

Impact of ICT Capability on Real Time Enterprise Capability and Supply Chain Performance

Seungki Kim* · SoHyun Park**[†] · Hyeyoung Noh* · Seung-Chul Kim***

*Graduate School of Business Administration, Hanyang University

**College of Business, Konkuk University

***Graduate School of Hanyang University

ICT 활용 역량이 실시간기업(RTE)역량과 공급사슬 성과에 미치는 영향

김승기* · 박소현**[†] · 노혜영* · 김승철***

*한양대학교 대학원 경영학과

**건국대학교 경영대학

***한양대학교 대학원

Many companies make considerable efforts in implementing supply chain management systems to increase their competitiveness. In particular, there are significant investments in their ICT (Information and Communication Technology) and supply chain. However, considerable diversity exists in how well firms have been able to assimilate ICT and leverage the business value of it. In addition, studies on supply chains, particularly Real Time Enterprise (RTE) competence, which is cited for rapid information sharing and dynamic capabilities for each role in the supply chain, are insufficient. The purpose of this paper is to explore and evaluate effect of ICT utilization capabilities, including 'ICT internal cooperative capabilities' and 'ICT operational flexibility capabilities', on RTE capabilities (flexibility, visibility and prediction) and supply chain performance. To validate the research model proposed in the study, survey was conducted on companies using ICT along the supply chain of manufacturing industries. 216 data were used, SPSS and AMOS were used for the analysis methods. Study results showed that ICT internal collaboration capabilities affect agility, one of RTE capabilities, but not visibility and prediction, and ICT operational flexibility capabilities have affected all three RTE capacities. And, RTE capabilities had a huge impact on supply chain performance as expected. In this paper, it has been found that the ICT capabilities in manufacturing are an important factor in improving RTE capabilities that are important in the supply chain and improving the performance of the supply chain.

Keywords : ICT Capability, Real Time Enterprise, Agility, Visibility, Forecasting, Supply Chain Performance, Resource-Based Theory

1. 서론

현재의 제조기업이 마주하고 있는 치열한 경쟁 환경은 기술 발달, 다양해진 고객의 요구 조건, 정보통신의 발달을 바탕으로 공간의 제약이 사라진 글로벌화와 불확실성 증가가 주요한 원인으로 작용하고 있다[47]. 특히 대부분의 기업들은 환경의 불확실성인 동태적 변화에 대응할 수 있는 정보기술 역량을 보유하기 위해 많은 투자를 하고 있다[5, 42, 25]. 이는 기업이 불확실성과 동태적 환경변화의 대응책으로 ICT를 바라보는 것이다. 이와 마찬가지로 공급사슬 선상의 기업은 기업의 발전과 성과를 위해 공급사슬 관리에 많은 투자를 하고 있다. 이는 공급사슬 성과가 기업의 다양한 성과들에 유의한 영향을 준다는 연구에서 그 이유를 찾을 수 있다[54]. 또한, 공급사슬 선상의 기업에서 활용하는 정보통신기술(Information and Communication Technology 이하 ICT)은 공급사슬에 불확실성과 동태적 환경에 대응하여 괄목할 만한 성과를 가져다주었다는 다수의 논문에서 확인이 되었다. 그러나 ICT가 공급사슬 성과를 향상시키는 부분에서 구체적으로 어떠한 역량으로 작용하는지에 대한 부분은 아직 연구가 부족한 실정이며, 공급사슬 성과에 대한 영향의 연구도 연구자마다 관점의 차이가 존재한다[36]. 이러한 바탕에 공급사슬 상의 제조기업을 대상으로 구축하고 있는 정보시스템을 어떻게 활용하고 있는지에 대하여 확인해보고 그 역량이 향상되면 기업 자체의 다른 역량에는 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대해서 알아볼 필요성을 가진다. 또한, 현재 기업에서 사용하고 있는 정보시스템의 종류는 기본적인 POS 부터 전사적 시스템 관리를 할 수 있는 ERP와 그 밖에 SCM, CRM 등이 있다. 이에 공급사슬 기업들은 어떠한 종류의 정보시스템을 주로 구축하고 있는지 알아볼 필요성이 있다.

먼저 이와 관련하여 많은 연구자의 다양한 관점에서는 정보기술(Information Technology 이하 IT) 투자 효과를 보여주기 위해 실증분석을 하였지만 직접적인 효과를 보여 주진 못 하였다[48]. 이후에는 개별 기업 단위로 분석을 시도하였고, 일부 연구자들은 IT투자가 생산성에 기여한다고 밝혀내기도 했다[21, 28], 이런 상이한 결과가 나온 이유를 설명하기 위해 자원 기반 관점(resource-based view)으로 정보기술 역량이라는 개념을 도입하여[4, 39] 기업의 성과 측면만 아니라 다양한 역량에 미치는 연구가 시도되었다.

정보통신기술(Information and Communication Technology)의 도입 및 사용은 공급사슬 내의 구성원들의 통합 혹은 협력에 긍정적인 영향을 미치게 되며 이를 통해 공급사슬의 성과 향상이 이루어진다고 주장한다[36] 것과 마찬가지로, 정보기술 역량은 공급사슬상에서 고객 및 파트너

기업과의 프로세스통합과 운영에 많은 영향을 미치며[5], 이는 공급사슬 성과를 향상시킬 수 있는 중요한 경쟁자 원이라고 할 수 있다.

이를 바탕으로 기업 내부의 핵심 프로세스를 지연 없이(Seamless) 실행하기 위해 시간 기반 경쟁에서 우위를 확보할 수 있는 핵심 역량으로서 실시간 기업(Real Time Enterprise : RTE, 이하 RTE)에 관련한 중요성이 부각되고 있음을 알 수 있다[12]. 이러한 RTE가 공급사슬 또는 개별 기업에서 필요로 하는 이유는 공급사슬 관리(SupplyChain Management : SCM) 자체가 공급사슬 상에 존재하는 불확실성과 낭비의 요인을 제거하고 최소의 비용과 노력으로 고객이 원하는 시간과 장소에서 고객이 원하는 최고의 서비스를 받게 함으로써 고객가치를 극대화하기 위한 것이다. 이는 전체 공급사슬 프로세스 관점에서 최적화를 추구하기 때문이다. 따라서 공급사슬의 성공적인 구현을 위해서라도 RTE 역량 전략은 반드시 요구된다[8].

따라서 본 연구에서는 공급사슬 선상에 있는 제조기업의 ICT 활용 역량에 대해, 내부에서 공급사슬을 위한 협력으로 얼마나 ICT를 활용하는지를 본 ICT 내부 협력 역량과 ICT를 얼마나 환경에 맞춰 유연적으로 운영하고 활용하는지를 본 ICT 운영적 유연성 역량으로 측정하려 한다. 또한 이렇게 측정된 ICT 활용 역량이 RTE 역량의 어떠한 부분에서 밀접하게 영향을 주고 있는지 확인하려고 한다. 더 나아가 제조기업의 발전과 성과를 위한 공급사슬 성과까지 영향을 미치는지 살펴보고자 한다. 이에 본 연구 목적은 ICT 활용역량인 ICT 내부 협력 역량과 ICT 운영적 유연성 활용 역량이 RTE 역량에 미치는 영향에 대한 검증, RTE 역량이 최종적으로 공급사슬 성과에 미치는 영향에 대한 검증을 통하여 기업의 ICT 활용 역량의 영향을 살펴보고 최종적으로 공급사슬 성과를 높일 방안을 제시해보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 공급사슬

일반적으로 공급사슬은 원재료 공급기업, 부품 공급기업, 완제품 제조기업, 유통기업 등으로 구성된다. 그리고 다양한 이해관계자들이 공급사슬에 참여하게 되는데, 이 구성원들의 이해관계는 복잡하며 상호 일치하지 않을 수 있으므로 수요예측 불확실, 재고 부족, 과잉 재고, 물류 및 운송지연 등의 다양한 문제들이 공급사슬 운영을 어렵게 만들며, 공급사슬의 복잡성과 불확실성으로 나타나게 된다[26, 27, 29]. 따라서 공급사슬의 개별 기업 및 구성원이 불확실한 환경을 통제하거나 관리하는 것은 불가능하지만,

어떠한 방식으로든 적응하고 대응할 필요성이 있다[18, 27, 29, 34]. 대부분의 기업은 급변하는 경영환경과 새로운 기술 변화가 가속화 되면서 동태적 변화에 대응할 수 있는 정보기술 역량을 보유하기 위해 많은 투자를 하고 있다[5, 25, 42]. 이 ICT의 도입 및 사용은 공급사슬 내의 구성원들의 통합 혹은 협력에 긍정적인 영향을 미치게 되며 이를 통해 공급사슬의 성과 향상이 이루어진다[36]. 이 과정에서 공급사슬 성과에 직접적인 영향을 미치는 것이 아니라 다른 요소에 영향을 미침으로써 간접적인 성과 향상을 가져온다. 이 간접적인 영향에 대해 공급사슬 내에 있는 제조기업들의 공급사슬 성과와 ICT 활용 관계 이면에 존재할 수 있는 다른 변수로서 동태적 환경에서 주목을 받고 있는 RTE 역량을 제시하려고 한다.

