

# 사물인터넷(IoT) 기술특성이 SCM 기대성과 및 도입의도에 미치는 영향에 관한 연구: 중국 물류공급망 및 유통업체를 대상으로

## The Influence of IoT Technological Characteristics on Expected Achievement and Adoption Intention of SCM: On the Perspectives of Chinese Physical Supply Chain and Distribution Industry

상 맹 (Shang Meng)	영남대학교 경영학과
신 옹 호 (Yong Ho Shin)	영남대학교 경영학과, 교신저자
이 철 우 (Chul Woo Lee)	영남대학교 경영학과
문 준 호 (Jun Ho Mun)	영남대학교 경영학과

### 요 약

IoT 기술 도입특성들 중 어떠한 요인들이 기업의 기대성과에 영향을 미치는지를 파악하고자 하는 것이며, 아울러 IoT 신기술 도입을 검토하고자 하는 기업들이 고려해야 할 사전 요인들을 제시해 보고자 한다. 데이터 분석을 위해 국내·외 IoT(사물인터넷) 관련 데이터, 출판물 및 웹사이트 그리고 각종 연구기관 분석데이터와 보고자료를 기반으로 이론적 배경을 정리하였으며, 추가로 선행연구를 참조하여 UTAUT 관련 이론적 배경을 요약하였다. 데이터 분석을 위해 SPSS 22.0과 구조방정식모델 분석을 위해서 smart PLS 2.0 통계프로그램을 사용하였다. 기술통계분석은 신뢰성분석, 타당성분석 및 구조방정식 모델 분석과 연구가설을 검증하였다. 측정모형에 대한 분석을 통해서 내적신뢰성과 집중타당성 및 판별타당성이 충족됨을 확인하였으며, IoT 기술특성과 기대성과 간 관계, 기대성과와 도입의도 간 관계에 대한 가설 검증결과 모두 채택되었다. 따라서 IoT 기술특성은 기대성과에 긍정적 영향을 미치며 기대성과는 IoT 도입의도에 긍정적 효과를 미치는 것을 확인하였다. 본 연구는 IoT 기술특성과 기대성과요인이 도입의도에 미치는 영향에 관한 인과관계를 규명함으로써 IoT를 성공적으로 도입할 수 있는 지침을 제시함과 동시에 IoT를 도입하고자 기업들에게 사전 고려해야 할 요인들(공급사슬 유연성, 운영비용 절감, 자산활용 최적화 및 신규수익 창출)을 제시할 수 있는 연구기반을 조성하였다.

**키워드 :** 사물인터넷(IoT), 통합기술수용이론(UTAUT), 도입의도(Adoption Intention)

## I. 서 론

IoT(Internet of Things)에 관한 용어는 1999년 MIT Auto-ID Center의 Kevin Ashton이 처음으로 사용하였다. RFID, 적외선 센서, GPS, 레이저 스캐너 등의 정보 감지 설비(기술)가 탑재된 사물이 인터넷에 연결되어 사물 간의 정보 교환 및 통신을 통해서 사물의 신원, 위치 확인 및 추적과 감시는 물론이고 제어와 관리를 가능하게 하는 차세대 디지털 Network 혁신기술을 의미한다(Sharma, 2007; 이형규 등, 2014). IoT(사물인터넷)은 앞서 여러 학자들이 언급했듯이 정보통신 분야에서 새로운 디지털 혁명이며, 3차 산업혁명이라고 언급을 하였다. 네트워크 시장에서 우위를 점하고 있는 시스코(Cisco)의 보고 자료를 보면, 2010년에 인당 1.84개였던 컨넥티드 디바이스(Device) 장비는 2020년에는 6.58개로 급속도로 증가할 것으로 예측하고 있어 디지털 네트워크 기기의 전망을 밝게 보고 있다(Gartner, 2013; 박정용, 김재수, 2013). 이와 동시에 IoT(사물인터넷) 기술이 글로벌화 되고 정보화의 영역에서 선두를 점할 것은 자명한 사실이기 때문에 사물인터넷 기술을 도입하고자 하는 사회와 각 조직(기업과 정부기관 등)은 이러한 정보화의 파도 속에서 선진국들의 정보기술을 받아들여 조직의 실적을 향상시키는데 주력하고자 할 것이다(로크웰 오토메이션, 2015; 홍진주 등, 2015). 이에 조직과 운영관리 측면에서 정보기술을 이용하여 효율을 높이고 원가를 낮추며, 차별화된 제품과 서비스를 제공해 나가야 할 것이다. 기업과 정부기관 또한 이러한 신기술을 적용함에 있어 어떠한 기술요인이 도입에 있어 결정적인 영향을 미치는지를 파악하고 분석해 나가야 할 시점이다. 그러나 기업이 신기술을 성공적으로 도입하고자 할 때 수반되는 소프트웨어와 하드웨어의 신규설치, 기술 상담과 교육비용, 기존 조직의 업무절차에 대한 수정과 변화 등을 포함한 준비에 엄청난 자원들이 투입될 수 있으며, 아울러 경제적 손실, 직원들의 소극적 대응,

도입이후 실시 효과가 기대에 미달하는 등 프로젝트의 실패에 따른 부정적인 영향에 직면할 수 있다. Griffith and Ayman(1999)에 의하면 ERP 시스템은 도입단계에서는 전사적 지원으로 빠른 시간 내에 추진되어 도입되지만 지속적 운영에 있어 여러 환경적 문제와 기술적 오류 등에 기인하여 부정적인 결과를 초래할 수 있기에 성공률을 끌어 올리는 지혜가 필요하다고 언급한 바 있다. 이러한 관점에서 볼 때 기업들이 IoT 기술을 도입함에 있어서 급변하는 환경과 국경없는 글로벌 경쟁하에서 생산력과 경쟁력을 높여 나갈 수 있는 IoT 기술특성의 도입과 기대성과에 관한 연구가 절실하다. 그러나 IoT에 대한 기존 선행연구들을 살펴보면, 개념에 대한 연구와 통신기술이나 IoT 융합에 관한 기술적 연구 및 IoT 제품에 대한 고객수용에 관한 연구들이 대다수이며 조직이나 기업이 IoT 기술도입에 관한 도입과 확산에 관한 연구는 극히 제한적이다. 또한 제품과 서비스, 소비자의 욕구 및 기업의 형태 등이 다양해짐에 따라 효과적인 공급사슬관리를 위해 학계 및 기업에서는 IT 기술도입 및 시스템 고도화를 위해 노력하고 있으나 현재 각광받고 있는 IT 신기술인 IoT(Internet of Things)를 도입하여 SCM의 효율성을 증대시키기 위한 실증연구 또한 많지 않다(Elgar, 2010; 엄경순, 2013; 이형규 등, 2014).

따라서 본 연구에서는 먼저 디지털 혁명으로 불리는 IT 즉 정보기술의 커다란 변화를 가져다 주고 있는 IoT 기술특성요인들을 살펴보고 그 다음으로 IoT 기술을 도입하고자 하는 기업의 관점에서 IoT 기술도입을 위한 결정요소와 이를 통해 기업의 기대성과(Performance Expectancy)와 도입의도와 관련된성을 분석해 나가하고자 한다(World Economic Forum, 2015; 홍진주 등, 2015). 이러한 내용을 기반으로 본 연구의 목적은 IoT 기술특성을 분석하고 이러한 특성이 기대성과 및 도입의도에 미치는 영향을 검증하고자 하는 것이다. 구체적인 접근 방법으로 첫째, RFID와 IoT 그리고 기술수용에 관한 선행연구, 각종 기업의 보고서 및 사

레연구를 바탕으로 IoT 기술특성을 도출하고 도식화함으로써 향후 혁신기술 도입과 관련된 연구를 수행하고자 할 때 기초연구자료로 활용될 수 있는데 도움을 제공하고자 한다. 둘째, IoT 기술특성 변수들이 기업에서 IoT 기술을 도입함으로써 얻을 수 있는 기대성과와 그에 따른 기대와 도입의도에 미치는 영향요인을 파악해 보고자 한다. 셋째, 이러한 영향 요인들이 검증될 경우 향후 실증 조사된 연구내용을 바탕으로 IoT 신기술 도입을 검토하고자 하는 기업들이 고려해야 할 요인들을 사전 제시함으로써 조직의 의사결정에 필요한 평가지표의 개발을 위한 항목을 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 아직은 산업계에서 IoT 기술의 확산이 많지 않은 상황이므로 본 연구는 학문적인 측면이나 실용적인 측면 모두에 일정부분 기여하는 의미가 있을 것으로 판단된다.

