적인 경기침체의 우려가 연일 이어지는 가운데 이번 사태는 뉴노멀(New Normal) 시대에서의 기업 생존과 경쟁력 강화를 위해 공급사슬 위험관리(supply chain risk management, SCRM)가 핵심적인 역할을 한다는 것을 재입증하는 계기가 되었다[8,9]. 글로벌 공급사슬 리더를 대상으로 2020년 5월에 실시한 맥킨지(Mckinsey) 조사에 의하면 응답자의 93%가 코로나19 대응을 위해 공급사슬 위험관리 전략 수립을 계획하고 있다고 응답하였으며[10], 약 12개월 뒤인 2021년 5월에 재실시한 조사결과에서는 59%의 응답자가 이미 새로운 공급사슬 위험관리 전략의 적용을 완료하였다고 답하였다[11].

한편, 공급사슬의 위험요소가 발생하는 근본적인 원인은 불확실성을 내포하고 있는 급변하는 시장 환경에서 찾을 수 있다[12]. 이에 따라 공급사슬의 분열적 상황으로부터 예방적, 대응적 차원의 전략을 수립하기 위해서는 변화하는 환경을 빠르게 감지하고 적절히 대응하는 역량이 필요하며[13], 다수의 기업 실무자들도 코로나19 위기의 극복방안으로 변화에 대처하는 동적역량의 중요

성을 강조하고 있다[14].

팬데믹 상황의 장기화로부터 글로벌 가치사슬의 회복에 대한 관심은 학계와 실무를 막론하고 활발하게 논의되고 있으며 이와 관련한 다수의 연구가 진행되고 있다. 그러나 기존 연구는 코로나19에 대응하는 특정 산업, 기업의 공급사슬 위험관리 사례연구[15,16], 공급사슬 위험관리가 기업성과에 미치는 영향을 규명한 연구[17,18], 공급사슬 위험관리의 핵심 요인으로 대두되는 탄력성의 선행요인을 탐색적으로 파악하는 연구[19-21] 등에 집중되어 있으며 공급사슬 위험관리의 선행요인과 핵심 전략요인, 기업성과 간 종합적인 관계를 실증적으로 규명하고자 한 연구는 제한적인 실정이다. 특히, 동적인 환경변화에 더욱 취약한 중소기업 대상의 연구는 더욱 제한적이다. 기존 연구의 한계점을 토대로 본 연구는 공급사슬 위험관리의 핵심 전략요인과 이를 강화하는 선행요인을 규명하는 한편, 기업성과에 미치는 영향을 실증적으로 검증하는데 주목적이 있다.

본 연구는 공급사슬 위험관리를 주제로 부분적으로 진행되어져 온 기존 연구의 한계점에서 벗어나 전략강화요인-전략요인-성과요인으로 구성된 선형적 구조를 통합적으로 규명한다는 점에서 차별점을 지니고 있으며 코로나19 상황에서의 중소기업 생존을 위한 다양한 측면의 시사점을 제공한다는 점에서 가치가 있을 것으로 판단한다.

2. 이론적 배경

2.1 공급사슬 동적역량

1980년대부터 가속화된 디지털화(digitalization), 글로벌화(globalization)는 기업이 직면한 내·외부 환경의 급격한 변화와 함께 글로벌 공급사슬 네트워크의 복잡성과 불확실성이 증대되는 직접적인 계기가 되었다[22]. 이에 따라 수많은 기업들은 공급사슬 네트워크를 붕괴시키는 분열적 상황(disruptive event)으로부터 지속가능성을 확보하기 위한 대응역량을 갖추는데 집중하고 있다[23,24].

일찍이 경영전략 분야에서 지속적으로 논의되어 온 '동적역량(dynamic capability)'은 글로벌 공급사슬의 전례없는 장기적, 연쇄적 붕괴를 초래한 코로나19 사태로 인해 학계와 산업계를 막론하고 그 가치가 재조명되고 있다[25]. 동적역량의 이론적 개념을 최초로 제시한 Teece에 따르면, 동적역량은 "빠르게 변화하는 환경에 대응하고 지속적인 경쟁적 우위를 창출하기 위해 새로운

기회를 감지·포착하고 내·외부적 지식과 역량 등의 자원을 통합, 구축, 재구성하는 기업의 능력”으로 정의된다[26]. 동적역량은 기업이 보유한 유·무형 자원과 역량이 ‘VRIN(valuable, rare, inimitable, non- substitutable)’의 특성을 지닐 때 비로소 시장 경쟁력을 달성할 수 있다는 ‘자원기반관점(resource-based view, RBV)[27,28]’을 이론적 토대로 하며, 예측 불가능한 역동적 시장환경에서 나타나는 기업의 차별적 성과를 설명하기 어렵다는 이론적 한계점을 해소하는 측면에서 보다 현실적으로 발전된 형태의 이론으로 자리잡고 있다[29].

동적역량은 환경변화에 대응하는 조직의 유연성, 적응성, 통합 및 해체에 대한 논의에 집중하고 있으며[30] 특히, 코로나19로부터 초래된 도전적 상황과 환경 변화에 대응하는 실무적 차원에서의 보다 나은 이해를 돕는 지침을 제공한다[21]. 유사한 관점에서 불확실한 시장 환경에 처해있는 기업은 동적역량을 통해 당면한 위험 상황을 중재하고 새로운 기회를 추구하는 것이 가능하다[31].

한편, 동적역량은 대표적으로 ① 감지(sensing), ② 포착(seizing), ③ 재구성(reconfiguration)과 같이 3가지 유형으로 분류된다[26,32]. 구체적으로 ‘감지’는 외부 환경으로부터 발생한 위험 및 기회를 탐지하거나 새로운 기회를 창출하는 역량에 해당하며, ‘포착’은 새롭게나 대안적인 접근을 통해 감지된 위험에 대응하거나 기회로부터 실질적인 가치를 도출하는 개념에 해당한다[26]. 재구성은 기업의 유·무형 자산을 지속적이고 새롭게 전환, 재정렬함으로써 변화에 대한 대응력을 유지하는 개념이다[26,32].

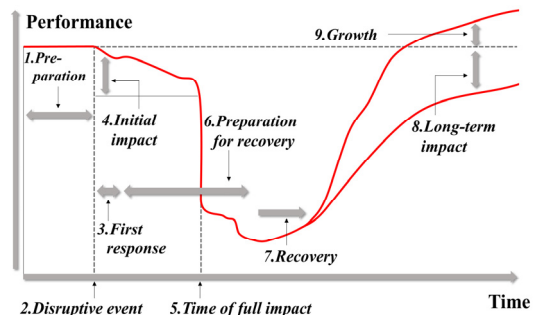
공급사슬 동적역량을 주제로 한 일부 연구[33-35]에서는 동적역량의 3대 유형을 세분화하거나 차별적으로 접근하기도 하였다. 예를 들어 감지역량을 대신하여 가시화, 혹은 학습역량을 강조하거나 포착역량의 대안으로 조정, 협력역량을 제시하는 등의 시도가 있었으나 기존의 분류체계를 벗어나고 있지는 않다. 한편, 동적역량의 감지·포착·재구성 역량이 시장에서의 경쟁적 우위와 기업성과에 긍정적 영향을 미친다는 이론적 논의를 실증적으로 규명한 연구가 다수 제시되는 것과 함께 최근 코로나19 상황에 대응하는 공급사슬 위험관리의 선행요인으로 동적역량이 유의미한 영향을 지닌다는 긍정적인 연구 결과가 제시되고 있다[36,37].