2.2 자원기반 관점의 ICT 활용 역량

선행 연구에서는 Information Technology(이하 IT)투자 효과에 대해 개별기업 단위로 분석을 시도하여 생산성에 기여함을 밝혀내기도 했지만[21, 28], 다른 연구에서는 IT 투자 효과를 발견할 수 없음을 보고하기도 하였다[48]. 이런 상이한 결과를 설명하기 위해 자원 기반 관점(resource based view)으로 IT 역량이라는 개념을 정의하였다[4, 39]. Marchand et al.[32]은 이러한 IT 역량을 정보 기술 능력, 정보관리 능력, 사용자 정보사용과 가치로 구분해 조직 전체에 IT의 성과에 유의한 영향을 미치는 과정을 설명했다. 이 연구 흐름을 바탕으로 IT 역량이 다양한 분야의 정의에서 IT의 활용인 Information System(이하 IS)에 대하여 Day[10]의 IS 자원 관점으로 이르렀다. Day[10]는 회사가 보유한 역량을 세 가지 유형의 프로세스(Outside-in, Spanning, Inside-out)로 분류할 수 있다고 주장하였는데, Outside-in와 Inside-out을 연결하는 가운데 고리이자 필요 자원을 Spanning이라 하였다. Outside-in은 시장 요구사항 및 기회에 따라 기업 내부에서 배포되며 그 기능으로 외부 관계 관리(External relationship management)와 시장 반응(Market responsiveness)로 내부적으로 초점을 맞추는 기능을 말한다. 반대로 inside-out은 IS 인프라(IS infrastructure), IS 기술적 스킬(IS technical skills), IS 개발(IS development), 그리고 비용 효과적 IS운영(Cost effective IS operation) 기능으로 나뉘며 외부 지향적이므로 시장 요구사항 예측, 내구성 있는 고객 관계 생성 및 경쟁사 이해에 중점을 둔 기능을 말한다. 이러한 두 가지 기능을 관리하기 위한 필수 자원으로 Spanning을 들었는데, Spanning은 IS 협력자원과 IS 유연성 자원을 꼽고 있다[43]. 즉 IS 협력과 IS 유연성으로 Outside-in의 외부 환경을 내부 배포 하여 대응할 수 있게 하는 기능과 Inside-out의 외부 환경 예측 등으로 대응할 수 있도록 하는 기능을 연

결하고 관리할 수 있는 것이다. IS 협력은 IS를 활용함에 협력할 수 있는 역량을 필요로 한다. 특히 IS는 목적을 반영하고, 포괄적 의미를 포함한 현대 통일된 용어인 ICT로 이해할 수 있을 것이다. 이에 공급사슬 내에서 ICT로 협력에 활용할 수 있는 역량을 어느 정도 보유하고 있는가의 관점으로 ICT의 내부 협력 역량(Internal Collaboration)이 ICT 활용 역량의 중요한 요소로 볼 수 있다. 마찬가지로 ICT(IS 포괄적 명명) 유연성 자원 또한 ICT를 운영함에 유연적으로 활용할 수 있는 역량이 척도가 된다. 이에 ICT의 운영적 유연성 역량(Operational Flexibility)이 ICT 활용 역량을 설명하는 또 하나의 중요 요소이다.

따라서 본 연구는 Day[10]가 제시한 Spanning의 자원 두 가지를 보유하기 위한 기업의 ICT 활용 역량으로 내부 활용 역량(Internal Collaboration)과 운영적 유연성 역량(Operational Flexibility)을 측정하고자 한다. 그리하여 이러한 ICT 활용 역량이 시간 기반으로 경쟁 우위에 서기 위한 기업의 RTE 역량에 미치는 영향들을 살펴보고자 한다.

2.2.1 내부 협력 역량(Internal Collaboration)

내부 협력 역량(Internal Collaboration)은 앞선 선행연구와 같이 기업의 다양한 기능 영역 또는 부서 간의 통합 및 조정 프로세스를 나타낸다. ICT 전략의 중요성, 특히 비즈니스 전략과 관련된 ICT 활용의 중요성은 잘 문서화되어 있다[7, 40]. 이 ICT 내부 협력 역량을 통한 자원들의 시너지[4, 20], 동화[2] 및 공급사슬 내 파트너쉽 성과[4, 41] 등으로 언급되기도 하였다.

이는 공급사슬 내에서 협력을 통한 자원 공유 및 활용, 동화 등으로 이러한 관계는 직무와 부서 등 공급사슬 역할 간에 존재하는 기존의 격차를 극복하는데 도움이 되므로 경쟁 우위 및 기업의 성과에 영향을 준다. 종합적으로 ICT 내부 협력 역량은 공급사슬 내 협업 지원하는 역량으로 정의하여 ICT를 활용한 협력에 어느 정도 역량을 보유했는지 측정하는 요소 중 하나로 삼았다. 특히나 공급사슬은 말대로 사슬처럼 엮여 있는 공급사슬 내 협력이 성과를 위한 아주 중요한 요소이다. ICT 내부 협력 역량은 본 연구 대상인 공급사슬 선상의 제조 기업들에게 중요한 요인으로서 의미를 지닌다.

2.2.2 운영적 유연성 역량(Operational flexibility)

운영적 유연성 역량은 향후 변경 및 성장을 예측하고, 이 변경을 수용할 수 있는 플랫폼(하드웨어, 네트워크 및 소프트웨어)을 선택하고[11, 41] 결과 기술 변화와 성장[16, 33]을 효과적으로 관리함에 사용자들이 이를 잘 적응하고 사용할 수 있는 활용하는 범위까지 하여 ICT 활용하는 부분에서 운영적 유연성을 말한다. 이 자원은 선행 연구에서 “비즈니스 사례 이해”[11, 41], “문제 해결

방향”[41] 및 “IT 변경 관리 기능”으로 다양하게 정의되었다[3]. 여기에는 ICT 관리자가 기술을 어떻게 사용해야 하는지 이해하고 변경 프로세스를 통해 ICT 직원에게 동기를 부여하고 관리하는 방법이 포함된다[4].

현재까지 ICT 역량들은 정보를 공유하고 자원을 공유하기 위한 협력에 관한 연구를 진행해왔다. 기업의 ICT 활용이 공급사슬 내 협력과 운영의 유연성을 가지고 효율적으로 사용한다면 기업의 내부적 역량이 제고된다는 다수의 연구가 긍정적인 결과가 나오고 있다. 이는 ICT 자원이 불확실성에 대하여 민첩한 대응에 긍정적 효과를 본다는 것이다. 따라서 본 연구에서는 기업의 역량을 연구하기에 기업 내부의 ICT 활용 역량이 집중적으로 연구된다. 본 연구에서는 ICT 활용 역량을 내부 협력 역량(Internal Collaboration)과 운영적 유연성 역량(Operational Flexibility)으로 측정하여 불확실한 경영환경으로 인한 환경 변화에 실시간적으로 감지-반응을 추구하는 기업들에게 ICT 활용 역량은 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대하여 검증하고 확인하려 한다.

2.3 실시간 기업(RTE : Real Time Enterprise)역량에 대한 연구

실시간 기업 역량(이하 RTE로 작성)는 기업의 핵심 프로세스를 지속적으로 개선하고, 기업 활동에 대한 경영정보를 관련 부서나 담당자에게 전달하여[24] 주요 이벤트의 발생과 동시에 그 근본 원인을 파악, 분석, 모니터링 함으로써 의사결정의 스피드를 제고한다[46].