## II. 이론적 배경 및 선행연구

### 2.1 RFID에 관한 선행연구

사물인터넷은 그 특성상 기존 RFID와 유사한 측면이 많으며, 이를 통해서 사물인터넷을 이해할 수 있다.

초기 RFID 도입과 관련하여 기존 다수 연구자들은 RFID의 확산이론을 기반으로 하여 기술적 특성과 혁신적 특성이 IT 도입에 미치는 영향에 관한 연구를 통해서 중요한 변수임을 실증적으로 분석하였다. 이러한 RFID의 기술특성은 TAM(기술수용모델)에 기반하여 정보기술분야에 적용되어 IT기반 RFID의 기술특성들에 관한 연구들이 수행되어 왔다. 이러한 측면에서 IoT 또한 RFID 기술특성과 유사한 측면이 있다. Davis *et al.*(1989)은 TAM 수용에 있어 유용성과 채택 및 의도 등 단일차원에서 벗어나 다차원 속성에 대해서 연구를 시작함과 동시에 시계열적 연구를 통해서 기술수용과 채택에 있어 도입의도와 SCM 성과 간 관계를 예측하는 행동들을 검증하였다(Turner *et*

*al.*, 2010). 이후 TAM은 새로운 기술과 환경의 변화 속에서 컴퓨터와 관련된 사무직군의 기업을 대상으로 그 사용범위가 확대되었으며, 1990년대 초반 새로운 디지털 미디어 기술이 사용되면서 그 연구가 활발히 이루어졌다(Hsiao and Yang, 2011). 최근 추세를 보면 단순 명료한 TAM 모델과 변인들인 컴퓨터 소프트웨어 기술과 디지털 기술의 적용 등 다목적 기술의 수용과 관련된 내재적 변인, 인지된 유용성 및 채택의도 등을 추가하여 TAM 모델을 통한 RFID 기술채택과 SCM의 효율성을 높이고자 하는 연구들이 시도되어 왔다(Hsiao and Yang, 2011; Schepers and Wetzels, 2007; Turner *et al.*, 2010).

반면 TAM2는 확장된 기술수용모델을 의미하는 것으로 기존 TAM에서의 연구는 인지된 유용성과 이용 용이성을 기반으로 사용자 사용행위에 관한 기술수용모델로 부터 주관적 규범, 이미지, 업무관련성 및 결과 입증 등을 주요 변인으로 설정하여 인지된 유용성과 사용 용이성을 설명함에 있어서 외부 요인들을 구체화시킨 것이다. 이를 설명함에 있어서 기술적 경험과 자발적 참여 등의 조절변인들을 고려한 연구가 시작되었다(Venkatesh *et al.*, 2003, 2007). 또한 IT 분야 정보 시스템에 대한 인지된 유용성과 이용 용이성을 변인으로 하고 이용의도를 매개로 태도의 변화에 미치는 역할과 관련된 검증을 위한 실증연구들이 많이 논의되면서 설명력을 높여나가하고자 하였다(Ortega and Roman, 2011). 위와 같은 선행연구들은 기술수용모델에 관한 연구로서 RFID 기술채택과 활용에 관한 연구에 많이 사용되어 왔다. 이에 본 연구에서는 IoT 기술도입에 따른 혁신과 관련된 논문이 제한적이라서 기술수용모델(TAM)과 RFID의 기술도입 시 활용된 변인들을 토대로 IoT에 대한 기술의 도입효과를 살펴보고자 한다. Sharma(2007)는 RFID 실현절차를 RFID 평가-채택-통합의 3단계로 나누어 각각의 단계에서 RFID 도입에 대한 영향력을 조사하기 위하여 101개의 RFID 도입을 고려하고 있는 기업과 조직을 대상

으로 실증연구를 수행하였다. 이 연구는 RFID와 같은 신기술을 도입하는데 있어서 단순한 채택/비채택과 같은 2분법의 측정보다는 3가지 구현단계를 이용하여 연구하였다는데 의의가 있다. 이에 IoT와 연계되는 특성으로는 IoT의 제품식별성은 제품을 모니터링 할 수 있는 능력향상과 연계되는 특성을 지니기에 IoT 도입으로 측정을 통한 기대성공에 긍정적 영향을 미칠 수 있을 것이다. Tajima(2007)는 RFID는 전자태그 정보와 개체 간 연결을 가능하게 해주는 식별성을 가지기 때문에 공급사슬(Supply chain)의 연속성이 증대되고 그에 따라 RFID 도입성공에 정(+)의 유의한 긍정적 영향을 가져다 줌을 밝혔다. 또한 제품 및 서비스를 생산하여 적재하고 보관 및 운반, 그리고 유통 및 판매단계 전반에 걸쳐 혹은 부분적으로 제품을 취급할 때 추적성이 확보될 수 있음을 의미한다고 하였다. 그렇기 때문에 RFID 기술을 이용하게 된다면, RFID 기술이 제공하는 추적성을 활용하여 자재관리와 재고관리 또한 편리해질 수 있다고 보고하고 있다. 이에 IoT와 연계되는 특성으로는 IoT의 추적가능성을 통해서 공급사슬의 연속성을 향상시킬 수 있는 특성을 지니므로 제품을 적기에 운반이나 보관이 가능하고 나아가 유통 및 판매 전 단계에서 추적성을 확보해 나갈 수

있는 이점이 많을 것이다(Tajima, 2007; 남기환 등, 2016; 최승훈 등, 2010). RFID 특성을 고려한 국내 연구로는 최승훈 등(2010)은 RFID의 지각된 특성으로 무선성, 제품 식별성, 추적 가능성과 SCM 성과로서 공급사슬 유연성과 고객반응성, 비용절감간의 관계, 그리고 기업의 경쟁우위와의 관계연구를 통해 RFID의 3가지 특성은 모두 비용절감을 통해서 기업의 경쟁우위에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, RFID의 특성 중에서 추적 가능성만이 공급사슬 유연성을 통해서 기업의 경쟁우위에 유의한 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 따라서 기업들은 경쟁우위를 확보하기 위해서는 RFID 기술을 도입하여 SCM의 비용을 절감하고 제품의 이력 및 위치를 추적할 수 있는 시스템의 도입을 통해 공급사슬 유연성을 높여나가야 한다. 이에 IoT와 연계되는 특성으로는 제품식별성과 추적성 및 공급사슬 효율화와 비용절감등과 연계되는 특성을 가지며 이를 통해서 공급사슬 유연성 확보와 고객반응증대 및 관리비 등 관리비용의 절감을 가져올 수 있을 것이다(Sharma, 2007; Tajima, 2007; 이상화, 2012). 또한 이상화(2012)는 한국 방위산업 관련업체 451개의 기업을 대상으로 자료를 수집하여 실증분석을 수행한 결과 RFID의 기술도입 요인으로 제품 식별성, 추적 가능성, 호환성,

<표 1> RFID와 IoT특징 간 국내·외 연구내용

연구자	연구내용	IoT와 연계되는 특징
Sharma (2007)	- RFID 구현과정 영향요인으로 제도, 조직, 기술, 환경, 지식, 변화 등 설정. - RFID 구현단계를 평가, 채택, 통합의 3단계로 분류하였음.	- IoT의 제품식별성은 제품을 모니터링 할 수 있는 능력 향상과 연계되는 특성을 지님.
Tajima (2007)	- RFID는 원·부자재 도입부터 제품생산 및 운반, 보관과 적재관리, 유통과 판매에 이르기까지 전 부문에 걸쳐서 Unit 단위 혹은 전체 단위로 추적할 수 있음을 보고함.	- IoT 활용을 통한 추적가능성은 공급사슬의 연속성 향상과 연계되는 특성을 지님.
최승훈 (2010)	- RFID의 지각된 특성요인으로 무선성, 제품식별성, 추적가능성과 기업 경쟁우위 간의 관계연구를 수행함. - SCM 성과요인의 매개효과를 검증하였음.	- IoT의 무선성, 제품의 식별 및 추적성은 공급사슬 유연성, 비용절감과 연계되는 특성을 지님.
이상화 (2012)	- RFID의 기술도입 요인으로 제품 식별성, 추적 가능성, 호환성, 기술신뢰성, 이동성과 SCM 성과 간 연구를 수행함.	- IoT 기술의 이동성은 공급사슬 유연성, 리드타임단축, 기술성, 이동성과 연계되는 특성을 지님.