2.2 공급사슬 위험관리 전략

공급사슬 위험관리(SCRM)는 공급사슬 네트워크에서 발생 가능한 일상적, 예외적 위험을 관리하는 전략으로

공급사슬에서 발생하는 취약성을 감소시키고 연속성을 보장하기 위한 목적을 지니고 있다[38]. 공급사슬상의 위험은 ① 급격한 시장변화(환율변동, 금융위기 등), ② 의도적 위협(테러, 노동분쟁 등), ③ 외부적 압력(정치·규제 압력, 사회적 책임 등), ④ 자원의 제약 등 다양한 분열적 상황으로부터 발생한다[39]. 최근에는 지진, 해일, 태풍 등과 같은 자연재해와 신종 인플루엔자(H1N1), 메르스(MERS-CoV)와 같은 바이러스성 질병의 발생빈도가 증가하며 공급사슬 분열을 유발하는 주요한 원인으로 대두되고 있다[40]. 한편, 코로나19로부터 촉발된 글로벌 공급사슬 분열사태는 그동안기업의 전통적인 위험관리 전략과 대응체계가 얼마나 부족하였는지에 대하여 실감하게 한다[41].

공급사슬 분열의 특성과 성과에 미치는 영향, 분열적 상황에 대한 기업의 대응은 다음의 Fig. 1과 같이 도식화된 단계로 나타난다[42]. 일반적으로 기업들은 공급사슬 위험관리 차원에서 분열적 상황의 발생을 사전에 예측·예방하기 위한 활동을 수행한다. 한편, 분열적 상황이 최초로 발생한 직후부터 기업의 성과는 점차 감소하기 시작하며 대다수의 기업들은 부정적 상황을 통제하기 위한 초기 대응을 실시한다. 그러나 일정한 시간이 지나면 분열적 상황으로부터 발생한 피해는 공급사슬 전체 네트워크로 빠르게 확장되며 이 시기의 기업은 급격한 성과의 하락을 겪게 된다. 정상상태로의 회복을 위한 준비는 초기 대응과 동시에, 혹은 앞서 시작되며 대체공급업체의 모색, 자원의 재분배 등을 통해 이루어진다. 기업은 초과가용자원을 활용하여 회복 프로세스를 추진하며 이때 전체 공급사슬 구성원 간의 신뢰 및 관계에 따라 정상상태로 회복하는데 걸리는 시간이 결정된다. 한편, 신뢰기반의 협력관계는 분열상황 이전보다 향상된 성과를 창출하기도 한다.



Source: Authors modified based on Sheffi & Rice[42]
Fig. 1. Supply Chain Disruption Profile

공급사슬을 주제로 한 다수의 연구에서는 이러한 분열적 상황에 대응하는 예방적·대응적 차원의 전략으로 ‘강건성(robustness)’과 ‘탄력성(resilience)’에 주목한다[43,44]. 먼저 예방적 공급사슬 전략으로 대표되는 강건성은 “초기 안정적인 상황의 조정 없이 변화에 저항하는 능력”이며[45,46], 기업 외부의 잡음 요인(noise factor)으로부터 발생하는 변화의 전/후가 차이 없이 동일한 상태를 유지한다[47]. 이러한 특성에 기반하여 강건성과 관련한 선행연구에서는 가능한 미래의 변화와 위험을 예측하고 저항하거나[48], 조기경보 및 의사소통, 실시간 모니터링, 사전계획, 위험민감문화 형성 및 조직구성원의 위기역량 강화 등에 기반한 준비성을 중점적으로 논의한다[49].

대응적 공급사슬 전략에 해당하는 탄력성은 “분열적 상황 이후에 정상적 상태로 회복하거나, 혹은 새로운 상태와 이상적인 상태로 발전하는 공급사슬 시스템의 능력”으로 정의한다[50,51]. 외부의 힘에 의해 물체가 튀어 오르는 성질을 나타내는 ‘탄력성(彈力性)’의 본질적인 의미에 기반하여 ‘회복(recover)’과 ‘성장(growth)’의 두 가지 개념을 내포하고 있으며, 이에 따라 ‘회복 탄력성’의 용어를 혼용하기도 한다. 탄력성과 관련한 선행연구에서는 현재의 인지된 변화 및 분열에 빠르게 대응, 회복, 성장하는데 집중하며[49], 가시성(visibility), 유연성(flexibility), 민첩성(agility), 대응성(responsiveness) 등 공급사슬관리에서 전통적으로 강조하는 기업의 역량을 모두 포괄하고 있다[52-54]. 이와 더불어 탄력성에서는 공급사슬 시스템에서의 효율성(efficiency)보다는 가외성(redundancy)을 공통역량으로 강조한다. ‘중첩(重疊)’, 혹은 ‘중복(重複)’의 뜻을 내포하고 있는 가외성은 “일정 수준 이상의 초과, 과잉, 여분”으로써[55] 일반적으로 낭비, 혹은 비부가가치요소 등 부정적 의미를 나타낸다. 그러나 공급사슬 탄력성에서의 가외성은 전체 공급사슬 네트워크의 신뢰성 및 안전성을 향상시키는 순기능으로 작용한다. 구체적으로 선도적인 기업들은 지연생산, 완충재고 및 다자원 확보, 대체공급자 선정 등 초과예비 가용자원을 활용함으로써 공급사슬 위험의 다양한 범위에 대처한다[52,56].

한편, 공급사슬 강건성과 기업성과 간의 영향[57], 탄력성과 기업성과 간의 영향[58] 등 예방적·대응적 공급사슬 위험관리 전략과 성과 간의 인과관계를 실증적으로 검증하고자 하는 양적연구도 이론적인 논의만큼 활발히 진행되고 있다.

2.3 공급사슬 성과

공급사슬 성과는 “최종고객(end-customer)의 요구를 충족하고 대응하기 위한 공급사슬의 모든 활동”으로 정의할 수 있으며[59], 공급사슬 네트워크의 복잡성과 연구자의 차별적인 시각에 따라 수많은 성과요소가 존재한다. 예를 들어, 공급사슬 성과는 재무/비재무적 성과유형으로 구분할 수 있으며[60], 유연성, 비용, 품질, 속도, 납기신뢰성과 같은 운영성과를 중심으로 공급사슬 성과유형을 분류하기도 한다[61]. 한편, 공급사슬의 단계를 계획(plan)-소싱(sourcing)-생산(make)-전달(deliver)-고객만족(customer satisfaction)으로 구분하고 각 단계별로 측정가능한 적절한 성과유형을 종합적으로 분류하여 제시한 연구도 존재한다[62]. 이외에도 기업이 직면한 상황에 따라 요구되는 공급사슬 성과 프로세스를 새롭게 규명하거나, 혹은 특정한 공급사슬 프로세스에 초점을 두고 성과를 측정하는 등 다차원적인 관점에서의 성과 측정이 가능하다[63].