변화하는 경영환경의 요구에 따라 조직 내·외부의 기술, 자원 및 기능을 적응시키고 통합하며, 재구성하는 역량을 동적 역량 이라고 하며, 이러한 역량은 전략경영을 위한 핵심적인 역할을 한다[52]. 이러한 공급사슬의 동적 역량 관점에서 제시된 대표적인 개념이 RTE라고 할 수 있는데, RTE 역량에 대한 세부요인을 제시한 국내 선행연구들을 살펴보면 다음과 같다. 박영재 외[38]와 정재운 외[22]는 민첩성, 가시성, 정보시스템으로 정의하였고, 장활식 외[8]와 박광오 외[37]는 민첩성, 가시성, 예측능력으로 정의하였다. 선행연구 조사 결과 RTE 역량을 민첩성, 가시성, 예측능력, 정보시스템 4가지로 정의할 수 있다. 본 연구에서 ICT 활용역량과 RTE 역량의 관계를 확인하려고 하는데 이때 RTE 역량의 하위 요인이 ICT 활용역량과 일정부분 같은 개념이기 때문에 RET 역량을 민첩성, 가시성, 예측능력으로 정의한다.

2.3.1 민첩성

빠르게 변화하는 경영 환경에 대응하고 적응하기 위해서 공급사슬 상의 파트너 기업들과 함께 공동의 경영

활동을 수행할 수 있는 기업의 역량 혹은 능력을 의미한다[6]. Katayama and Bennett[23]는 민첩성을 가격, 규격, 품질, 수량 및 배달 등의 다양한 고객의 요구사항들을 만족시키는 능력으로 정의한다. 또한, 급격하게 변화하는 글로벌 환경에서 고품질, 고성능, 고객중심의 제품 및 서비스를 제공함으로써 수익성 있는 비즈니스를 운영하려는 기업의 능력이다[49]. 그리고 Van Hoek[50]은 기업의 민첩성 역량은 빠르게 변화하는 시장 환경에 대하여 기업이 얼마나 빨리 대응하는가에 대한 측정지표로서 기업들이 반드시 갖추어야 할 필수적인 역량으로 정의하였다. 따라서 본 연구에서는 민첩성을 시장변화에 즉각적인 반응을 보이는 것으로 정의한다.

2.3.2 가시성

기업의 속도와 질을 개선하고 환경변화에 기민하게 대응하기 위해서는 기업의 관리 대상(지연, 경영성과, 경영환경의 변화에 의해 발생하는 비즈니스 이벤트 등)을 실시간으로 관리 가능한 상태로 만드는 시각화(Visibility) 노력이 필요하다[22]. 공급사슬에서의 가시성에 대한 내용으로 이인태[30]와 Wei and Wang[53]은 공급사슬 가시성의 항목을 기업 외부의 정보를 파악함으로써 신속하게 환경의 변화를 인식할 수 있는 감지 가시성, 공급사슬 참여 기업과의 다양한 학습을 통해 새로운 정보와 지식을 획득하고 창출하는 정도로서 학습가시성, 의사결정을 위해 정보공유를 바탕으로 조직차원의 조정 활동을 수행하는 조정 가시성의 항목을 제시한다. 본 연구에서는 선행연구들이 제시한 측정항목에서 본 연구의 목적에 맞추어 일부 항목을 수정·보완하여 연구를 진행하였다.

2.3.3 예측능력

SCM 계획의 시작은 수요예측으로서 시장에서 요구되는 제품과 서비스의 수량, 기간, 품질 및 장소에 대한 미래의 수요를 평가하는 과정을 의미한다. 또한 예측가능성은 시장의 수요정보와 기업의 능력을 기반으로 하여 수립된 자원의 운영을 계획하는 것이다[15]. 이러한 예측에 대한 세부 측정 항목으로 장활식 외[8]는 수요예측, 생산일정 계획 예측, 재고수준 예측, 설비운영계획 예측의 항목을 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 이들이 제시한 측정항목에서 본 연구의 목적에 맞추어 일부 항목을 추가로 선정하여 조사하였다.

2.4 공급사슬 성과

과거에는 기업의 내부 자원과 역량에 의존하여 공장 단위의 성과에 초점을 맞췄지만 오늘날 기업의 경쟁은 공급사슬 대 공급사슬로 그 범위가 확장되면서 기업의

성과에 대한 개념도 공급사슬 단위로 확장되고 있다[36]. Narus and Anderson[35]은 기업 간 역량과 자원의 공유, 정보시스템과 통합된 물류시스템의 공유가 중요하다는 점에 초점을 두어 공급사슬의 성과를 관계 품질, 공급자 성과, 공급사슬 효과성으로 분류하였다[44]. 이러한 성과들은 기업의 핵심역량으로 자리할 수 있으나, 다른 성과를 위해 여러가지 최적화하려는 시도는 오히려 전체 공급사슬 성과에 악영향을 미쳐 공급사슬의 경쟁 우위를 손상시킬 수 있다[54]. 따라 공급사슬 성과로 측정하여야 공급사슬 성과의 손상을 막고 공급사슬로 이루는 성과에 대한 영향도를 확인 할 수 있을 것이다. Whitten[54]은 공급사슬 내에서 활동하는 모든 제조 기업이 “조직 간, 기능 간” 전략적 접근 방식을 채택한 경우에만 공급사슬 성능이 최적화된다고 주장했다. 공급사슬의 경쟁력을 강화하는 전략은 공급사슬 성과를 직접적으로 향상시키는데 도움이 되며, 이는 각 공급사슬 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미친다. 전반적인 공급사슬 성능에 대한 경험적으로 테스트 된 측정치는 발견되지 않았지만, 제조업체를 조사한 결과 공급사슬 성과와 유사한 구성인 공급사슬 생산성이 기업 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 발견했다[54]. 따라서 공급사슬 성과는 기업의 마케팅 및 재무성과에 긍정적인 영향을 미치므로 공급사슬 성과로 역량을 측정하여 최종적으로 공급사슬 성과 향상을 확인하면, 선행연구에서 언급된 기업의 긍정적 효과들을 기대할 수 있을 것이다.

본 연구의 목적을 위해, 공급사슬 전체로 확대한 새롭게 개발된 공급사슬 성과 측정을 반영하여 품질과 비용 측면에서 고객을 만족시키는 능력을 통합한다[9, 17, 19]. 따라서 정성적인 특징을 가지고 있는 품질과 정량적 특징을 가지고 있는 비용을 모두 아울러 공급사슬 성과를 폭넓게 측정하려고 하였다.

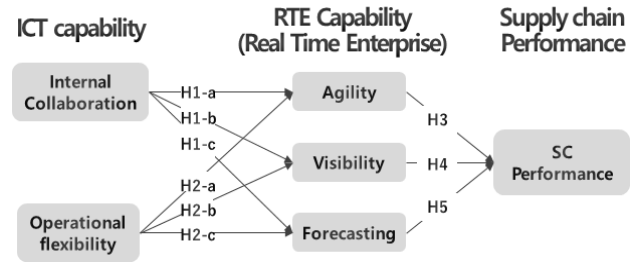
3. 연구방법

본 연구의 목적은 ICT 활용 역량이 실시간기업(RTE) 역량에 미치는 영향과 공급사슬 성과에 미치는 영향까지 확인하는 것이다. 공급사슬이라는 측면으로 제조업만을 대상으로 하였으며, 제조업 중 정보시스템을 이용하는 기업을 대상으로 설문조사를 실행하였다. 총 216건의 데이터로 분석 방법은 SPSS와 AMOS를 사용하였다.

3.1 연구모형

본 연구목적에 따라 ICT 활용 역량이 RTE 역량에 영향을 주는지 검증하고 최종적으로 공급사슬 성과에 어떠한

역량이 영향을 미치는지 확인하고자 아래와 같이 연구모형을 구성하였다.