기술신뢰성, 이동성이 SCM 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. IoT와 연계되는 특성으로는 IoT 기술특성 중 이동성은 공급사슬 유연성을 확보해 나갈 수 있으며 이를 통해서 리드타임과 납기준수 등의 관리전반이 향상될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 RFID 기반 선행연구로부터 IoT란 제품과 설비간 센서와 네트워크 기반 인터페이스 기능을 연계하는 기술로 정의할 수 있으며(Gartner, 2013; 김민식, 정원준, 2014), 그 특징으로는 무선성과 제품식별성 및 추적가능성을 확보해 나갈 수 있어 제품 운반 및 보관과 보존, 그리고 유통 및 판매 전과정을 모니터링 할 수 있는 특징과 SCM의 연속성을 보장할 수 있는 특성을 가진다(이상화, 2012; 최승훈 등, 2010). 이에 대한 기대효과로는 공급사슬 유연성과 고객반응 증대, 관리비용과 부대비용의 절감등과 같은 효과를 기대할 수 있다. <표 1>은 RFID와 IoT 특징 간 국내·외 연구내용을 요약하여 제시해 두었다.

## 2.2 사물인터넷(IoT)에 관한 연구

최근 사물인터넷에 관한 선행연구들을 살펴보면, Gartner(2013), 김민식, 정원준(2014)은 IoT(사물인터넷)기술의 보급은 원·부자재와 반·완제품 및 설비와 유틸리티 등에 센서(Sensor)와 네트워크 및 인터페이스(interface) 기능을 연계하여 물류공급에 활용되고 있다. 나아가 제품의 보관과 보존, 운영 및 조달 등에 활용될 수 있는 데이터를 확보하여 처리과정을 모니터링하면서 실시간으로 문제점을 해결할 수 있고 생산과 공정혁신 등을 통해서 리드타임을 줄여 나감으로써 비용절감 또한 줄일 수 있는 것으로 보고되고 있다.

Cisco(2014)는 물류공급 Network 기업에 있어 특정 산업과 기관을 대상으로 사물인터넷을 활용한 사례 약 40건을 조사 분석하여 향후 미래의 경제적 가치를 추정한 결과 10년 후 총 4조 6,000억 달러에 달하는 것으로 보고하였다. 이는 민간기업의 생산

성향상에 따른 잠재 실현가치의 1/3에 해당되는 규모이다. 공공분야에서도 공공의 자산관리와 최적화, 그리고 새로운 비즈니스 모델을 창조하는데 큰 기여를 할 수 있을 것으로 추정된다. 또한 사물인터넷은 환경, 에너지, 재난·재해 등 국가적 현안을 해결할 수 있는 수단인 동시에 비용절감, 운영 효율화 및 신규 서비스 창출 등 기업 경쟁력 강화를 위한 수단으로 활용되고 있다. 특히 실시간 모니터링과 데이터 가공·분석을 통한 사전 진단 및 예측, 자동 제어 등 다양한 접근방법으로 비효율성을 제거함으로써 비용절감 효과가 크다는 것을 제시하고 있다(Cisco, 2014; Gartner, 2013).

Cisco IBSG(2014), 김영일(2015)은 IoT와 정보통신산업 간 융합을 근간으로 이슈된 ‘인더스트리 4.0’(Industry 4.0) 개념이 대표적이다. 산업혁명과 대량생산, 자동화가 각각 인더스트리 1.0, 2.0, 3.0이라면 인더스트리 4.0은 가상 물리 시스템(CPS: Cyber-Physical Systems)을 통해 산업구조를 더욱 더 유연하게 바꾸자는 것이다. CPS란 물리적인 설비와 사이버 공간의 소프트웨어, 주변의 모든 사물 등을 실시간으로 통합한 시스템을 의미한다. 로크웰 오토메이션(2015)은 사물인터넷을 이용하면 자원과 에너지, 장비와 유틸리티, 자산관리 및 안전과 환경 등에 최적화된 서비스를 제공할 수 있을 것으로 보고하였다. 또한 Network 운영을 통해 전달되는 정보데이터를 활용하여 전략과 비전을 수립할 수 있고 물류운송과 관련해서 시장의 요구사항에 기반한 생산일정 수립이 가능하다고 보고하였다. 홍진주 등(2015)은 개인과 유비쿼터스 특성이 U-Health 서비스 수용연구에 관한 연구에서 유비쿼터스 특성(편재성, 상황기반 제공성, 신뢰성)과 관련된 변수들이 기술수용모델의 지각된 유용성과 지각된 사용 용이성을 매개로 하여 사용자의 수용의도에 긍정적 영향을 미치고 있음을 제시하였다. 특히 상황기반 제공성은 지각된 유용성과 사용 용이성에 매우 긍정적인 영향을 미친다는 결과가 도출되었다. U-Health 서비스가 개개인이 처한 상황과 위치 등을 고려하여 사용자

들에게 가장 효과적인 제품과 서비스에 관한 정보가 제공될 때 U-Health 서비스는 유용하고 사용이 용이할 것이라는 것을 의미한다고 분석하였다. 이동만 등(2010)은 통합기술수용이론(UTAUT)이 인터넷뱅킹 이용에 미치는 영향 요인에 관한 연구에서 최근 증가추세에 있는 인터넷뱅킹과 사물인터넷(IoT) 등 새로운 정보시스템 기술을 이용한 부가서비스 기능을 제공하는데 관심이 높아지고 있다고 하였다. IT산업의 발전으로 패션 유통업체에 있어서도 고객들이 온라인(On line)에서 제품 구매가 증대되면서 모바일 기기사용으로 전자상거래 유형과 형태도 많이 달라지고 있다. 이러한 고객들의 끊임없는 고객니즈에 부합하기 위해서 통신과 무선네트워크를 결합한 M-Commerce 등 다양한 접근방법을 통해 구매할 수 있도록 서비스를 제공해 나가고 있다(Kim, 2015; Kwon, 2012; Webb

and Didow, 1997). 또한 Lee(2015)는 신기술 출현으로 옴니채널 서비스에 대해서는 영국, 호주 및 캐나다 등이 주도적으로 도입하여 새로운 비즈니스 모델을 고객들에게 제공해 나가고 있다. 옴니채널이란 온라인 기반 모바일과 카탈로그 및 콜센터 등 멀티 쇼핑채널을 고객 전체(Omni) 관점에서 상호 유기적 관계를 결합시켜 지속적인 서비스를 제공해 나가는 소비지향적 채널을 의미한다(Westenberg and Stine, 2012). 이처럼 기술수용모델(TAM)의 확장과 통합기술수용이론(UTAUT)은 조직이 새로운 신기술 도입시 도입의도와 어떻게 조직성과와 접목시켜 나갈 수 있는지에 대한 관심이 증대된데 기인하여 IoT 기술을 통한 확장이 실질적 통합모델로서의 역할을 설명해 나갈 수 있을 것이다. <표 2>에 사물인터넷에 대한 선행연구를 요약해 두었다.