본 연구에서는 선행연구[64,65]에 기반하여 공급사슬 성과를 ‘운영적 우수성(operational excellence)’과 ‘고객관계(customer relationship)’와 같이 두 가지 개념을 포괄하는 관점으로 접근하였다. 이에 따른 하위 측정항목으로 ① 원자재 구매·조달비용 효율성, ② 고객수요 대응성, ③ 납기 신뢰성, ④ 주문충족역량, ⑤ 고객 서비스품질 만족을 채택하여 구성하였다. 한편, 성과측정의 방식은 계량적 접근에 따른 정량적 측정방식과 전문가의 개인적 경험에 기반한 정성적 측정방식으로 평가하는 것이 일반적이다. 본 연구에서는 공급사슬 성과를 위해 정성적 평가방식을 활용한다.

3. 연구설계

3.1 연구가설 및 연구모형의 설정

동적역량의 초기 이론적 토대를 마련한 선행연구[26,30,32]에서는 기업이 직면한 환경변화에 따라 자원 및 역량을 조정하여 대응한다는 측면에서 감지-포착-재구성 역량의 선형적·유기적인 관계를 강조하였다. 한편, 다수의 연구[21,23,25,65]에서는 동적역량과 공급사슬 위험관리 간의 긍정적 인과관계를 실증적으로 지지하고 있다. 특히, 공급사슬 탄력성은 분열적 상황의 발생 이후 빠른 속도의 ‘운영상 재구성’을 수반하기 때문에 공급사슬 탄력성 자체가 곧 동적역량의 본질을 지니고 있다고

Table 1. Construct Definition and Measurement Items

Construct	Definition	Scale	N	Ref.
Sensing	Ability to identify and/or create new opportunities	5-points Likert scale	4	[26,32]
Seizing	Ability to respond to and exploit sensed opportunities or threats by implementing new/altered products, processes, or services, or by adopting alternative approaches		4	[26,32]
Reconfiguration	Ability to implement actions to maintain the potential for change by continuously aligning and realigning tangible and intangible assets		4	[26,32]
Robustness	Supply chain ability to resist or avoid change without adapting tis initial stable configuration		5	[45,46]
Resilience	Supply chain ability to return to its original state or move to a new, more desirable state after being disturbed		5	[50,51,68]
SC performance	Extended supply chain's activities in meeting end-customer requirements		5	[59,64,65]

주장하는 연구도 존재한다[25]. 이러한 논의에 근거하여 본 연구에서는 공급사슬 동적역량의 구성요소 간 직·간접적인 인과관계를 나타내는 가설(H1-H3)을 수립하는 한편, 동적역량이 공급사슬 위험관리의 강건성과 탄력성에 긍정적 영향을 미칠 것이라는 가설(H4-H5)을 수립한다.

동적역량과 관련한 연구에 따르면 동적역량은 기업으로 하여금 급변하는 시장에서 경쟁우위를 창출하는 것을 가능하게 함으로써 산업 내 기업의 성과를 긍정적으로 향상시키는데 일조한다고 주장한다[23]. 이러한 논의는 동적역량이 재무성과[30], 운영성과[35], 혁신성과[66], 지속가능성과[67], 등 다양한 성과와의 관계를 실증적으로 규명한 연구로부터 입증되고 있다. 앞서 공급사슬 강건성과 탄력성을 포함하여 공급사슬 위험관리로 분류되는 다양한 하위 항목이 기업성과에 미치는 영향을 검증한 양적연구[22,57,58]를 제시한 바 있다. 따라서 본 연구는 동적역량 및 공급사슬 위험관리가 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가설(H6-H8)을 수립하고 Fig. 2의 도식화된 모형을 제시한다.

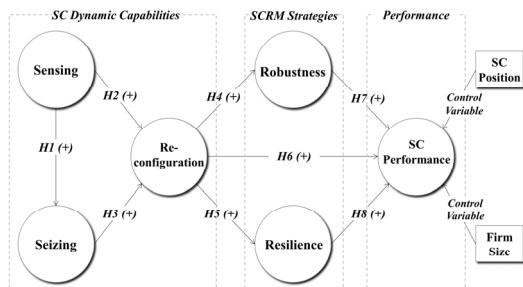


Fig. 2. Research Model

3.2 조작적 정의 및 측정항목의 구성

본 연구의 측정요인은 감지, 포착, 재구성에 해당하는 공급사슬 동적역량 3개 요인, 강건성과 탄력성을 포함한 공급사슬 위험관리 2개 요인, 그리고 공급사슬 성과 1개 요인으로 구성되어있다. 각 요인의 조작적 정의 및 세부 측정항목은 선행연구를 기반으로 본 연구에 적합하도록 수정 및 보완하여 구성하였으며 총 31개 항목을 리커트 5점 척도(5-points Likert scale)로 측정하였다. 이는 Table 1에 요약하여 제시하였다.

3.3 연구대상 및 분석방법

1차 예비조사에서 2019년 12월 이후 코로나19 팬데믹으로 공급사슬 분열과 경영상 직·간접적인 피해를 받은 것으로 응답한 국내 중소기업을 선별하였다. 2차 본 조사를 통해 216개 데이터를 확보하였으며, 불성실 응답과 이상치 제거 등 데이터 클리닝(data cleaning)을 거쳐 최종 182개 데이터를 분석에 활용하였다.

실증연구의 사전 검증절차로 데이터의 신뢰성 및 타당성 분석을 수행하며 구조방정식 모형(structural equation modeling, SEM)에 기반한 경로분석을 통해 가설을 검증하였다. 한편, 다중매개효과의 검증을 위해 부트스트랩핑(bootstrapping) 기법을 적용하였다.

4. 실증분석

4.1 측정대상의 일반적 특성

182개 대상기업의 특성을 요약한 Table 2에 따르면

Table 2. Sample Demographics

Category		Freq.	%
Firm size	< 50	96	52.6
	50-99	36	19.8
	100-299	41	22.4
	300-999	9	5.2
Industry	Machinery/metal	47	25.6
	Electronics/electricity	57	31.5
	Textiles/chemical	43	23.4
	General merchandise/food	35	19.5
Annual sales (hundred million)	< 100	72	39.3
	100-499	58	32.1
	500-999	33	17.9
	≥ 1,000-	19	10.7
Supply chain position	Supplier	78	42.6
	Manufacturing	53	28.9
	Logistics	21	11.5
	Distribution	31	17.0

평균 설립연도는 16.8년이며, 100인 미만의 사업체가 전체 72.4%를 차지하고 있다. 산업 분야는 전기/전자 분야가 31.5%로 가장 많은 비중을 나타내고 있는 한편, 산업별로 고른 분포를 보이고 있다. 매출규모는 500억 미만이 전체 71.4%로 집계되었으며 공급사슬 위치는 공급업체(42.6%), 제조업체/모기업(28.9%), 물류업체(11.5%), 유통업체(17.0%) 순으로 확인되었다. 지역별 분포는 경기도(15.9%), 인천(10.4%) 순으로 많았으며 제주도(1.6%)가 가장 적은 것으로 나타났다.