<Figure 1> Research Model

3.2 연구가설

앞선 선행연구를 바탕으로 ICT 활용 역량은 기업이 가지고 있는 역량을 증가시킨다. 따라서 제조업에서도 ICT 활용 역량이 기업의 실시간 기업(RTE) 역량인 민첩성, 가시성, 예측능력을 증가시킬 것이라 기대할 수 있을 것이다. 기존 연구는 공급사슬 상의 제조기업이 아닌 일반 기업을 대상으로 현상을 보았지만[51] 제조 기업 간의 관계를 형성하고 있는 공급사슬 환경에서의 어떠한 영향을 미치는지 확인해보고자 한다. 이에 본 연구에서는 제조업에서 ICT 활용 역량이 기업의 실시간 기업 역량에 미치는 영향을 검증하기 위해서 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H1. ICT 활용 역량 중 내부 협력 역량은 실시간 기업 역량에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

H1-a. 내부 협력 역량은 민첩성에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

H1-b. 내부 협력 역량은 가시성에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

H1-c. 내부 협력 역량은 예측능력에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

H2. ICT 활용 역량 중 운영적 유연성 역량은 실시간 기업 역량에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

H2-a. 운영적 유연성 역량은 민첩성에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

H2-b. 운영적 유연성 역량은 가시성에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

H2-c. 운영적 유연성 역량은 예측능력에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

실시간 기업(RTE) 역량은 동태적 환경에서 공급사슬 성과에 영향을 미친다는 선행논문을 이론적 배경에서 확인

하였다. 기존의 선행논문에서는 공급사슬 성과를 주문 리드타임 단축, 재고 감축, 매출 증대, 재고 회전율 개선, 설비 효율성 개선 등을 측정[1], 더 나아가 기업 간 역량과 자원의 공유, 정보 시스템과 통합된 물류 시스템의 공유에 초점[35]을 두고 측정하였다. 하지만 공급사슬의 범위가 커지고 동태적 환경 속에서 실시간 기반의 업무를 수행하였을 때 측정해야 하는 품질측면과 비용 측면을 아우르는 공급사슬 성과 지표를 사용한 연구는 다소 미흡하다. 이를 토대로 고급사슬의 전체의 품질, 비용적 만족을 평가하는 새로운 공급사슬 성과가 실시간 기업 (RTE) 역량이 영향을 미칠 것인가를 확인하기 위해서 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- H3. 실시간 기업 역량 중 민첩성은 공급사슬 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- H4. 실시간 기업 역량 중 가시성은 공급사슬 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- H5. 실시간 기업 역량 중 예측능력은 공급사슬 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

3.3 변수의 조작적 정의

본 변수들의 조작적 정의는 앞선 이론적 배경을 바탕으로 하였으며, 먼저 ICT 활용 역량 중 내부 협력 역량은 각 여러 담당 역할에 따른 부서 간 이루어지는 협력으로 Wade and Hulland[51]에서 착안하여 총 5개 문항인 ‘각 역할자 들이 ICT 시스템 활용 책임과 위협을 분담하는 정도’, ‘ICT 시스템을 통한 다른 업무 분야의 효과를 이해하는 정도’, ‘ICT 시스템을 통한 지원에 따른 ICT 활동 조직화 정도’, ‘ICT 시스템으로 협업 정도’, ‘ICT 시스템을 통한 통합의 노력 정도’로 구성하였다. 운영적 유연성 역량은 기술을 운영함에 유연적 변화를 사용자들이 잘 이해하고 공유하기 위해 함께 참여하는 능력으로 Wade and Hulland[51]의 측정항목에서 인용하였다. 측정항목은 총 5개 문항인 ‘문제 발생 시 해결을 위한 ICT 기능 적용 정도’, ‘업무를 위한 ICT 기능 적합 정도’, ‘ICT 도입 또는 변경 시 적용 정도’, ‘업무 변경에 따른 ICT 기능 변경 정도’, ‘ICT 관리 지침 마련 수준’으로 구성하였다.

실시간 기업 역량인 민첩성, 가시성, 예측능력은 선행 연구에 따라 박찬권 외[44], Gligor et al.[13], Lin et al. [31], Sharifi and Zhang[45], 이인태[30], Wei and Wang [53], 장활식 외[8]의 논문들에서 인용하였다. 그중 민첩성은 ICT가 실시간으로 변화하는 시장 환경에서 신속하게 대응할 수 있는 역량으로 총 5개 문항인 ‘공급사슬 내 시장변화에 즉각적 의사결정이 가능한 정도’, ‘공급사슬 내 시장 상황에 유연하게 의사결정이 가능한 정도’, ‘공급

사슬 내 다양한 고객 수요 변화를 신속하게 파악 가능한 정도’, ‘공급사슬 내 다양한 고객 요구사항에 신속하게 대응 가능한 정도’, ‘공급사슬 내 결정된 사항을 실행에 옮기는 속도’로 구성하였다. 가시성은 조직 및 전략의 변화를 달성하고 조직의 역량을 상황에 맞게 재구성할 수 있는 기업의 능력으로 총 4개 문항인 ‘공급사슬 내 기업 간 유통이력 정보를 잘 파악하는 정도’, ‘공급사슬 내 기업 간 주문이력 정보를 잘 파악하는 정도’, ‘공급사슬 내 생산이력 정보를 잘 파악하는 정도’, ‘공급사슬 내 자재 소요 및 주문/운송 조정을 할 수 있는 정도’로 구성하였다. 예측능력은 시장의 요구되는 제품과 서비스의 수량, 기간, 품질 등을 미리 예측하여 준비할 수 있는 역량으로 총 6개 문항인 ‘공급사슬 내 수요 품목에 대한 예측 정도’, ‘공급사슬 내 수요량에 대한 예측 정도’, ‘공급사슬 내 생산일정계획 수립 가능 정도’, ‘공급사슬 내 설비 운용계획 수립 가능 정도’, ‘공급사슬 내 자재소요계획 (MRP) 수립 가능 정도’, ‘공급사슬 내 납기 예측 정도’로 하였다.

마지막으로 공급사슬 성과는 공급사슬 내에서 고객에게 전달되는 품질과 비용 측면을 만족시키는 능력들을 통합하여 전체 공급망의 성과를 측정하는 것으로 Chen and Paulraj[9], Ho et al.[17], Hoyt and Faizul[19], Green and Inman[14], Whitten et al.[54]에서 인용하여 조합하였다. 측정항목은 ‘고객에게 결함 없는 제품 제공 정도’, ‘고객에 대한 지연, 손상 및 불완전한 주문 제거 정도’, ‘고객의 문제에 신속한 대응 정도’, ‘고객에게 정확한 시간에 제품제공 정도’, ‘고객에게 정확한 수량 제공 정도’, ‘고객 요구에 대응 정도’, ‘고객에게 제품 및 서비스를 전달하는 총 비용의 최소화 정도’, ‘공급망 전체에서 모든 유형의 폐기물 최소화’, ‘공급망 전체에서 안전 재고 최소화 정도’, ‘제품 반품률을 최소화’까지 총 10개 문항으로 구성하였다.

4. 연구결과

본 연구의 조사는 2020년 2월 10일부터 2월 25일까지 15일에 걸쳐 진행 되었다. 조사 대상으로 제조산업에 속하는 공급사슬 선상에 있으며, 정보시스템(IS : Information system)을 사용하는 기업을 대상으로 하였다. 설문 문항에 대한 피 설문자의 이해와 의미 전달을 높여 측정의 타당성을 확보하기 위한 파일럿 테스트를 진행하였고, 이후 가장 전달이 잘 되고 이해하는 문구들로 수정하였다. 설문지는 총 450부를 배포 하였으나, 225부가 수집되었다. 그중 결측치와 불성실한 응답자를 제외하여 최종적으로 유효한 표본인 216건이 본 연구에 활용되었다.

4.1 표본의 특성

표본 기업들의 특징을 보면 직원 규모가 500명 이상의 기업이 62.5%로 가장 높았다. 그러나 제조업은 제품이나 설비에 따라 기업 규모와 관련 없이 편차가 있을 수 있다. 따라서 다음으로 본 기업 규모를 보면 대기업이 50.9%로 가장 높았고, 중견기업과 중소기업이 각각 약 25% 규모로 분포해 있다. ICT 시스템의 경우 인프라 구축 및 유지보수에 상당한 자본을 필요로 하며, 공급사슬이 대기업위주로 발달되는 점을 감안 할 때, 아무래도 인프라 발달에 더 앞서있는 대기업 분포가 많을 수 있다. 다음으로 업종은 다양한 업종으로 조사 되었는데, 공급사슬 상에서는 역할에 따라 원자재 공급을 담당하는지, 완제품을 하는지 등 여부에 따라 업종이 다양하게 나오기 때문에 별도의 업종 제한을 두지 않았다. 기업은 목적에 따라 다수의 정보시스템을 사용하기도 한다. 하여, 사용하고 있는 사내 정보시스템에 대한 답변은 중복이 가능하도록 하였다. 현재 가장 많이 사용하고 있는 정보시스템은 ERP가 60.9%로 다양한 기능을 보유하고 있기에 기업에서 기본적으로 사용하는 정보시스템이라 볼 수 있다. 또한, 제조업을 대상으로 한 조사다 보니 SCM을 사용하는 기업이 두 번째로 나타났다.