<표 2> 사물인터넷에 관한 선행연구

연구자	연구내용	IoT와 연계되는 특징
Cisco(2014)	- 사물인터넷(Internet of Things)은 공공기관의 자산관리, 안전 환경, 관리능력의 최적화, 신규 비즈니스 모델의 창출에 기여할 것으로 전망하였으며, 이로 인한 잠재가치는 생산규모의 70% 정도에 달한다고 보고하였음.	- 자산 활용 최적화 - 신제품 및 신규서비스창출
Gartner(2013)	- 사물인터넷은 환경, 에너지, 재난·재해 등 국가적 현안을 해결할 수 있는 수단인 동시에 비용절감, 운영 효율화, 신규 서비스 창출 등 기업 경쟁력 강화를 위한 수단으로 활용됨.	- 비용절감, 운영 효율화, 신규 서비스 창출
김민식, 정원준 (2014)	- 사물인터넷 활용은 공정혁신 강화와 비용절감, 효율성증대, 실시간 monitoring과 feedback, 그리고 고객맞춤형 생산이 가능하다고 설명하고 있음.	- IoT 활용은 실시간성, 비용절감, 효율성증대
인텔 변화 달성 보고서 (2014~2015)	- 인텔 비즈니스 컴퓨팅 환경하에서 사물인터넷의 도입은 인텔 공장, 건물, 공급사슬관리에 유연성, 긴밀성, 규모 확장성, 효율성, 생산성을 가져다 주었다는 것을 발표함.	- SCM 유연성, 긴밀성, 규모 확장성, 효율성, 생산성향상
김영일(2015)	- 가상 물리 시스템을 통해 산업구조를 더욱 더 유연하게 설계하고자 하는 것이며, CPS란 물리적인 설비와 사이버 공간의 소프트웨어, 주변의 모든 사물 등을 실시간으로 통합한 시스템을 의미한다고 보고함.	- IoT활용은 유연성, 실시간성 제공
로크웰 오토메이션 (2015)	- IoT(사물인터넷)를 통해 자산활용, 에너지활용, 장비와 안전확보 등 사물의 신뢰성과 수명연장, 자산활용의 최적화된 환경을 제공할 수 있다고 설명하고 있음.	- IoT활용은 자산활용 최적화
홍진주 등 (2015)	- 유비쿼터스 특성이 U-Health 서비스 수용연구에 관한 연구에서 유비쿼터스 특성(편재성, 상화기반 제공성, 신뢰성)과 관련된 변수들이 기술수용모델의 지각된 유용성과 지각된 사용용이성을 매개로 하여 사용자의 수용의도에 미치는 영향에 대한 연구를 수행하였음.	- 유비쿼터스 환경하에서 IoT 서비스의 상화기반 제공성의 특성을 지님

## 2.3 통합기술수용이론(UTAUT)

Fishbein and Ajzen(1975)은 혁신기술 수용에 관한 연구는 다양한 모형을 통하여 오랫동안 연구되어 왔다. 이러한 새로운 기술수용에 대한 모델은 사회심리학에서 그 근원을 두고 있으며 합리적 행동이론(Theory of Reasoned Action) 등을 정보기술수용이라는 환경에 맞추어 적용한 것이 현재까지도 MIS 분야에서 널리 연구되고 있는 기술수용모델(Technology Acceptance Model)이다. Davis(1989)의 기술수용모델(TAM)은 합리적 행위이론의 이론적 근거에 의해 신념, 의도, 행위의 관계를 IT 사용자 수용에 적용해 개발된 모델이다. 이는 IT기반 기술과 서비스 그리고 컴퓨터 소프트웨어 등을 채택하는데 작용되는 요인을 찾고자 규명하는 것으로 아직도 MIS 분야에서 널리 연구되고 있다. Ortega and Roman(2011)은 기술수용모델에 있어 개인차원이 아닌 조직차원의 연구를 통해 태도를 정서적, 인지적 및 행동력으로 구분하여 다차원 연구의 개념을 통해 태도와 행동변화의 예측을 높이기 위한 개념연구를 수행하여 긍정적 관계를 가져오고 있음을 제시하였다(Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2000, 2003). 이후 기술수용모델은 포괄적 기술수용모델로 접근이 되면서 이론적 확장을 가져왔다(Legris and Collette, 2003; 백상용, 2009; 유재현, 박철, 2010). 이는 기존 조직관점에서 수행된 기술수용모델은 조직이 새로운 기술을 도입하고자 할 때 업무성과 개선을 전제로 한 조직 구성원들의 수용의도에 관한 연구가 대부분이었다는 비판에서 벗어나 효과적인 활용을 유도하기 위해 체계적이고 구체적인 연구를 통해서 의사결정에도 참여하는 기회로 확대시킨 것이 바로 포괄적 수용모델(TAM3)이다(Venkatesh and Bala, 2008). 이러한 수용의도에 관한 기술수용모델이 간명성에서 벗어나 포괄적 접근의 개념으로 확장되면서 활용도를 증대시킨 모형이 바로 통합기술수용이론이라고 할 수 있다. Venkatesh *et al.*(2003)은 기술수용과 사용의도에 대한 통합

기술수용이론(UTAUT: Unified Theory of Acceptance & Use of Technology)은 여러 모델에서 사용되었던 이론적 관점을 통합하고 기대성과(Performance Expectancy), 기대노력(Effort Expectancy), 사회적 영향(Social Influence)이 사용 의도에 미치는 영향과 촉진 조건(Facilitating Condition)이 사용행위에 미치는 영향을 실증하였다.

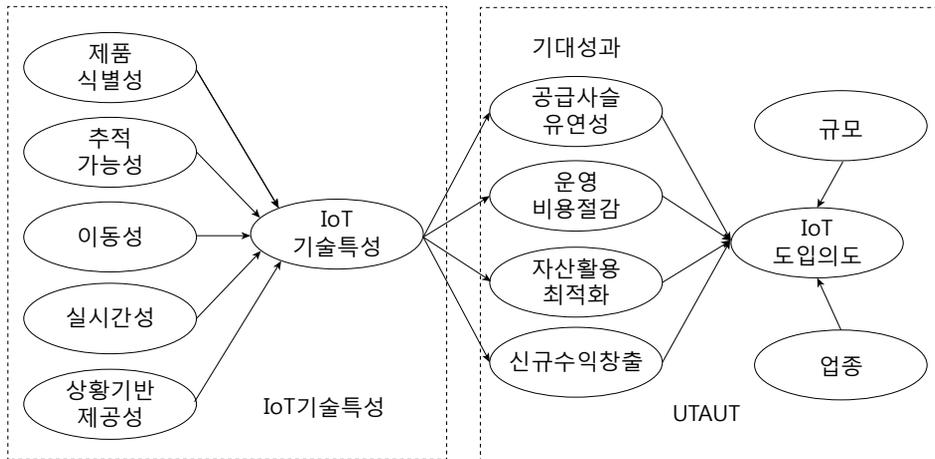
이처럼 기술수용모델(TAM)의 확장과 통합기술수용이론(UTAUT)은 조직이 새로운 신기술을 도입하고자 할 때 IT 도입의도와 어떻게 조직성과와 접목시켜 향상시켜 나갈 수 있는지에 대한 관심이 증대된데 기인하여 IoT 기술을 통한 확장이 실질적 통합모델로서의 역할을 설명해 나갈 수 있을 것이다.

## III. 연구 설계

### 3.1 연구모형

본 연구의 주제는 IoT 기술특성이 SCM 환경하에서 IoT 기술도입 요인이 도입성과 기대와 도입의도에 미치는 영향을 규명하기 위하여 IoT 기술을 IT추세 측면에서 혁신적인 신기술로 판단하고 Venkatesh *et al.*(2003)이 제안한 UTAUT 모델을 사용하였다. 이를 통해 제안된 모형은 <그림 1>의 연구모형과 같다.