4.2 타당성 및 신뢰성 검증

실증연구에서 수립한 연구가설을 검증하기 위해서는 내적일관성(internal consistency)과 단일차원성(unidimensionality)을 확보하기 위한 신뢰성(reliability) 및 타당성(validity) 검증이 선행되어야 한다.

Table 3. Reliability and Confirmatory Factor Analysis Results for Measurement Items

Construct/items	Std. factor loading	S.E.	C.R.	p-value	AVE	Composite reliability	Cronbach's α
Sensing					.602	.857	.809
SEN1	.675	-	-	-			
SEN2	.722	.123	8.700	***			
SEN3	.810	.126	9.309	***			
SEN4	.613	.128	7.615	***			
Seizing					.593	.850	.783
SE1	.714	-	-	-			
SE2	.682	.119	8.499	***			
SE3	.799	.114	9.353	***			
SE4	.583	.122	6.212	***			
Reconfiguration					.758	.926	.906
REC1	.902	-	-	-			
REC2	.874	.051	18.139	***			
REC3	.840	.059	16.786	***			
REC4	.756	.049	13.836	***			
Robustness					.755	.939	.896
ROB1	.816	-	-	-			
ROB2	.780	.071	12.572	***			
ROB3	.750	.073	11.954	***			
ROB4	.805	.074	13.109	***			
ROB5	.829	.068	13.633	***			
Resilience					.619	.918	.871
RES1	.757	-	-	-			
RES2	.725	.099	10.432	***			
RES3	.764	.101	11.045	***			
RES4	.843	.082	12.226	***			
RES5	.718	.100	10.325	***			
SC performance					.628	.914	.877
SCP1	.887	-	-	-			
SCP2	.780	.058	14.262	***			
SCP3	.875	.053	17.513	***			
SCP4	.643	.072	10.620	***			
SCP5	.691	.070	11.786	***			

Notes. Model fit: CMIN=498.193, CMIN/df=1.577, RMSEA=.052, RMR=.038, SRMR=.024, GFI=.858, AGFI=.830, PGFI=.717, NFI=.863, RFI=.848, IFI=.945, TLI=.939, CFI=.945

* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ (two-tailed)

Table 4. Correlations and Discriminant Validity Results

Construct	Mean	S.D.	1	2	3	4	5	6
1. Sensing	3.563	.660	<i>.602</i>	.254	.139	.035	.019	.054
2. Seizing	3.656	.608	.504***	<i>.593</i>	.163	.044	.042	.088
3. Reconfiguration	3.785	.807	.373***	.404***	<i>.758</i>	.213	.215	.471
4. Robustness	3.730	.637	.187***	.209***	.462***	<i>.755</i>	.118	.274
5. Resilience	4.088	.636	.139**	.206***	.464***	.343***	<i>.619</i>	.334
6. SC performance	3.724	.691	.233***	.296***	.686***	.523***	.578***	<i>.628</i>

Notes. Entries in italic, on the diagonal, represent the average variances extracted; items in bold and above the diagonal are square of correlations (shared variances); items below the diagonal are the inter-construct correlations.

* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ (two-tailed)

본 연구의 타당성 및 신뢰성 검증 결과는 Table 3에 종합적으로 요약하여 제시하였으며 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저 각각의 요인은 선행연구에서 이미 실증적으로 검증된 바 있으므로 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis, CFA)을 활용하여 타당성 분석을 수행하였다. 이에 따른 모형적합도의 경우, 절대적합지수(absolute fit indices)로 분류되는 CMIN/df(=1.577), RMSEA(=.052), SRMR(=.024), 그리고 증분적합지수(incremental fit indices)로 분류되는 CFI(=.945), IFI(=.945), TLI(=.939)는 모두 적절한 결과가 도출되었다. 반면에 절대적합지수의 GFI(=.858)와 경쟁적 모형 간 대안을 규명하는데 요구되는 간명적합지수(parsimony fit indices)의 AGFI(=.830)는 기준치($\geq .9$)보다 다소 낮은 수치가 확인되었으나 두 지표의 발전된 형태로 대체 활용이 가능한 CFI가 기준치를 충족하므로 이상이 없음을 확인하였다. 이러한 결과를 토대로 본 연구의 모형적합도(적합성 및 간결성)는 적절하다고 최종적으로 판단하였다.

집중타당성(convergent validity)의 검증에 활용되는 요인부하량(factor loading)은 일반적으로 .6 이상이면 우수하다고 판단하며 연구에 따라 .4 이상, 혹은 .5 이상을 적절한 기준치로 보기도 하는 등 견해의 차이가 존재한다[69]. Table 3에 제시된 개별 요인의 세부 항목별 요인부하량은 최소 .583(SEI4) 이상을 상회하고 있으며 요인부하량의 적정성을 뒷받침하는 보조지표로써 SMC(squared multiple correlations)을 확인한 결과 모두 기준치($\geq .4$)를 충족하는 것으로 나타났다. 이외에도 집중타당성의 교차검증을 위한 평균분산추출(average variance extracted, AVE, $\geq .5$)과 개념신뢰도(construct reliability, CR, $\geq .7$) 값 모두 각각의 기준치를 모두 충족하는 결과를 토대로 집중타당성이 확보되었다고 최종적으로 결론지었다.

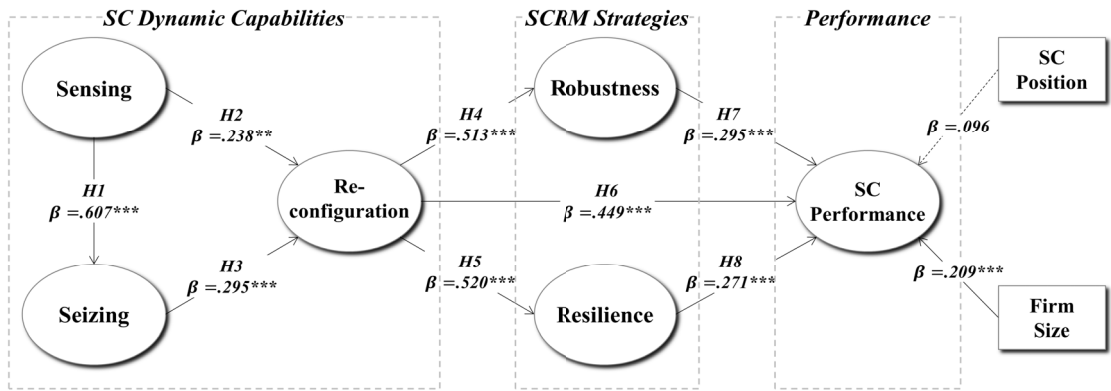
한편, 개별 요인 간 독립성을 규명하는 판별타당성(discriminant validity)은 AVE 값이 상관관계의 제곱값보다 크게 나타날 경우 타당한 것으로 판단한다. Table 4에는 각 요인의 평균 및 표준편차, 상관관계 값(좌측 하단), AVE 값(대각선), 상관관계의 제곱 값(우측 상단)을 종합적으로 나타내고 있다. 해당 표에 따르면 각 요인 간 상관관계는 적정 수준에서 유의한 수치를 나타내므로 향후 경로분석을 통한 인과관계의 긍정적 결과가 유추된다. 개별 요인의 AVE 값과 요인 간 상관관계의 제곱 값을 비교하였을 때 AVE 값이 더 큰 결과를 나타내므로 판별타당성도 이상이 없음을 확인하였다. 더 나아가 가설수립의 방향과 상관관계의 방향의 일치성 여부로 판단하는 법칙타당성(nomological validity) 또한 모든 부호가 정(+의 방향성)으로 일치함을 확인하였다. 이상의 논의에 따라 가설검증을 위한 사전 검증은 모두 충족되었다고 최종적으로 결론지었다.