<Table 1> Statistical Characteristics of Enterprise(n = 216)

Number of employees	Frequency	Ratio(%)
Less than 100	33	15.3
100~300	22	10.2
300~500	26	12.0
More than 500	135	62.5
Company scale	Frequency	Ratio(%)
Major company	110	50.9
Medium sized company	54	25.
Small and medium-sized company	52	24.1
Category of business	Frequency	Ratio(%)
Food and beverage manufacturing industry	9	4.2
Manufacturing of chemicals and chemicals; Drug exclusion	24	11.1
Medical substance and pharmaceutical manufacturing industry	4	1.9
Manufacturing of metalworking products; Manufacture of machinery and furniture	21	9.7
Manufacture of electronic components, computers, video, sound and communication equipment	47	21.8
Medical, precision, optical instruments and watches manufacturing	1	.5
Electric equipment manufacturing industry	14	6.5
Other machinery and equipment manufacturing industry	23	10.6
Automobile and trailer manufacturing	29	13.4
Other product manufacturing industry	41	19.0
Repair of industrial machinery and equipment	3	1.4

<Table 2> Information System(Duplicated, n = 307)

Category of information system	Frequency	Ratio(%)
ERP(Enterprise Resource Planning)	187	60.9
CRM(Customer Relationship Management)	20	6.5
POS(Point Of Sales system)	26	8.5
SCM(Supply Chain Management)	34	11.1
KMS(Knowledge Management System)	12	3.9
ERM(Enterprise Relationship Management)	17	5.5
Ect.	11	3.6

<Table 3> Information System(Duplicated, n = 307)

Category of information system	Frequency	Ratio(%)
Staff	26	12.0
Assistant manager	56	25.9
Manager/Deputy Manager	102	47.2
Deputy general manager or higher	32	14.8
Annual year	Frequency	Ratio(%)
Less than 2 years	12	5.6
2 to 4 years	21	9.7
5 to 9 years	70	32.4
More than 10 years	113	52.3

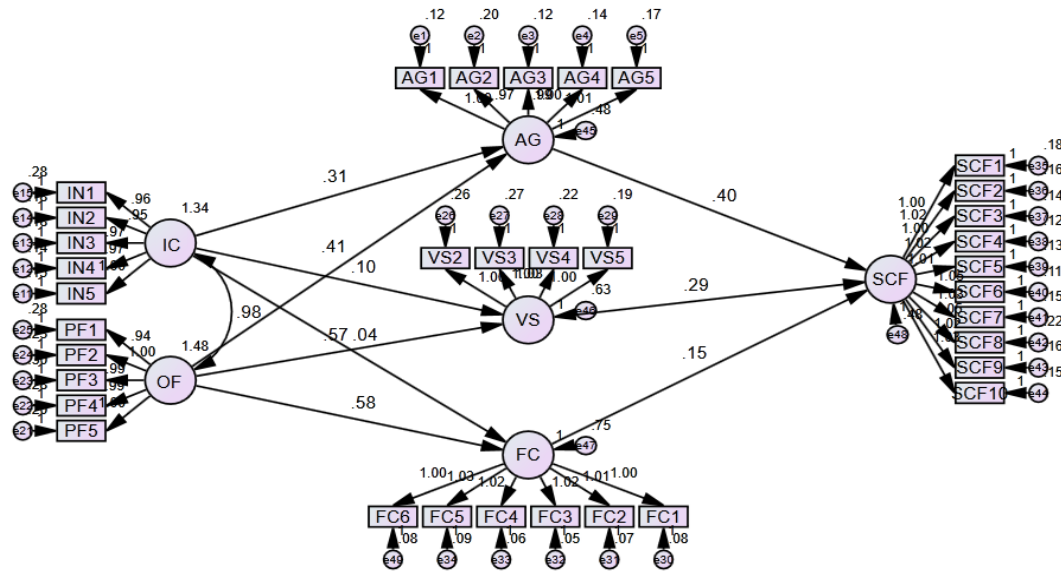
자신의 기업과 업무에 대한 이해를 가지고 응답에 응했는지 확인하기 위한 응답자 특징을 보면, 분야에 전문가라 부를 만 할 수 있는 과/차장급이 가장 높은 47.2%로 나타났다. 응답자의 경력 또한 10년 이상이 52.3%로 본 설문에 응한 응답자들은 실제 ICT를 활용하고 있는 담당자들로 업무의 이해를 가지고 기업을 대표하여 응답하였다.

4.2 구조방정식 검증

본 연구는 모델의 타당성 및 가설 검증을 위해 AMOS의 최대우도법(Maximum Likelihood)을 통하여 구조방정식 분석을 실시하였다. 구조방정식은 잠재변수(latent variables)간의 관계와 이에 영향을 미치는 관측변수들의 관계를 동시에 분석하는 방법이다. 본 연구는 6개의 변수로 <Figure 2>로 나타내었다.

먼저 구조방정식 모델 적합도 결과는 <Table 4>와 같다. χ^2 는 838.131으로 $\alpha = 0.1$ 기준에서 유의한 것으로 확인하였고 χ^2/df 는 1.544로 기준인 3보다 낮았다. RMR은 0.41로 기준인 0.50보다 낮고, RMSEA도 0.50으로 기준치인 0.80보다 낮기에 모두 기준치에 적합한 것을 확인하였다. 그 외에도 NFI, AFI, IFI, TLI, CFI 지수 대부분 0.9 이상으로 적합한 모델임을 확인하였다.

또한 타당성과 신뢰성 확보를 위한 확인적 요인분석 결과는 <Table 5>와 같다. 모든 요인들의 표준화계수가 $\alpha = 0.1$ 기준에서 0.6 이상으로 적합 하였으며, AVE가 기준인 0.5 이상으로, CR(개념신뢰도)도 기준인 0.7 이상으로 확인되었다. 이로서 모든 변수의 확인적 요인분석 결과에 문제가 없음을 확인하였다.



<Figure 2> SEM Model

<Table 4> Comparison of Model Fit(n = 216)

χ^2	df	p	χ^2/df	GFI	RMR	RMSEA	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
838.131	543	0.000	1.544	0.823	0.41	0.50	0.938	0.932	0.977	0.975	0.977

<Table 5> Confirmatory Analysis(n = 216)

Category		Mean	Estimate	S.E.	C.R.	p-value	Standardized Estimate	AVE	CR
Internal Collaboration	1 Shares the responsibilities and risks	4.44	1				0.948	0.872	0.972
	2 Understanding other work fields	4.54	0.967	0.032	30.24	***	0.949		
	3 Supporting other departments	4.56	0.967	0.034	28.306	***	0.935		
	4 Collaborating with other departments	4.47	0.953	0.034	28.052	***	0.933		
	5 Efforts to integrate between departments	4.49	0.96	0.039	24.775	***	0.904		
Operational flexibility	1 Applying functions to solve problems	4.23	1				0.935	0.855	0.968
	2 ICT fitness for work	4.31	1.008	0.039	26.072	***	0.931		
	3 Adaptation to ICT changes	4.32	0.996	0.041	24.267	***	0.908		
	4 ICT function change	4.33	1.023	0.037	27.413	***	0.943		
	5 ICT management guidelines	4.30	0.941	0.039	24.017	***	0.906		
Agility	1 Immediate decision-making	4.31	1				0.951	0.881	0.974
	2 Flexible decision-making	4.33	0.973		26.764	***	0.919		
	3 Identify customer demand	4.28	0.994	0.036	30.867	***	0.949		
	4 Response to customer requirements	4.30	0.999	0.032	29.628	***	0.941		
	5 Decision-making speed	4.33	1.01	0.035	28.674	***	0.934		
Visibility	1 Identify distribution history	4.41	1				0.909	0.843	0.956
	2 Identify order history	4.39	1.001	0.046	21.584	***	0.905		
	3 Identify production history	4.47	1.034	0.045	23.017	***	0.926		
	4 Adjust material requirements and order, shipping	4.46	1.007	0.043	23.544	***	0.933		
Forecasting	1 Prediction of demand items	4.43	1				0.969	0.946	0.991
	2 Prediction of demand	4.50	1.007	0.021	48.304	***	0.972		
	3 Establish production schedule plans	4.63	1.017	0.022	45.396	***	0.982		
	4 Establish facility operation plans	4.55	1.021	0.023	43.891	***	0.979		
	5 Establish MRP	4.56	1.027	0.026	39.436	***	0.967		
	6 Delivery forecast	4.51	0.994	0.025	39.081	***	0.966		
SC Performance	1 Deliver Zero-defect products	4.76	1				0.931	0.885	0.987
	2 Eliminate late	4.66	1.019	0.037	27.243	***	0.940		
	3 Respond to and solve problems	4.73	1.002	0.036	27.555	***	0.943		
	4 Deliver products on-time	4.72	1.024	0.036	28.822	***	0.953		
	5 Deliver precise quantities	4.77	1.013	0.035	28.548	***	0.951		
	6 Response to customer needs	4.70	1.044	0.036	29.394	***	0.958		
	7 Minimize total product cost	4.67	1.032	0.037	27.728	***	0.945		
	8 Minimize all types of waste	4.55	1.046	0.042	25.067	***	0.920		
	9 Channel safety stock	4.67	1.011	0.039	26.196	***	0.931		
	10 Minimize product return rate	4.68	1.019	0.038	26.742	***	0.936		