본 연구는 크게 두 가지의 연구목적을 가지고 출발한다. 첫째, IoT 기술특성을 보다 잘 이해하고 도입시 기대되는 성과에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하고자 한다. 둘째, IoT 기술도입 요인에 의해 얻어진 기대성과가 기업의 도입의도에 어떠한 영향을 주고 있는지 살펴보는 것이다. 그리고 IoT 기술특성 요인인 제품식별성, 추적가능성, 이동성, 실시간성 및 상황기반 제공성은 기존 RFID 선행연구에서 많이 논의된 부분으로 SCM 성과간에 긍정적 영향을 가져다 주고 있다고 보고 IoT 기술특성의 잠재변수로 설정하여 기대성과와 UTAUT 모형에 기반한 도입의도에 어떠한 영향을 가져다 주는



〈그림 1〉 연구모형

지를 확인하기 위해서 IoT 기술특성을 하나로 통합해서 분석해 나가고자 한다. 이는 조형지표 분석을 통한 다중회귀 구조방정식을 적용해 측정변수가 잠재변수에 치우치면 수렴타당성이 확보되었다고 판단한다(이훈영, 2010). 또한 RFID에 관한 선행연구들을 토대로 기술특성을 가져왔기에 IoT에 관한 신기술 적용 시 이들을 잠재변수로 두고 IoT 기술특성에 모두 치우쳐 있는지를 확인한 후 IoT 기술특성을 통합하여 기대요인과 IoT 도입의도에 미치는지에 대한 연구를 수행해 나가고자 하는 것이다.

### 3.2 연구가설의 설정

3.2.1 IoT 기술특성과 공급사슬유연성의 관계  
Sharma(2007), Tajima(2007)은 RFID 시스템의 활용은 제품 제조에서부터 유통 및 판매에 이르기까지 추적성을 확보할 수 있기 때문에 공급사슬(SC)의 기능을 향상시킬 수 있다고 보고하였다. 또한 제품의 부분 혹은 전부분에 걸쳐서 추적할 수 있는 시스템으로 RFID를 설명하고 있다. 이상화(2012), 최승훈 등(2010)은 RFID의 지각된 특성이 제품의 식별성과 추적가능성 및 공급사슬

유연성 간에 유의한 관계가 있음을 증명하였다. 이러한 공간에 대한 활용은 공급사슬(SC) 자체의 유연성과 관계를 가지고 있어 IoT 기술특성이 공급사슬유연성에 긍정적인 영향을 미친다고 밝히고 있다. 또한 IT혁신을 통한 인텔변화 달성보고서(2014~2015)에 따르면, 스마트한 연결 개체를 인터넷에 안전하게 연결해주는 사물인터넷의 힘은 데이터 획득, 데이터 분석, 궁극적으로는 고객을 위한 새로운 서비스와 가치 흐름을 주도하는 역할을 가진다. 인텔 비즈니스 컴퓨팅 환경에서의 사물인터넷의 도입은 인텔 공장, 건물, 공급사슬관리에 유연성, 긴밀성, 규모 확장성, 효율성 및 생산성을 가져다 준다는 것을 발표한 바 있다. 또한 Tajima(2007)는 RFID 시스템을 통해 공급사슬의 유연성을 증가시켜 긍정적 영향을 가져다 줄 수 있다고 보고하였고, 이상화(2012)는 IoT 기술특성이 SCM의 유연성향상과 비용절감 등에 긍정적 영향을 미친다고 보고한 바 있다. 이러한 IoT 기술특성은 제품식별성, 추적가능성, 이동성, 실시간성 및 상황기반 제공성을 잠재변수로 두고 행동의도 간 연구수행에 사용되어 왔으며, 동기이론에 기반한 심리적 연구의 주요 인자 간 연구수행에 잠재요인으로 분류되어 연구되어 왔다

(Vallerand, 1997; Venkatesh *et al.*, 2003). 먼저, 제품 식별성(Product Identification)은 제품이나 개체(파렛트, 컨테이너 등) 단위로 고유의 식별자를 부여하고 개체 단위별로 모니터링이 가능하다는 것을 의미한다(Tajima, 2007). Karkkainen and Holmstrom (2002) 연구에서는 모든 공급사슬 내에서 제품이나 개체 단위의 식별이 가능하며 쉽게 정보를 주고 받을 수 있는 RFID의 특성을 제품식별로 정의하고 있어 공급사슬 유연성에 긍정적 영향을 가져다 줄 수 있다. 둘째, 추적 가능성(Traceability)은 공급사슬 단계에서 역(station)을 추적할 수 있는 능력을 의미하는 것으로 제품의 생산에서부터 운반, 보관, 가공, 유통, 판매 등 기존의 공급사슬 전부분에 걸쳐서 제품의 취급단위와 역사를 추적할 수 있다고 하였으며(Maloni and Benton, 1997; 최승훈, 2010), 또한 RFID 기술을 SCM에 활용하면 제품 생산에서 소매점의 POS까지 실시간으로 제품의 움직임을 추적할 수 있다고 하였다(Sharma and Citurs, 2005). Tajima(2007)는 RFID 기술이 GPS와 같은 위치기반 서비스와 SCM 시스템과의 결합을 통해 개체에 대한 추적(track)이 가능하고 이력(trace)을 관리할 수 있다고 하였다. 셋째, 이동성(Mobility)은 IoT 기술 중에 RFID 기술이 가지는 가장 기본적인 특성으로서 물리적인 접촉이 없어도 제품간 상호 정보교환이 가능한 특성을 가지는 것을 의미한다(Karkkainen and Holmstrom, 2002). 즉 이동성의 특성으로 인해 RFID를 활용한 SCM 시스템에서는 제품이나 개체의 포장을 풀지 않고도 동시에 여러 제품의 정보를 언제 어디서나 읽을 수 있으며, 비나 먼지 등에 더욱 강한 특징을 가지고 있다(Zebra, 2004). 또한 정보를 읽기 위해 제품의 이동이나 운송을 멈출 필요가 없으며, 다수의 제품을 동시에 처리할 수 있다는 장점을 가지고 있다(McFarlane and Sheffi, 2003). 넷째, 실시간성은 사물인터넷을 실시간으로 데이터를 처리하고 분석하는 속도를 의미한다. 고객의 최신 관심사나 제품의 상황에 맞는 정보를 제공할 수 있어야 한다. 즉 IoT 기술을 도입하여 생

산운용과 물류 유통 판매 및 판촉활동, 그리고 서비스에 이르기까지 전 과정에서 생성되는 자료를 실시간으로 수집하고 분석하는 프로세스를 의미한다(Mandal, 2012; 김민식, 정원준, 2014; 엄경순, 2013). 따라서 실시간성은 제품이나 고객정보를 즉각적으로 제공하고 최신정보가 실시간으로 반영되어 언제 어디서나 접근이 가능한 정도로 정의할 수 있어 공급사슬 유연성에 긍정적일 것이다. 다섯째, 상황기반 제공성은 개개인이 처한 위치, 시간과 같은 모든 상황에 대해 종합적으로 고려하여 사용자들에게 가장 효과적인 최적의 정보와 서비스를 제공해주는 정도를 의미한다(Lee and Jun, 2004; 강성배, 2008; 홍진주 등, 2015). 따라서 본 연구에서는 상황기반 제공성을 개개인들이 처한 상황을 종합적으로 고려하여 사용자들에게 가장 효과적인 최적의 정보와 서비스를 제공해주는 정도로 정의하였다. 이와 같은 선행연구 및 연구보고서를 토대로 IoT 기술특성이 SCM 기대성과 요인 중 공급사슬 유연성에 긍정적인 영향을 가져다 줄 것으로 보고 다음 가설 H1a를 설정하였다.

H1a: IoT 기술특성은 공급사슬 유연성 향상에 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.2 IoT 기술특성과 비용절감의 관계

공급사슬 성과들 중에서 가장 쉽게 느낄 수 있는 부분은 바로 비용과 관련된 부분이다. IoT와 RFID 사례연구와 많은 시범사업을 통해서 IoT 기술특성은 공급사슬 각 단계에서 비용절감의 효과를 확인할 수 있다. 또한 사물인터넷은 환경, 에너지, 재난과 재해 등 국가적 현안을 해결할 수 있는 수단인 동시에 비용절감, 운영 효율화, 신규 서비스 창출 등 기업 경쟁력 강화를 위한 수단으로 활용되고 있다. 특히 실시간 모니터링, 데이터 가공·분석을 통한 사전 진단 및 예측, 자동 제어 등을 통해서 다양한 부분의 비효율성을 제거함으로써 비용절감 효과가 크다는 것을 제시하고 있다

(Cisco, 2014; Gartner, 2013). Elgar(2010)는 사물인터넷 환경에서 전자태그를 통해서 재고관리가 용이해질 수 있으며, 이는 자동화를 통해서 인원 감소효과와 비용절감 및 휴먼에러를 줄일 수 있는 긍정적인 효과를 가져다 준다. 이상학(2014)은 사물인터넷이 적용된 타이어(타이어 태그) 제조회사에서 생산에서부터 유통 및 판매에 이르기까지 제품의 추적성을 확보할 수 있는 시스템으로 정의하고 제품의 추적성과 이력관리를 통해서 인원절감과 비용절감을 가져올 수 있음을 설명하였다 (Gartner, 2013; 김민석 등, 2014). 따라서 이와 같은 선행연구와 도입사례 및 연구보고서를 토대로 IoT 기술특성이 SCM 기대성과요인 중 비용절감에 긍정적인 영향을 가져다 줄 것으로 보고 다음 가설 H1b를 설정하였다.