4.3 경로분석 및 가설검증

가설검증을 위한 경로분석을 위해 확인한 최종 모형적합도는 RMSEA=.052, RMR=.037, SRMR=.023, CFI=.943, IFI=.945, TLI=.939 등 기존의 요인분석에서 확인한 모형적합도와 유사한 수준에서 높은 적합도를 유지하는 것으로 확인되었다. 이에 따라 가설검증을 위한 모든 통계적 사전 검증절차를 완료하였다.

본 연구에서 수립한 가설은 구조방정식 모형(SEM)에 기반한 경로분석을 통해 검증하였으며, ‘기업 규모(firm size)’와 ‘공급사슬 위치(supply chain position)’는 통제변수(control variable)로 구성하여 해당 영향력을 제한한 상태에서 검증을 수행하여 Fig. 3과 같이 도식화하였다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 선형적 관계를 지니는 공급사슬 동적역량 3개 요인과 관련한 가설(H1-H3)은 모두 지지되었다. 특히,



* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ (two-tailed)
 Fig. 3. Results of the Structural Equation Model Estimations

감지역량이 포착역량에 미치는 영향($\beta = .607, p < .01$)이 가장 크게 나타났으며, 감지역량($\beta = .238, p < .05$)과 포착역량($\beta = .295, p < .01$)이 각각 재구성 역량에 미치는 영향도 높은 수준에서 유의한 정(+)의 인과적 영향이 있는 결과가 도출되었다.

이어서 동적역량의 결과요인인 재구성 역량이 공급사슬 위험관리 전략의 강건성($\beta = .513, p < .01$)과 탄력성($\beta = .520, p < .01$)에 미치는 인과적 영향도 유의한 결과가 도출되어 가설 H4, H5도 지지되었다.

마지막으로 공급사슬 재구성 역량($\beta = .449, p < .01$), 강건성($\beta = .295, p < .01$), 탄력성($\beta = .271, p < .01$) 모두 공급사슬 성과에 긍정적 영향을 미치고 있으며, 재구성 역량이 가장 큰 효과 크기를 지닌 것으로 나타났다.

4.4 다중매개효과 검증

매개효과를 검증하는 방법은 다양하며, 이 중에서도 부트스트래핑(bootstrapping)은 가장 일반적으로 활용되는 유용한 기법 중 하나에 속한다[70]. 부트스트래핑은 비모수적 최대우도추정량(maximum likelihood estimator, MLE)에 따른 반복 무작위 추출을 활용한 몬

테카를로 접근법(Monte Carlo method)에 기반한다. 본 연구에서는 부트스트래핑의 리샘플링(resampling) 횟수를 1,000회로 적용하고 상대비율의 신뢰구간 추정을 위해 편수정(bias-corrected) 방식을 적용하였다(신뢰구간 95%).

한편, 본 연구에서 활용한 통계패키지인 AMOS는 구조방정식 기반의 모형 검증에 특화되어 있으나 매개효과 경우에는 다중매개모형의 간접효과를 구분하여 계산하는 것이 불가능하기 때문에 이를 해소하기 위하여 팬텀변수 모델링(phantom variable modeling)을 적용하여 모형을 변형한 후 유의성을 검증하였다. 이에 따른 다중매개효과 검증결과는 Table 5와 같다.

주요 결과를 살펴보면 첫째, 다중매개에 해당하는 ① 감지-포착-재구성, ② 재구성-강건성-공급사슬성과, ③ 재구성-탄력성-공급사슬성과 모두 $p < .01$ 의 유의수준에서 직·간접적 영향력이 있는 것으로 나타났으며, 총 효과(total effect)와 직접·간접 효과(direct/indirect effect)의 효과 크기를 고려하였을 때 3개의 매개경로 모두 '부분매개효과(partial mediating effect)'가 있는 것으로 확인되었다. 둘째, 부분매개효과의 크기는 강건성을 매

Table 5. Multiple Mediating Effects Results with Phantom Variables

Path	Direct effect	Indirect effect	Total effect	S.E.	p-value
Sensing → Seizing → Reconfiguration	.238	.179	.417	.109	.008***
Reconfiguration → Robustness → SC performance	.449	.151	.600	.074	.002***
Reconfiguration → Resilience → SC performance	.449	.140	.589	.078	.003***

Notes. All effects are standardized estimates
 * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ (two-tailed)

개요인으로 한 경로가 가장 컸으며, 다중매개효과의 결과는 동적역량과 공급사슬 위험관리, 성과 간의 선형적 인과관계를 명확히 나타내고 있다.

5. 결론 및 제언

5.1 연구결과의 요약

본 연구는 코로나19 팬데믹 패닉으로 촉발된 글로벌 가치사슬의 붕괴와 회복에 초점을 두고 급변하는 환경에 대응하는 기업의 동적역량과 위험관리 전략, 그리고 성과 간의 선형적 관계를 통합적으로 규명하고자 하였다. 기업 규모와 공급사슬 위치를 통제된 상태에서 도출한 연구결과에 따르면 수립한 모든 가설이 지지되었으며 동적역량과 위험관리 전략, 성과의 모든 하위 요인이 유의한 다중매개효과를 통해 통합적인 선형관계를 이루고 있는 것을 실증적으로 규명하였다.

5.2 이론적 시사점

환경과 기업 간 유기적인 공생관계를 지니고 있는 공급사슬에서 동적역량과 같은 투입요소와 탄력성과 같이 기업성과에 기여하는 요소 간의 관계를 이해하는 것은 매우 중요하다[25]. 본 연구는 동적역량과 공급사슬 위험관리 전략이 각각 성과에 미치는 영향을 산발적으로 규명했던 기존 연구의 한계점에서 벗어나 동적역량과 위험관리 전략, 그리고 성과까지 이어지는 선형적 관계를 통합적으로 규명하였다는 점에서 의의가 있다. 한편, 공급사슬 위험관리 전략과 관련한 기존 연구가 탄력성, 혹은 민첩성과 같은 대응적 차원의 개념에만 집중하고 있는 것에 반해 본 연구에서는 예방적 차원과 대응적 차원의 개념을 구분하여 종합적으로 분석하고자 하였다는 점에서 긍정적 가치를 지닌다.