*** p < 0.001.

<Table 6> Discriminant Validity Result

	Internal Collaboration	Operational flexibility	Agility	Visibility	Forecasting
Internal Collaboration	1	0.671**	0.650**	0.509**	0.457**
Operational flexibility	0.671**	1	0.688**	0.661**	0.627**
Agility	0.650**	0.688**	1	0.645**	0.596**
Visibility	0.509**	0.661**	0.645**	1	0.572**
Forecasting	0.457**	0.627**	0.596**	0.572**	1
SC Performance	0.541**	0.638**	0.685**	0.639**	0.570**

** p < 0.01.

<Table 7> Results of SEM Analysis on H1

Hypothesis	Category	Estimate	S.E.	C.R.	p-value	Standardized Estimate	Result
H1-a	Internal Collaboration → Agility	0.312	0.062	4.999	***	0.341	Accept
H1-b	Internal Collaboration → Visibility	0.100	0.072	1.397	0.162	0.104	Reject
H1-c	Internal Collaboration → Forecasting	0.041	0.076	0.537	0.591	0.041	Reject
H2-a	Operational flexibility → Agility	0.566	0.071	7.96	***	0.618	Accept
H2-b	Operational flexibility → Visibility	0.579	0.074	7.856	***	0.615	Accept
H2-c	Operational flexibility → Forecasting	0.410	0.060	6.832	***	0.471	Accept
H3	Agility → SC Performance	0.401	0.07	5.704	***	0.399	Accept
H4	Visibility → SC Performance	0.286	0.066	4.332	***	0.300	Accept
H5	Forecasting → SC Performance	0.149	0.057	2.602	0.009	0.160	Accept

타당성을 위한 변수간 상관관계 분석 결과는 <Table 6>과 같다. 상관관계 분석에서는 0.9이상의 경우 다중공선성 문제가 있을 수 있다고 판단하나, 본 결과는 전부 기준보다 미만으로 다중공선성 문제에서 자유로운 결과가 나왔다.

4.3 가설의 검증

본 연구모델의 가설검증 결과를 <Table 7>과 같이 제시하였다.

먼저 가설 H1 ICT역량 중 내부 협력역량이 실시간 기업(RTE)역량에 미치는 영향을 확인해 본 결과 민첩성에는 영향이 미치는 것으로 확인되었으며, 가시성과 예측능력에는 영향이 미치지 않는 것으로 확인되었다. 내부 협력역량은 회사의 다른 부서들과의 통합 및 조정 프로세스를 통한 자원의 시너지 효과, 파트너십이 형성되어 외부 환경에 빠르게 대응을 할 수 있는 민첩성에는 영향을 미쳤고, 외부의 정보를 사용하여 생기는 기업의 역량인 가시성과 예측능력에는 영향이 미치지 못하는 것으로 판단된다.

가설 H2의 ICT 활용역량 중 운영적 역량이 실시간 기업(RTE)역량에 미치는 영향을 확인해 본 결과 민첩성, 가시성, 예측능력 모든 것에 영향을 미친다고 확인되었다.

운영적 유연성 역량은 외부의 변화에 대해서 예측하고 내부의 플랫폼 변경을 수용하는 역량으로써 변화 역량이라고 생각해도 된다. 이런 역량은 외부 환경의 변화에 예측하고 변화하려고 하기 때문에 외부의 정보와 내부의 정보를 통합하여 파트너 기업들과 협업을 빠르게 수행할 수 있는 민첩성이 성장하고 정보의 흐름을 가시적으로 확인할 수 있는 역량과 미래에 대한 수요를 학습하여 예측능력 또한 긍정적인 영향을 미쳤다.

최종적으로 실시간 기업(RTE)역량이 공급사슬 성과에 미치는 영향을 확인해 본 결과 민첩성, 가시성, 예측능력이 공급사슬 성과에 유의한 영향을 미친다고 판단되었다. 민첩성 역량이 미치는 영향은 제조기업으로 형성되어 있는 공급사슬에서 파트너 기업들과 함께 공동의 경영 활동 능력이 향상하게 됨으로 빠른 의사결정을 통한 공급사 간의 낭비가 줄어들어 비용적인 측면에서 만족을 줄 수 있게 된다. 기업의 관리 대상(지연, 경영성과, 경영환경의 변화에 의해 발생하는 비즈니스 이벤트 등)을 실시간으로 관리 가능한 상태로 만드는 시각화할 수 있어 공급사슬의 적시에 공급함으로써 비용을 최소화 가능해졌다. 그리고 시장에서 요구되는 제품과 서비스의 수량, 기간, 품질 및 장소에 대한 미래의 수요를 평가하는 과정을 통해서 최종 고객의 요구에 맞는 생산이 가능해지면서 공급사슬 성과가 높아진다고 할 수 있다.

5. 결론

제조 기업의 생산계획을 방해하는 요소로 불확실한 경영 환경에서 확실한 의사결정을 내리기 위한 방법을 찾게 되었다. 대표적인 방법으로 정보기술을 통하여 기업의 빠른 의사결정을 내리는 능력이 주목 받게 되었다. 따라서 본 연구에서는 공급사슬 상의 제조기업들이 ICT 활용 역량을 활용하여 실시간 기업(RTE) 역량을 향상시켜서 공급사슬 성과의 변화를 실증 분석하였다. 그 결과 ICT 역량은 2가지 하위 요인으로 ICT 내부 협력 역량과 운영적 유연성 역량으로 나뉘며 이 역량들이 실시간 기업 역량에 대부분 정(+)의 영향을 미친다는 결론을 확인할 수 있었지만, ICT 내부협력 역량은 가시성과 예측능력 관계에서 영향이 미치지 않는다는 것을 확인하였다. 기존 연구에 의하면 기업들의 ICT 역량은 기업의 다양한 부분에서 긍정적인 영향으로 인한 필수가 되고 있다. 하지만 공급사슬 상의 제조기업이라는 특별한 상황에서 ICT 활용 역량 중의 내부 협력 역량은 가시성과 예측능력에는 영향을 미치지 못한다는 결론을 도출하였다. ICT 내부 협력 역량은 ICT 시스템의 활용하여 업무를 부담하거나 다른 조직의 업무를 이해하거나 ICT 시스템으로 협업 등을 한다. 따라서 각 역할의 민첩한 정보공유나 협업에는 유의미한 영향을 가지지만 시각적으로 드러나는 가시성이나 수요를 예측하는 예측능력에 영향을 미친다고 보기 어려운 것이다.