H1b: IoT 기술특성은 운영비용 절감에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.

3.2.3 IoT 기술특성과 운영 최적화와의 관계  
세계경제포럼(World Economic Forum, 2015), Gartner(2013)에 따르면 산업계는 즉각적인 비용절감과 사업운영 최적화를 사물인터넷 도입의 주된 목적으로 상정하고 있으며, 해당 요구를 충족시킬 수 있다고 판단될 때 기업이 IoT 도입을 시도한다고 제시하였다. 또한 IoT 사례연구와 많은 연구보고서를 통해서 공급사슬에서 자산활용 최적화의 효과를 확인할 수 있었다. 이에 본 연구에서도 IoT 기술특성을 통해 자산활용 최적화에 정(+)의 긍정적인 영향을 미칠 것으로 가정하고 다음과 같은 가설을 제시하였다. 김영일(2015), 신승무(2015)는 사물과 사물인터넷과의 연결이 뒷받침된다면 기업의 관리비와 업무의 효율성을 가져올 수 있다고 보고하고 있으며, 이는 사물인터넷이 물류창고와 활용의 효율성 측면에서 그 맥을 같이하고 있다고 볼 수 있다. 따라서 이와 같은 선행연구와 사례연구 및 보고서 자료를 토대로 다음 가설 H1c를 설정하였다.

H1c: IoT 기술특성은 자산활용 최적화에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.4 IoT 기술특성과 신규수익 활로창출과의 관계

사물인터넷 환경과 에너지 그리고 국가적 재난과 현안에 대해서 해결할 수 있는 대안으로 비용절감과 효율성 및 효과성을 가져올 수 있고 기업 경쟁력 강화수단으로 활용될 수 있음을 보고하고 있다(Gartner, 2013; 김민석, 정원준, 2014; 최승훈, 2010). 이는 IoT 기술특성과 수단 및 활용과 연계되는 내용으로 이를 통해서 비용절감과 운영의 효율성 및 새로운 제품과 서비스를 창출하는 내용과 그 맥을 같이하고 있다고 볼 수 있다. Cisco(2014) 연구보고서는 사물인터넷이 공공부문의 자산관리와 신규 수익모델을 창출하는데 기여한다고 하였다. 이는 잠재적 경제가치를 추구하는 내용으로 IoT 기술 특성의 자산활용 최적화와 신제품 및 새로운 서비스를 제공하면서 신규수익 활로창출과 그 맥을 같이하고 있다고 보고 다음과 같은 가설 H1d를 설정하였다.

H1d: IoT 기술특성은 신규수익 활로창출에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.5 IoT 도입에 따른 기대성과와 도입의도 간 관계

IoT 도입에 따른 기대성과는 새로운 정보시스템의 사용이 업무성과를 향상시키는데 도움이 될 수 있을 것이라는 신념의 정도를 나타낸다(Gartner, 2013; Sharma, 2007; 김영채, 2010). 이동만 등(2010)은 인터넷뱅킹 이용에 영향을 미치는 요인 연구에서 기대성과가 이용의도에 유의한 긍정적 영향을 미치고 있다고 주장하였으며, 정철호, 남수현(2014)은 클라우드 컴퓨팅 서비스에 대한 연구에서 기대성과가 행동의도에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 또한 Mandal and McQueen(2012)의 연구에서 역시 기대성과가 사

용자의 정보기술 수용에 영향을 미치고 있는 것으로 나타나 기대성과가 행동의도에 가장 큰 영향을 미치는 선행변수임을 확인하였다. 본 연구에서는 이러한 선행연구를 바탕으로 다음과 가설 H2a~H2d의 가설을 설정하였다.

- H2a: 공급사슬 유연성은 IoT 도입의도에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- H2b: 운영비용 절감은 IoT 도입의도에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- H2c: 자산활용 최적화는 IoT 도입의도에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.
- H2d: 신규수익 활로창출은 IoT 도입의도에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 미칠 것이다.

## IV. 실증분석

### 4.1 자료의 수집 및 분석방법

본 연구의 목적은 SCM 환경하에서 IoT 기술의 도입특성들 중 어떠한 요인들이 기업의 기대성과에 영향을 미치는지를 파악하고자 하는 것이다. 또한 IoT 도입에 따른 예상된 기대성과 요인들이 IoT 도입의도에 직접적인 영향을 미치는지를 실증분석을 통해 검증하고자 한다. 따라서 본 연구는 자료수집 대상을 IoT 기술을 도입하고자 하는 중국내 제조업체, 물류 유통업체 및 솔루션 제공업체를 대상으로 한정하여 분석하였다. 예비 조사 및 자료 수집은 2016년 2월 3일부터 3월 30일까지 1개월간 중국 내 설문조사 회사인 중국청년보(中国青年报) 링 덴 리서치 그룹(Horizon Research Group)<sup>1)</sup>을 통해 설문조사를 실시하였다. 그 결과 회수된 183부의 설문지를 사용하여 실증분석을 수행하였다.

1) <http://www.horizon-china.com/>.

### 4.2 설문지 구성

본 연구의 설문지는 RFID와 SCM 시스템을 도입한 물류 및 유통업체 그리고 제조업체와 솔루션(Solution) 제공업체를 대상으로 설문지를 배부하였다. 설문지 작성에 있어 세부 내용은 다음과 같이 요약하였다. 첫 번째, 기업특성 요인을 파악하기 위해 업종과 매출액을 포함시켰으며, 기업의 업종을 측정하기 위해 설립 년도를 포함시켜 작성하였다. 두 번째, IoT 도입특성요인을 파악하기 위해 IoT 기술특성과 그 하위변수인 제품식별성과 추적가능성 및 이동성, 그리고 실시간성과 상황기반 제공성 등으로 세분화하여 작성하였다. 끝으로 IoT 도입 시 기대되는 성과를 공급사슬 유연성, 운영비용 절감, 자산활용 최적화 및 신규수익 활로창출의 정도로 구분하여 설문지를 작성하였다.

### 4.3 표본의 특성

표본의 특성을 살펴보면 성별에서는 전체 응답자 중 남성이 140명(76.5%)으로 여성 43명(23.5%)에 비해 매우 높았다. 다음으로 응답자의 직급을 조사한 결과 부장/차장급 67명(36.6%), 경영층/임원 52명(28.4%), 최고경영자 36명(19.7%), 과장/대리 28명(15.3%) 순으로 나타났다. 특히 본 설문지는 물류 유통업, 공급망기업 전반에 대해 IoT와 같은 혁신기술 도입을 조사하기 위해 기업 내부에서 가급적 많은 정보를 보유하고 있는 최고경영자 및 임원, 부(팀)장을 대상으로 조사하는 것이 연구의 타당성을 높일 것으로 판단이 되어 최고경영자 및 임원, 부서 책임자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 다음 <표 3>에 표본의 특성을 요약하였다.