5.3 실무적 시사점

본 연구의 결과는 코로나19 팬데믹과 같은 분열적 상황에서 기업은 동적역량과 예방적·대응적 차원의 위험관리 역량을 동시에 강화해야 할 필요가 있다는 점을 실증적으로 규명하였다. 주목해야 할 점은 전통적으로 공급사슬 내에서 효율성을 극대화하기 위해 강조했던 ‘공급자 재고관리(VMI)’, ‘협력적 예측·보충시스템(CPFR)’ 등과 같은 기법은 분열적 상황에서는 효과를 발휘하지 못하며, 동시에 분열적 상황이 발생하지 않을 경우, 탄력성

을 위한 가외적 차원의 대응은 비효율적 낭비요소가 될 수 있다. 따라서 기업은 직면한 산업·경제적 환경변화에 맞춰 적절히 변화할 수 있는 하이브리드형 동적역량을 강화하는 것이 필요하다.

특히, 자원의 한계를 지닌 중소기업의 경우 위험관리 차원에서 초과 안전재고의 확보 등과 같은 가외성을 확보하는 것이 오히려 재무적 리스크로 작용할 수 있다. 따라서 중소기업은 예방적 차원에서의 위험 관리를 위해 실시간 모니터링 등 가시성(visibility)을 확보할 수 있는 방안을 고려하는 것과 함께 대체 공급자 모색, 공급사슬 구성원 간 체계적인 협업과 신뢰 기반의 정보공유 등의 협력활동에 더 많은 역량을 집중하는 것이 필요하다. 중소기업은 비대한 조직규모로 인해 폐쇄적이고 경직된 체계와 문화를 갖춘 대기업에 비해 변화에 기민하고 능동적으로 대처할 수 있는 이점을 지니고 있다. 따라서 자원의 제약을 최소화하면서 동시에 외부와의 유기적 협력으로 공급사슬 위험을 헤지(hedge)하기 위해서는 ‘개방성(openness)’ 확보가 필요할 것으로 판단한다.

5.4 정책적 시사점

중소기업의 위험관리 역량은 산업생태계의 강건성과 탄력성에 달려 있으며 정부의 지원과 정책이 핵심적인 역할을 한다. 코로나19가 본격적으로 확산되기 시작한 2020년 한해 동안 중소벤처기업부는 중소기업 및 소상공인을 대상으로 한 긴급금융지원과 경영피해 복구 및 경제 활성화 등의 명목으로 11조 2,365억원에 달하는 추가경정예산을 투입하였다[71]. 중앙정부로부터 추진된 재정지원책은 중소기업이 당면한 압박을 경감하는데 단기적으로 일조하였으나 향후 정책은 보다 장기적인 관점에 집중해야 한다.

2020년 중소기업 대상 조사에 따르면, 중소기업의 53.3%가 정부의 지원사업에 대하여 잘 모른다고 응답하였으며, 기업 규모가 작을수록 더 낮은 인지도를 보이는 것으로 조사되었다[72]. 따라서 정부는 재정지원사업에 대한 인지도 향상을 통해 다수의 중소기업이 실질적인 혜택을 볼 수 있도록 해야 하며 코로나19 대응 이외에도 장기적 경쟁력 향상을 위한 다양한 지원사업의 정보 접근성 향상에 노력을 경주해야 한다.

한편, 중소기업이 속해있는 산업생태계의 위험관리 역량을 강화하기 위해 생태계 내 다양한 공급사슬 구성원 간 유기적인 협력체계를 강화하는 ‘사회적 자본(social capital)’의 역할이 중요하다. 특히, 공급사슬 위치상 분열로부터 발생하는 위험부담을 가장 많이 받는 중소기업

의 피해 경감을 위해 대기업과의 상생협력을 위한 다양한 제도적 차원의 지원이 마련되어야 한다.

5.5 한계점 및 향후 연구 제언

본 연구는 동적역량과 공급사슬 위험관리의 다양한 하위요인을 종합적으로 다루지는 못하였다. 향후 연구에서는 학습, 통합, 조정 등 동적역량의 차별적 요인과 민첩성, 유연성, 강건성 등 공급사슬 위험관리의 차별적 요인 등을 심층적으로 규명할 필요가 있다. 또한 특정한 분열 상황에 대한 기업의 대응 및 성과의 차이를 규명하는 발전적 형태의 연구가 진행되어야 한다.

References

- [1] M. Lenzen, M. Li, A. Malik, F. Pomponi, Y. Y. Sun, ... J. Gómez-Paredes, "Global socio-economic losses and environmental gains from the Coronavirus pandemic", *PLoS one*, Vol.15, No.7, e0235654, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235654>
- [2] J. Ducharme, World Health Organization Declares COVID-19 a 'Pandemic.' Here's What That Means [Internet]. Time, c2020 [cited 2020 December 15], Available From: <https://time.com/5791661/who-coronavirus-pandemic-declaration/> (accessed Nov. 20, 2021).
- [3] D. Ivanov, A. Das, "Coronavirus (COVID-19/SARS-CoV-2) and supply chain resilience: A research note", *International Journal of Integrated Supply Management*, Vol.13, No.1, pp.90-102, 2020.
- [4] N. Norouzi, G. Z. de Rubens, S. Choupanpiesheh, P. Enevoldsen, "When pandemics impact economies and climate change: Exploring the impacts of COVID-19 on oil and electricity demand in China", *Energy Research and Social Science*, Vol.68, 101654, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/i.erss.2020.101654>
- [5] Fortune, 94% of the Fortune 1000 are seeing Coronavirus supply chain disruptions: Report [Internet]. Fortune, c2020 [cited 2020 March 3], Available From: <https://fortune.com/2020/02/21/fortune-1000-coronavirus-china-supply-chain-impact/> (accessed Dec. 23, 2021).
- [6] E. Thukral, "COVID-19: Small and medium enterprises challenges and responses with creativity, innovation, and entrepreneurship", *Strategic Change*, Vol.30, No.2, pp.153-158, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsc.2399>
- [7] International Trade Centre, COVID-19: The great lockdown and its impact on small business, SME Competitiveness Outlook Report, WTO & UNCTAD, 2020.
- [8] P. Haren, D. Simchi-Levi, "How coronavirus could impact the global supply chain by mid-march", *Harvard Business Review Web Article*, February 28, 2020.
- [9] N. O. Hohenstein, "Supply chain risk management in the COVID-19 pandemic: Strategies and empirical lessons for improving global logistics service providers' performance", *The International Journal of Logistics Management*, In Press, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2021-0109>
- [10] K. Alicke, R. Gupta, V. Trautwein, Resetting supply chains for the next normal, Economics Report, Mckinsey & Company, 2020.
- [11] K. Alicke, E. Barriball, V. Trautwein, How COVID-19 is reshaping supply chains, Economics Report, Mckinsey & Company, 2021.
- [12] M. Christopher, M. Holweg, "Supply Chain 2.0: Managing supply chains in the era of turbulence", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.41, No.1, pp.63-82, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1108/09600031111101439>
- [13] D. Stauffer, "Risk: The weak link in your supply chain", *Harvard Management Update*, Vol.8, No.3, pp.3-5, 2003.
- [14] A. Zutshi, J. Mendy, G. D. Sharma, A. Thomas, T. Sarker, "From challenges to creativity: Enhancing SMEs' resilience in the context of COVID-19", *Sustainability*, Vol.13, No.12, 6542, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13126542>
- [15] V. Dohale, P. Verma, A. Gunasekaran, P. Amblikar, "COVID-19 and supply chain risk mitigation: A case study from India", *The International Journal of Logistics Management*, In Press, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2021-0197>
- [16] Z. M. Shen, Y. Sun, "Strengthening supply chain resilience during COVID-19: A case study of JD.com", *Journal of Operations Management*, pp.1-25, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/joom.1161>
- [17] P. Manhart, J. K. Summers, J. Blackhurst, "A meta-analytic review of supply chain risk management: assessing buffering and bridging strategies and firm performance", *Journal of Supply Chain Management*, Vol.56, No.3, pp.66-87, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jscm.12219>
- [18] Y. C. Saglam, S. Y. Çankaya, B. Sezen, "Proactive risk mitigation strategies and supply chain risk management performance: An empirical analysis for manufacturing firms in Turkey", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol.32, No.6, pp.1224-1244, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/jmtm-08-2019-0299>
- [19] M. A. Yamin, "Investigating the drivers of supply chain resilience in the wake of the COVID-19 pandemic: Empirical evidence from an emerging economy", *Sustainability*, Vol.13, No.21, 11939, 2021.