기존의 연구에서는 디지털 공급사슬이 불확실한 환경에 의해서 생기는 복잡성을 제거하기 위해서 활발히 연구되어져 왔으며, 복잡성의 원인인 기업의 관리대상 (지연, 경영성과, 경영 환경의 변화로 인해서 발생하는 비즈니스 이벤트 등)을 실시간으로 시각화(Visibility)할 필요성[22]을 언급하였다. 이 가시성은 ICT 역량에 의해 개선된다는 연구가 많이 진행되었지만 현재 연구 결과로는 다소 차이점이 발생하였다. 그 이유로 기업의 가시성 향상을 위해서 선행되어야 하는 것으로 기업의 비전 및 목표 공유를 필수적인 요소로 제시하였다[30]. 따라서 공급사슬 상의 ICT 활용 역량에 의한 정보공유가 반드시 가시성을 제고시킨다는 다수의 논문에 시사하는 바가 있다.

그 밖에 운영적 유연성 역량은 실시간 기업 역량 모두에게 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이것은 공급사슬 상의 제조기업들이 운영적 유연성 역량이 ICT 기능 적용 정도, ICT 기능 적합 정도, 업무 변경에 따른 ICT 기능 변경 정도 등으로 실시간 기반에 업무 변경에 따른 운영적 유연성은 기업이 빠른 의사 결정하는데 필요한 민첩성, 가시성, 예측능력을 향상시키는데 도움을 준다는 것을 알게 되었다. 따라서 기업의 실시간 기반의 경영을 지향하게 된다면 ICT 운영적 유연성에 신경을 더 써야할 것이다. 마지막으로 실시간 기업 역량은 공급사

슬 성과에 모두 정(+)의 영향을 미쳤다. 공급사슬 전체의 성과를 품질과 비용 측면에서 측정하였고 동태적 환경 변화에서 실시간 기업 역량은 신속하고 정확한 제품을 거래할 수 있게 함으로써 품질에 만족하게 되고 실시간 의사결정을 하게 됨으로써 공급사슬 전체가 최적화로 인해 낭비 제거가 예상된다. 기존에 연구되었던 공급사슬 상의 제조기업의 ICT 활용 역량과 실시간 기업 역량은 단순히 공급사슬 성과와 일대일 인과 관계만 진행되어왔다. 이번 연구를 통하여 ICT 활용 역량이 실시간 기업 역량에 영향이 미치고 이 영향이 결국 공급사슬 성과까지 영향이 미치는 관계를 통하여 공급사슬 상의 제조기업이 동태적 변화에 어떻게 반응하고 있는지 알 수 있었던 차별화된 연구 의의를 지닌다고 할 수 있겠다.

마지막으로 정리한 연구의 시사점은 다음과 같다. 동태적 환경에서 제조기업은 실시간 기반의 의사결정을 하게 된다. 이 때 ICT 내부 협력 역량을 향상 시켜주게 된다면 공급사슬 상의 제조기업은 민첩하게 대응할 수 있게 됨으로써 기업의 민첩성 제고 방법으로 ICT 협력 역량을 향상시키는 것이다. 이에 본 연구의 학문적 시사점은 기존의 기업대상으로 관계 중심의 영향으로 연구되었던 ICT 활용 역량 중 ICT 내부 협력 역량과 ICT 운영적 유연성을 제조업 공급사슬 선상의 기업들에게 어떠한 영향으로 나타나는지 살펴본 것이다. 특히 그 영향도를 동태적 환경의 대응으로 공급사슬에서 중요시 하는 RTE 역량의 각각에 세부적으로 살펴보았고, 이러한 RTE 역량이 기 선행연구처럼 공급사슬 성과에 유의한 영향을 가지기에 ICT 활용 역량과 RTE역량, 공급사슬 성과의 관계를 확인하였다. 실무적으로는 제조업 공급사슬 선상의 기업들에게 실시간 기업 역량을 향상 시키기 위해서는 위 요인 2가지를 고려하여 ICT 활용 역량을 잘 실무에 적용하고, 궁극적으로 해당 기업들의 중요한 공급사슬 성과를 높이는데 활용될 수 있을 것이다.

본 연구가 지닌 한계점과 향후 연구 방향을 들자면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 제조산업의 ICT 활용 역량으로서 기업의 ICT 활용에 대한 역량을 바라보았다. 그러나 외부와의 거래나 협업 시 사용되는 ICT의 역량측정으로는 외부역량을 확인하기 어려운 한계점 지닌다. 따라서 향후 연구에서 외부역량에 대한 확장된 연구를 기대할 수 있을 것이다.

둘째, 제조업이 당면한 문제로 불확실한 환경을 바탕으로 연구를 시작하였다. 그러나 본 연구에서 불확실한 환경의 영향이 고려되지 않았던 점을 들 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 불확실한 환경 변화에 따른 ICT 활용 역량이 실시간 기업 역량과 공급사슬 성과에 미치는 영향에 대한 연구를 진행 할 수 있을 것이다.

셋째, 기존에 기업의 ICT 영향도에 대한 연구는 많으나, 제조산업 공급사슬 선상의 기업에 대한 ICT 영향도에 따른 연구가 부족하여 제조산업 공급사슬 선상의 기업에 초점을 맞추었다. 그러나 기업 규모 또는 특징 등에 따른 세부 분류로 ICT 활용역량의 차이와 그로 인한 영향도 다르게 나타날 수 있을 것이다. 이에 향후 연구에서는 기업의 규모에 따른 집단 분석을 통해 기업 간 차이를 검증하고 더 좋은 연구 결과를 도출할 수 있을 것이다.

References

- [1] Anderson, J.C. and Narus, J.A., A Model of Distributor firm and Manufacturing firm Working Partnership, *Journal of Marketing*, 1997, Vol. 54, No. 1, pp. 42-58.
- [2] Armstrong, C.P. and Sambamurthy, V., Information technology assimilation in firms : The influence of senior leadership and IT infrastructures, *Information Systems Research*, 1999, Vol. 10, No. 4, pp. 304-327.
- [3] Benjamin, R.I. and Levinson, E., A framework for managing IT-enabled change, *Sloan Management Review*, 1993, Vol. 34, No. 4, pp. 23-33.
- [4] Bharadwaj, A.S., A Resource-based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance : An Empirical Investigation, *MIS Quarterly*, 2000, Vol. 24, No. 1, pp. 169-196.
- [5] Bhatt, G., Emdad, A., Roberts, N., and Grover, V., Building and leveraging information in dynamic environments : The role of IT infrastructure flexibility as enabler of organizational responsiveness and competitive advantage, *Information and Management*, 2010, Vol. 47, No. 7-8, pp. 341-349.
- [6] Braunscheidel, M.J. and Suresh, N.C., The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response, *Journal of Operations Management*, 2009, Vol. 27, No. 2, pp. 119-140.
- [7] Chan, Y.E., Huff, S.L., and Copeland, D.G., Assessing realized information systems strategy, *The Journal of Strategic Information Systems*, 1997, Vol. 6, No. 4, pp. 273-298.
- [8] Chang, H.S., Jun, J.H., and Park, K.O., A Study on the Impact of the RTE Characteristics for SCM Performance, *The Journal of Information Systems*, 2011, Vol. 20, No. 3, pp. 161-186.
- [9] Chen, I.J. and Paulraj, A., Towards a theory of supply chain management : the constructs and measurements, *Journal of Operations Management*, 2004, Vol. 22, No. 2, pp. 119-150.
- [10] Day, R.H., *Complex economic dynamics-vol. 1 : An introduction to dynamical systems and market mechanisms*, MIT Press Books, 1994.
- [11] Feeny, D.F. and Willcocks, L.P., Core IS capabilities for exploiting information technology, *Sloan Management Review*, 1998, Vol. 39, No. 3, pp. 9-21.
- [12] Gartner, W.B., Gartner, W.C., Shaver, K.G., Carter, N.M., and Reynolds, P.D. Eds., *Handbook of entrepreneurial dynamics : The process of business creation*, Sage, 2004.
- [13] Gligor, D.M., Holcomb, M.C., and Stank, T.P., A multi-disciplinary approach to supply chain agility : Conceptualization and scale development, *Journal of Business Logistics*, 2013, Vol. 34, No. 2, pp. 94-108.
- [14] Green, K.W. and Inman, R.A., Using a just-in-time selling strategy to strengthen supply chain linkages, *International Journal of Production Research*, 2005, Vol. 43, No. 16, pp. 3437-3453.
- [15] Ha, T.O., A study on the factors and enablers that affect on the alignment of plan with execution in supply chain management [dissertation], [Seoul, Korea] : Dept. of International Business Graduate School of Kyung Hee University, 2006.
- [16] Heitmeyer, C., Kirby, J., Labaw, B., and Bharadwaj, R., SCR : A toolset for specifying and analyzing software requirements, In *International Conference on Computer Aided Verification*, Springer Berlin Heidelberg, 1998, pp. 526-531.
- [17] Ho, D.C., Au, K.F., and Newton, E., Empirical research on supply chain management : a critical review and recommendations, *International Journal of Production Research*, 2002, Vol. 40, No. 17, pp. 4415-4430.
- [18] Hong, K.S. and Cheong, K.W., The Impact of Environmental Clockspeed, Information Sharing, and Collaboration on Supply Chain Performance, *Small Business Research*, 2004, Vol. 26, No. 2, pp. 77-100.
- [19] Hoyt, J. and Huq, F., From arms-length to collaborative relationships in the supply chain, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 2000, Vol. 30 No. 9, pp. 750-764.
- [20] Jarvenpaa, S.L. and Leidner, D.E., Communication and trust in global virtual teams, *Organization Science*, 1999, Vol. 10, No. 6, pp. 791-815.
- [21] Jorgenson, D.W. and Stiroh, K., Computers and growth, *Economics of Innovation and New Technology*, 1995, Vol. 3, No. 3-4, pp. 295-316.