### 4.4 측정항목에 대한 신뢰성 및 타당성 분석

본 연구에서 제안한 연구모형을 검증하기 위

해서 연구의 특성상 편차최소 제곱법(PLS: Partial Least Square) 접근방법을 사용하였다. PLS 분석을 위해서 사용한 도구는 Smart-PLS 통계프로그램을 사용하였다. 본 연구에서 AMOS나 LISREL 등의 구조방정식 모델보다 PLS 접근방법을 사용하여 분석한 이유는 첫째, 본 연구의 주목적은 최

상의 인과관계를 증명하기 보다는 특정 경로의 예측타당성을 증명하는 것이다. 둘째, 본 연구에서 수집된 표본의 정규성 검증결과 대부분의 변수들이 비정규성(non-normality)을 나타냈다. 셋째, 본 연구에서 사용된 변수는 연구모형의 적합성을 설명하기에는 충분하지 않아 타당성을 증명하기에는 부족하였다(Chin, 1998; Rai et al., 2006). 따라서 본 연구에서는 PLS 구조방정식 모형을 이용한 접근방법을 사용하여 연구모형을 검증해 나가고자 하며, 모형의 적합성검정을 위해서 Anderson and Gerbing(1988)이 제시한 2단계 분석절차에 따라 1단계에서는 측정모형에 대한 검증을 실시하였으며, 2단계에서는 구조모형에 대한 검증을 실시하였다.

〈표 3〉 표본의 특성

구 분	항목	빈도	비율 (%)	
IoT 도입의향	예	179	97.8	
	아니요	4	2.2	
성별	남성	140	76.5	
	여성	43	23.5	
직급	최고경영자	36	19.7	
	경영층/임원	52	28.4	
	부장/차장급	67	36.6	
	과장/대리	28	15.3	
근속년수	3년 미만	6	3.3	
	3~5년 미만	36	19.7	
	5~10년 미만	90	49.2	
	10~15년 미만	28	15.3	
	15~20년 미만	14	7.7	
20년 이상	9	4.9		
	업종	제조업	81	44.3
		물류 및 유통업체	40	21.9
		솔루션 제공업체	62	33.9
	매출액 (인민폐 CNY기준)	3,000만 위안 이하	15	8.2
5,500만 위안 이하		30	16.4	
1.6억 위안 이하		48	26.2	
3억 위안 이하		36	19.7	
5.5억 위안 이하		41	22.4	
17억 위안 이하		5	2.7	
설립년도	17억 위안 이상	8	4.4	
	1970년대	1	0.5	
	1980년대	3	1.6	
	1990년대	20	10.9	
	2000년대	120	65.6	
규모	2010년대	39	21.3	
	대기업	88	48.1	
	중소기업	95	51.9	

본 연구의 측정모형은 내적신뢰성(internal reliability)과 집중타당성(convergent validity) 그리고 판별타당성(discriminant validity)을 분석하여 평가하였다. 먼저, 측정지표의 내적신뢰성은 SPSS 버전 22.0을 사용하여 크론바 알파(Cronbach's  $\alpha$ )값을 도출하여 검증하였다. 본 연구모형의 평가지표 중 크론바 알파값과 요인적재량은 <표 4> 및 <표 5>와 같이 모두 0.8을 상회하고 있어 높은 수준의 내적신뢰성을 나타내고 있다. 다음으로 집중타당성의 평가지표가 확보되기 위해서는 첫째, 합성신뢰도(CR)가 0.7 이상이어야만 한다(Chin, 1998). 둘째, 평균추출분산(AVE)값이 0.5 이상을 나타내야 한다(Chin, 1998; Fornell and Larcker, 1981). 셋째, t-

〈표 4〉 내적신뢰성

잠재변수	크론바 알파	CR	AVE
제품식별성	.831	.898	.747
추적가능성	.880	.925	.806
이동성	.917	.948	.859
실시간성	.902	.939	.837
상황기반 제공성	.917	.941	.801
공급사슬 유연성	.834	.900	.750
운영비용절감	.896	.927	.762
도입의도	.860	.903	.701

값이 1.96 이상 확보되어야 한다(Gefen and Staub, 2005). 위 평가지표들을 토대로 집중타당성을 분석한 결과는 <표 5>에 제시해 두었다. 그 결과 합성신뢰도(CR)와 평균추출분산(AVE)은 각각 .898 과 .701로 나타나 기준치를 상회하고 있으며, t-값의 최소값이 4.645로  $p < .05$ 로 나타나 집중타당성

확보를 위한 위 3가지 요건을 모두 만족하는 것으로 나타났다. 다음으로 측정지표의 판별타당성이 확보되기 위해서는 각 변수들의 평균추출분산(AVE)의 산술제곱근이 연구모형에 포함된 각 변수들 간의 상관계수보다 커야만 한다(Fornell and Larcker, 1981). <표 6>에 제시된 바와 같이 모든

<표 5> 집중타당성

잠재변수	측정항목	요인 적재량	t-값	출처
제품 식별성	제품별로 고유의 ID를 가짐	0.869	16.714***	Tajima(2007), Sharma(2007), 최승훈 등(2010)
	제품별 개별 모니터링 가능	0.858	14.119***	
	복제가 불가능한 고유의 식별자(Identifier)를 가짐	0.866	13.142***	
추적 가능성	제품의 이력생산 및 입·출고 등의 이력조회 가능성	0.860	21.520***	Maloni and Benton(1997), Tajima(2007), 최승훈(2010)
	제품의 판매정보 및 회수 또는 반품에 대한 이력조회 가능성	0.939	29.428***	
	제품의 위치정보 실시간 추적가능성	0.891	21.253***	
이동성	제품 포장을 투과하여 정보를 읽을 수 있는 능력	0.911	17.055***	McFarlane and Sheffi(2003), 고형석(2004), 이상화(2012)
	동시에 여러 개의 제품의 정보를 가져올 수 있는 능력	0.965	24.947**	
	제품의 이동이나 운송을 멈추지 않고 정보를 읽을 수 있는 능력	0.933	29.735**	
	비, 먼지, 습기 등의 외부 환경에 강한 정도	0.902	13.578***	
실시간성	IoT 기술을 활용하면 제품이나 고객정보가 즉각적으로 제공	0.908	29.993***	Madden(2012), 김민식 등(2014), 엄경순(2014)
	IoT 기술을 활용하면 제품이나 고객에 관한 최신정보가 실시간으로 반영	0.915	32.470***	
	IoT 기술을 활용하면 언제 어디서나 접근에 강한 정도	0.920	39.395***	
상황기반 제공성	IoT 기술도입으로 내가 처한 상황에 맞게 최적정보를 제공	0.921	23.740***	Thae Min Lee(2004), 홍진주 등(2015)
	IoT 기술도입으로 나에게 맞춤형 정보/서비스를 제공	0.896	22.495***	
	IoT 기술도입으로 내게 꼭 필요한 정보를 적시 제공에 강한 정도	0.912	26.571***	
공급사슬 유연성	고객의 수요변동에 따른 제품의 신속적 대응능력이 향상될 것이라고 기대하는 정도	0.893	33.246***	Cannon <i>et al.</i> (2000), Duclos <i>et al.</i> (2003), Vickery <i>et al.</i> (1999), 이상화(2012)
	제품개선 및 변동이 많을 때 빠르게 수용할 수 있는 능력이 향상될 것이라고 기대하는 정도	0.851	25.413***	
	고객요구 등 시장 환경 변화에 따라 신제품 도입을 빠르게 추진할 수 있는 능력이 향상될 것이라고 기대하는 정도	0.853	27.250***	
운영비용 절감	작업에 소요되는 인력비용이 절감될 것이라고 기대하는 정도	0.857	20.114***	Bowersox(1999), SCORVer6.0(2003), Wheelwright(1996), 최승훈(2008)
	재고를 유지하여 발생한 비용이 절감될 것이라고 기대하는 정도	0.896	21.378***	
	주문 수령에서 처리까지의 비용이 절감될 것이라고 기대하는 정도	0.911	25.175***	
	반품처리 및 보증을 위한 비용이 절감될 것이라고 기대하는 정도가 단축될 것이라고 기대하는 정도	0.825	15.139***	
자산활용 최적화	IoT 기술 도입으로 공급망의 자산을 활용하고 최적화하여 운영 효율성을 제고될 것이라고 기대하는 정도			World Economic Forum(2015)
신규수익 활로창출	IoT 기술 도입으로 신규수익 활로창출이 될 것이라고 기대하는 정도			
도입의도	IoT 기술에 대한 사용계획	0.898	13.438***	Davis(1989), Venkatesh and Davis (2000)
	IoT 기술에 대한 의도	0.850	13.844***	
	IoT 기술에 대한 적극적 추천	0.787	4.645***	

<표 6> 판별타당성

잠재변수	제품 식별성	추적 가능성	이동성	실시간성	상황기반 제공성	공급사슬 유연성	운영비용 절감	도입의도
제품식별성	<b>0.884</b>							
추적가능성	0.423	<b>0.894</b>						
이동성	0.426	0.580	<b>0.852</b>					
실시간성	0.540	0.412	0.658	<b>0.867</b>				
상황기반 제공성	0.353	0.674	0.491	0.404	<b>0.899</b>			
공급사슬 유연성	0.462	0.451	0.592	0.650	0.559	<b>0.855</b>		
운영비용절감	0.513	0.682	0.558	0.494	0.604	0.511	<b>0.883</b>	
도입의도	0.436	0.387	0.328	0.401	0.382	0.422	0.415	<b>0.867</b>

\* 대각선은 평균분산추출값(AVE)의 제곱근 값.