- DOI: <https://doi.org/10.3390/su132111939>
- [20] A. D. Mchopa, J. M. William, J. M. Kimaro, "Global supply chains vulnerability and distortions amidst covid19 pandemic: Antecedents for building resilience in downstream logistics", *Journal of Co-operative and Business Studies*, Vol.5, No.2, pp.74-83, 2020.
- [21] A. K. Kähkönen, P. Evangelista, J. Hallikas, M. Immonen, K. Lintukangas, "COVID-19 as a trigger for dynamic capability development and supply chain resilience improvement", *International Journal of Production Research*, pp.1-20, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2009588>
- [22] C. W. Craighead, J. Blackhurst, M. J. Rungtusanatham, R. B. Handfield, "The severity of supply chain disruptions: Design characteristics and mitigation capabilities", *Decision Sciences*, Vol.38, No.1, pp.131-156, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2007.00151.x>
- [23] J. Hong, Y. Zhang, M. Ding, "Sustainable supply chain management practices, supply chain dynamic capabilities, and enterprise performance", *Journal of Cleaner Production*, Vol.172, pp.3508-3519, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.093>
- [24] H. L. Lee, "The triple-A supply chain", *Harvard Business Review*, Vol.82, No.10, pp.102-113, 2004.
- [25] W. Yu, M. A. Jacobs, R. Chavez, J. Yang, "Dynamism, disruption orientation, and resilience in the supply chain and the impacts on financial performance: A dynamic capabilities perspective. *International Journal of Production Economics*, Vol.218, 352-362, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.013>
- [26] D. J. Teece, "Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance", *Strategic Management Journal*, Vol.28, No.13, pp.1319-1350, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- [27] J. B. Barney, "Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view", *Journal of Management*, Vol.27, No.6, pp.643-650, 2001.
- [28] B. Wernerfelt, "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, Vol.5, No.2, pp.171-180, 1984.
- [29] N. A. Morgan, D. W. Vorhies, C. H. Mason, "Market orientation, marketing capabilities, and firm performance", *Strategic Management Journal*, Vol.30, No.8, pp.909- 920, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.764>
- [30] M. Augier, D. J. Teece, "Dynamic capabilities and the role of managers in business strategy and economic performance", *Organization Science*, Vol.20, No.2, pp.410-421, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1287/orsc.1090.0424>
- [31] H. Wilhelm, M. Schlömer, I. Maurer, "How dynamic capabilities affect the effectiveness and efficiency of operating routines under high and low levels of environmental dynamism", *British Journal of Management*, Vol.26, No.2, pp.327-345, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12085>
- [32] D. Teece, M. Peteraf, S. Leih, "Dynamic capabilities and organizational agility: Risk, uncertainty, and strategy in the innovation economy", *California Management Review*, Vol.58, No.4, pp.13-35, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1525/cm.2016.58.4.13>
- [33] H. L. Wei, E. T. Wang, "The strategic value of supply chain visibility: increasing the ability to reconfigure", *European Journal of Information Systems*, Vol.19, No.2, pp.238-249, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1057/ejis.2010.10>
- [34] S. E. Fawcett, C. Wallin, C. Allred, A. M. Fawcett, G. M. Magnan, "Information technology as an enabler of supply chain collaboration: A dynamic-capabilities perspective", *Journal of Supply Chain Management*, Vol.47, No.1, pp.38-59, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2010.03213.x>
- [35] K. J. Ju, B. Park, T. Kim, "Causal relationship between supply chain dynamic capabilities, technological innovation and operational performance", *Management and Production Engineering Review*, Vol.7, No.4, pp.6-15, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1515/mp.2016-0031>
- [36] R. Pal, H. Torstensson, H. Mattila, "Antecedents of organizational resilience in economic crises: An empirical study of Swedish textile and clothing SMEs", *International Journal of Production Economics*, Vol.147, pp.410-428, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.02.031>
- [37] S. Ruel, J. El Baz, "Disaster readiness' influence on the impact of supply chain resilience and robustness on firms' financial performance: A COVID-19 empirical investigation", *International Journal of Production Research*, pp.1-19, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1962559>
- [38] A. Wieland, C. Marcus Wallenburg, "Dealing with supply chain risks: Linking risk management practices and strategies to performance", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.42 No.10, pp. 887-905, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1108/09600031211281411>
- [39] T. J. Pettit, J. Fiksel, K. J. Croxton, "Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework", *Journal of Business Logistics*, Vol.31, No.1, pp.1-21, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00125.x>
- [40] N. O. Hohenstein, E. Feisel, E. Hartmann, L. Giunipero, "Research on the phenomenon of supply chain resilience: A systematic review and paths for further investigation", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.45, No.1/2, pp.90-117, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0128>
- [41] V. H. Remko, "Research opportunities for a more