- [22] Jung, J.U., Kim, H.S., Choi, H.R., and Hong, S.G., Critical Success Factors of RTE Based on Policy Leverage of System Dynamics, *The Journal of Information Systems*, 2007, Vol. 16, No. 4, pp. 177-194.
- [23] Katayama, H. and Bennett, D., Agility, adaptability and leanness : A comparison of concepts and a study of practice, *International Journal of Production Economics*, 1999, Vol. 60, pp. 43-51.
- [24] Kim, B.W., Business Agility Determinants for Real-Time Enterprise Implementation, Ph.D. Dissertation [dissertation], [Seoul, Korea] : Graduate School of Sejong University, 2007.
- [25] Kim, D. and Lee, R.P., Systems collaboration and strategic collaboration : their impacts on supply chain responsiveness and market performance, *Decision Sciences*, 2010, Vol. 41, No. 4, pp. 955-981.
- [26] Kim, J.Y. and Bang, H.Y., The Effects of Output Sector Uncertainty on Dependence, Commitment and Strategic Performance : A comparative analysis on Korean and American Manufacturers, *International Commerce and Information Review*, 2014, Vol. 16, No. 1, pp. 163-183.
- [27] Kim, S.O. and Youn, S.H., A Study on The Effects of Environmental Uncertainty and Inter-firm Collaboration Practice on Supply Chain Flexibility, *Korean Association of Industrial Business Administration*, 2008, Vol. 23, No. 1, pp. 337-364.
- [28] Lee, B. and Barua, A., An integrated assessment of productivity and efficiency impacts of information technology investments : Old data, new analysis and evidence, *Journal of Productivity Analysis*, 1999, Vol. 12, No. 1, pp. 21-43.
- [29] Lee, G.D., An Empirical Study on the Relationships among Environmental Uncertainty, Management by Objectives and Organization Satisfaction, *Tax Accounting Research*, 2013, Vol. 36, No. 1, pp. 179-202.
- [30] Lee, I.T., The effects of vision and goal sharing on supply chain visibility and supply chain performance, *Korean Journal of Logistics*, 2017, Vol. 25, No. 1, pp. 23-40.
- [31] Lin, R.H. and Ho, P.Y., The study of CPFR implementation model in medical SCM of Taiwan, *Production Planning and Control*, 2014, Vol. 25, No. 3, pp. 260-271.
- [32] Marchand, D.A., William, J.K., and John, D.R., Information orientation : The link to business performance, Oxford University Press, 2002.
- [33] Mata, F.J., Fuerst, W.L., and Barney, J.B., Information technology and sustained competitive advantage : A resource-based analysis, *MIS Quarterly*, 1995, Vol. 19, No. 4, pp. 487-505.
- [34] Moon, C.H., Developing an Entropy Measure of Perceived Environmental Uncertainty, *Korean Journal of Business Administration*, 2008, Vol. 21, No. 4, pp. 1463-1493.
- [35] Narus, J.A. and Anderson, J.C., Rethinking distribution : Adaptive channels, *Harvard Business Review*, 1996, Vol. 74, No. 4, pp. 112-120.
- [36] Oh, S.J., Yang, H.S., and Kim, S.W., Analysis of the SCQM Efficiency of a Parent Company and Its Partner Companies Using DEA, *Korean Management Science Review*, 2013, Vol. 30, No. 2, pp. 43-61.
- [37] Park, K.O., Jun, J.H., and Chang, H.S., The SCM Characteristics and Relationship Control on RTE Characteristics, *The Journal of Information Systems*, 2014, Vol. 23, No. 4, pp. 25-47.
- [38] Park, Y.J., Development of Automated Trading Agent in Real-Time Supply Chain Environment, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 2010, Vol. 11, No. 11, pp. 4282-4290.
- [39] Powell, T.C. and Dent-Micallef, A., Information technology as competitive advantage : The role of human, business, and technology resources, *Strategic Management Journal*, 1997, Vol. 18, No. 5, pp. 375-405.
- [40] Reich, B.H. and Benbasat, I., Measuring the linkage between business and information technology objectives, *MIS Quarterly*, 1996, Vol. 20, No. 1, pp. 55-81.
- [41] Ross, J.W., Beath, C.M., and Goodhue, D.L., Develop Long-term Competitiveness Through IT Assets, *Sloan Management Review*, 1996, Vol. 38, No. 1, pp. 36-572.
- [42] Sanders, N.R. and Premus, R., IT applications in supply chain organizations : a link between competitive priorities and organizational benefits, *Journal of Business Logistics*, 2002, Vol. 23, No. 1, pp. 65-83.
- [43] Santhanam, R. and Hartono, E., Issues in linking information technology capability to firm performance, *MIS Quarterly*, 2003, Vol. 27, No. 1, pp. 125-153.
- [44] Seo, Y.B., Park, C.K., and Lee, Y.G., A Study on the Difference of RTE Precedence Factor, RTE Competency, and Supply Chain Performance According to Supply Chain Type, Size and Supply Chain Location of Enterprises : Focusing on the Difference between Large and Small Enterprises, *Small Business Research*, 2018, Vol.

- 40, No. 2, pp. 21-54.
- [45] Sharifi, H. and Zhang, Z., A methodology for achieving agility in manufacturing organisations : An introduction, *International Journal of Production Economics*, 1999, Vol. 62, No. 1-2, pp. 7-22.
- [46] Soejarto, A., Setting the Stage for Real-Time Enterprise Transformation, Gartner Group, 2003.
- [47] Stopford, J., Should strategy makers become dream weavers?, *Harvard Business Review*, 2001, Vol. 79, No. 1, pp. 165-169.
- [48] Strassmann, P.A., The squandered computer : evaluating the business alignment of information technologies, Strassmann, Inc., 1997.
- [49] Tsourveloudis, N.C. and Valavanis, K.P., On the measurement of enterprise agility, *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 2002, Vol. 33, No. 3, pp. 329-342.
- [50] Van Hoek, R.I., Epilogue-Moving forward with agility, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 2001, Vol. 31, No. 4, pp. 290-301.
- [51] Wade, M. and Hulland, J., Review : The resource-based view and information systems research : Review, extension, and suggestions for future research, *MIS Quarterly*, 2004, Vol. 28, No. 1, pp. 107-142.
- [52] Wang, C.L. and Ahmed, P.K., Dynamic capabilities : A review and research agenda, *International Journal of Management Reviews*, 2007, Vol. 9, No. 1, pp. 31-51.
- [53] Wei, C.C., Liang, G.S., and Wang, M.J.J., A comprehensive supply chain management project selection framework under fuzzy environment, *International Journal of Project Management*, 2007, Vol. 25, No. 6, pp. 627-636.
- [54] Whitten, G.D., Green, K.W., and Zelbst, P.J., Triple-A supply chain performance, *International Journal of Operations and Production Management*, 2012.

ORCID

- Seungki Kim | <http://orcid.org/0000-0002-8096-0436>
 SoHyun Park | <http://orcid.org/0000-0001-9489-679X>
 Hye-young Noh | <http://orcid.org/0000-0002-7554-127X>
 Seung-Chul Kim | <http://orcid.org/0000-0003-4653-975X>