- resilient post-COVID-19 supply chain-Closing the gap between research findings and industry practice”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.40, No.4, pp.341-355, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2020-0165>
- [42] Y. Sheffi, J. B. Rice Jr, “A supply chain view of the resilient enterprise”, *MIT Sloan Management Review*, Vol.47, No.1, pp.41-48, 2005.
- [43] A. Dolgui, D. Ivanov, M. Rozhkov, “Does the ripple effect influence the bullwhip effect? An integrated analysis of structural and operational dynamics in the supply chain”, *International Journal of Production Research*, Vol.58, No.5, pp.1285-1301, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1627438>
- [44] J. El Baz, S. Ruel, “Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains’ resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era”, *International Journal of Production Economics*, Vol.233, 107972, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107972>
- [45] A. Wieland, C. M. Wallenburg, “Dealing with supply chain risks: Linking risk management practices and strategies to performance”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.42, No.10, pp.887-905, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1108/09600031211281411>
- [46] C. Durach, A. Wieland, J. Machuca, “Antecedents and dimensions of supply chain robustness: A systematic literature review”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.45, No. 1/2, pp.118-137, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0133>
- [47] Y. Mo, T. P. Harrison, A conceptual framework for robust supply chain design under demand uncertainty, in Geunes, J. and Pardalos, P.M. (Eds), p.246, *Supply Chain Optimization*, Springer, 2005, pp.243-264.
- [48] A. Wieland, C. M. Wallenburg, “The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.43, No.4, pp.300-320, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2012-0243>
- [49] N. O. Hohenstein, E. Feisel, E. Hartmann, L. Giunipero, “Research on the phenomenon of supply chain resilience: A systematic review and paths for further investigation”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.45, No.1/2, pp.90-117, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2013-0128>
- [50] M. Christopher, H. Peck, H, “Building the resilient supply chain”, *International Journal of Logistics Management*, Vol.15, No.2, pp.1-13, 2004.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/09574090410700275>
- [51] Y. Sheffi, J. B. Rice Jr, “A supply chain view of the resilient enterprise”, *MIT Sloan Management Review*, Vol.47, No.1, pp.41-48, 2005.
- [52] S. Chopra, M. S. Sodhi, “Supply-chain breakdown”, *MIT Sloan Management Review*, Vol.46, No.1, pp.53-61, 2004.
- [53] T. J. Pettit, K. L. Croxton, J. Fiksel, “Ensuring supply chain resilience: Development and implementation of an assessment tool”, *Journal of Business Logistics*, Vol.34, No.1, pp.46-76, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1111/jbl.12009>
- [54] M. Christopher, H. Lee, “Mitigating supply chain risk through improved confidence”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1108/09600030410545436>
- [55] M. Landau, “Redundancy, rationality, and the problem of duplication and overlap”, *Public Administration Review*, Vol.29, No.4, pp.346-358, 1969.
- [56] G. A. Zsidisin, S. M. Wagner, “Do perceptions become reality? The moderating role of supply chain resiliency on disruption occurrence”, *Journal of Business Logistics*, Vol.31, No.2, pp.1-20, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00140.x>
- [57] P. N. Sindhuja, “The impact of information security initiatives on supply chain robustness and performance: An empirical study”, *Information & Computer Security*, Vol.29, No.2, pp.365-391, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1108/ICS-07-2020-0128>
- [58] N. Abeysekara, H. Wang, D. Kurupparachchi, “Effect of supply-chain resilience on firm performance and competitive advantage: A study of the Sri Lankan apparel industry”, *Business Process Management Journal*, Vol.25, No.7, pp.1673-1695, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.1108/BPMJ-09-2018-0241>
- [59] W. H. Hausman, “Supply chain performance metrics. In The practice of supply chain management: Where theory and application converge”, *International Series in Operations Research & Management Science*, Vol.62, pp. 61-73, 2004.
- [60] A. Gunasekaran, C. Patel, E. Tirtiroglu, “Performance measures and metrics in a supply chain environment”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.21, No. 1/2, pp.71-87, 2001.
DOI: <https://doi.org/10.1108/01443570110358468>
- [61] P. Schönesleben, *Integral logistics management: Planning and control of comprehensive supply chains*, p.65, St Lucie Press, Boca Raton, pp.1-992, 2004.
- [62] C. Shepherd, H. Günter, “Measuring supply chain performance: current research and future directions”, *Behavioral Operations in Planning and Scheduling*, pp. 105-121, 2011.
- [63] F. T. Chan, H. J. Qi, “An innovative performance measurement method for supply chain management”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol.8, No.3, pp. 209-223, 2003.

DOI: <https://doi.org/10.1108/13598540310484618>

- [64] A. Rai, R. Patnayakuni, N. Seth, "Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities", *MIS Quarterly*, pp.225-246, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.2307/25148729>
- [65] S. M. Lee, J. S. Rha, "Ambidextrous supply chain as a dynamic capability: Building a resilient supply chain", *Management Decision*, Vol.54, No.1, pp.2-23, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1108/MD-12-2014-0674>
- [66] J. H. Cheng, M. C. Chen, C. M. Huang, "Assessing inter-organizational innovation performance through relational governance and dynamic capabilities in supply chains", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol.19, No.2, pp.173-186, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1108/SCM-05-2013-0162>
- [67] J. T. Mentzer, W. DeWitt, J. S. Keebler, S. Min, N. W. Nix, C. D. Smith, Z. G. Zacharia, "Defining supply chain management", *Journal of Business Logistics*, Vol.22, No.2, pp.1-25, 2001.
DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- [68] S. Ambulkar, J. Blackhurst, S. Grawe, "Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination", *Journal of operations management*, Vol.33-34, pp.111-122, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iom.2014.11.002>
- [69] S. I. Kwon, J. G. Yang, "The impact of lean innovation components on creativity: Focused on the mediate effect of labor flexibility", *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, Vol.26, No.3, pp.251-274, 2015.
- [70] B. Efron, Bootstrap methods: Another look at the jackknife. In *Breakthroughs in statistics*, p. 573, Springer, pp. 569-593, 1992.
- [71] H. J. Lee, Strategic direction of SMEs for COVID-19, Political Report, Korea Institute for Industrial Economics & Trade, Korea, pp.4-5, 2020.
- [72] M. S. Noh, S. H. Kim, Business prospects and policy tasks for SMEs in 2021, Political Report, Korea Small Business Institute, Korea, p. 9, 2021.

권 세 인(Se-In Kwon)

[정회원]



- 2014년 8월 : 단국대학교 (경영학 석사)
- 2019년 8월 : 단국대학교 (경영학 박사)
- 2017년 3월 ~ 2020년 7월 : 단국대학교 경영학부 초빙교수

• 2020년 7월 ~ 현재 : 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 위촉부연구위원

<관심분야>

R&D정책, 개방형 혁신, 스마트공장·제조, SMEs, TPS, SCRM

양 종 곤(Jong-Gon Yang)

[중신회원]



- 1993년 2월 : 남오레곤 주립대 (MBA)
- 1998년 6월 : 네브라스카 주립대 (경영학 박사)
- 2002년 8월 ~ 2003년 8월 : IBM BCS 경영컨설턴트
- 2006년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 경영학부 교수

<관심분야>

산학협력, 경영혁신, 6sigma, Lean Enterprise, TPS, SCM