변수의 평균 추출분산의 산술제곱근 값이 각 변수들 간의 상관계수보다 크므로 판별타당성 또한 충족하는 것으로 나타났다.

#### 4.5 가설검증

##### 4.5.1 IoT 기술특성과 기대성과 간의 관계

IoT 기술특성과 기대성과 간의 관계에서 IoT 기술특성이 공급사슬 유연성(0.613, t값 = 16.013), 운영비용 절감(0.646, t값 = 20.830), 자산활용 최적화(0.507, t값 = 14.765), 그리고 신규수의 활로창출(0.338, t값 = 7.033)로 유의수준 0.001에서 각각 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 따라서 'IoT 기술특성은 기대성과에 유의한 정(+)'의 긍정

적 영향을 미칠 것이다'라는 가설 H1a, H1b, H1c, H1d는 모두 채택되었다. 가설검증 결과는 <표 7>에 제시해 두었으며, <그림 2>에 연구모형의 경로 분석 결과를 제시해 두었다.

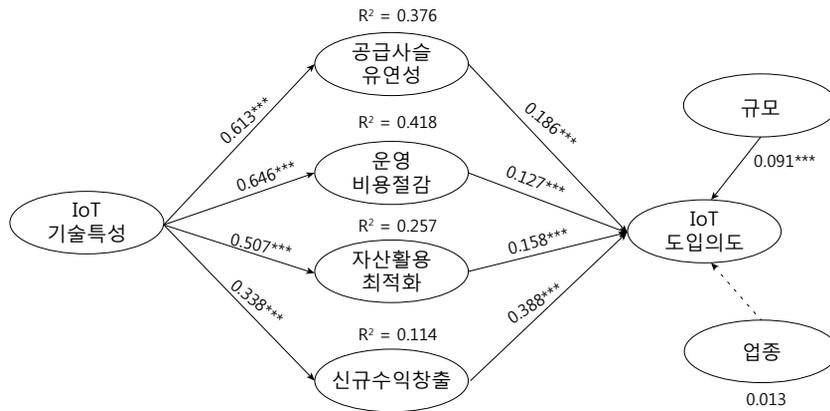
##### 4.5.2 기대성과와 도입의도 간의 관계

기대성과와 도입의도 간 관계에서 공급사슬 유연성(0.186, t값 = 4.082), 운영비용 절감(0.127, t값 = 2.477), 자산활용 최적화(0.158, t값 = 3.622), 신규수의 활로창출(0.388, t값 = 12.115)이 각각 유의수준 0.01에서 유의한 정(+)'의 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 '기대성과는 도입의도에 정(+)'의 긍정적 영향을 미칠 것이다'라는 가설 H2a, H2b, H2c, H2d는 모두 채택되었다.

<표 7> 가설검증

NO.	경로	경로계수	t-값	가설 채택여부
H1a	IoT 기술특성 → 공급사슬 유연성	0.613	16.013***	채택
H1b	IoT 기술특성 → 운영비용 절감	0.646	20.830***	채택
H1c	IoT 기술특성 → 자산활용 최적화	0.507	14.765***	채택
H1d	IoT 기술특성 → 신규수의 활로창출	0.338	7.033***	채택
H2a	공급사슬 유연성 → 도입의도	0.186	4.082***	채택
H2b	운영비용 절감 → 도입의도	0.127	2.477**	채택
H2c	자산활용 최적화 → 도입의도	0.158	3.622***	채택
H2d	신규 수의 활로창출 → 도입의도	0.388	12.115***	채택

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001.



〈그림 2〉 연구모형의 경로분석도

## V. 결 론

본 연구의 목적은 중국 물류 유통 공급망 기업을 대상으로 IoT 도입성과 기대를 위한 요인들을 규명하고 IoT 기술도입에 따른 기대성과가 IoT 도입의도에 미치는 영향에 대하여 실증분석해 보고자 하는 것이다. 이러한 연구의 목적을 달성하기 위해서 자료를 수집한 후 Smart-PLS 2.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 그 결과 기대할 수 있는 이론적 및 실무적 시사점은 다음과 같다.

### 5.1 이론적 시사점

첫째, 본 연구는 현재 각광받고 있는 IT 신기술인 IoT 기술특성이 기대성과를 통해 도입의도에 어떤 영향을 미치고 있는지를 규명하고자 먼저, 연구모형을 설정한 후 실증분석을 통해서 그 연구결과를 제시하였다. 이는 최근까지 국내에서 연구된 IoT 논문이 주로 일반 개념에 대한 연구와 기술적인 연구 및 IoT 제품에 대한 고객수용에 관한 연구가 대다수였으나 IoT를 도입하여 SCM의 효율성을 증대시키기 위한 실증연구는 본 연구가 처음이라는 데 연구의 독창성을 찾아볼 수 있다. 둘째, IoT와 관련된 선행연구와 문헌들을 토대로 IoT 도입의도에 미치는 영향요인에 관한 이론을

제시함과 동시에 이를 실증분석하여 검증된 변수와 측정항목을 제시하였다. 독립변수와 매개변수 그리고 종속변수와의 관계를 구조방정식 모형을 통하여 검증함으로써 도입의도에 미치는 영향력을 측정하였다는 측면에서 이론적 의미를 가지고 있다고 할 수 있다. 셋째, IoT 기술도입 의도에 대한 독립변수(IoT 기술특성), 매개변수(공급사슬 유연성향상, 운영비용절감, 자산활용 최적화, 신규수익 창출) 및 종속변수(도입의도)를 정의하였으며, 분석결과 신뢰성 및 타당성이 확보된 측정항목을 제시함으로써 향후 IoT 관련분야를 실증적으로 연구하는데 있어 기초 환경조성과 이론적인 토대를 마련하였다.

### 5.2 실무적 시사점

첫째, IoT 기술특성과 기대성과요인이 도입의도에 미치는 영향에 관한 인과관계를 규명하고 나아가 신뢰성과 타당성이 확보된 측정항목을 제시함으로써 공급사슬관리 및 IoT 기술분야에 대한 실증적 연구의 기반을 조성하였다. 향후 IoT 신기술을 도입하고자 하는 기업은 본 연구에서 제시한 IoT 도입특성요인과 기대성과요인을 검토함으로써 성공적인 IoT 도입을 위한 가이드라인을 설정하여 기업의 상황에 맞게끔 적용시켜

나갈 수 있을 것이다. 둘째, IoT 기술을 도입하고자 할 때 도입 후 전략적 가치도출 및 활용에 어려움을 겪을 수 있고 경제적 손실과 실시효과가 기대에 미달하여 프로젝트가 부정적 효과에 직면할 수 있다. 그렇기에 도입 이전에 성과측면을 고려해 나갈 필요가 있으며, 기대성과 요인으로 인한 도입의도를 검토하고자 할 때 본 연구 결과의 기대성과 변인(공급사슬 유연성, 운용비용 절감, 자산활용 최적화 및 신규수익 활로창출)이 긍정적 결과를 나타냈기에 향후 실증분석을 통해 성과요인으로 도출될 수 있음을 시사하고 있다. 셋째, 정보시스템 도입 환경 요인 중 산업 내 환경요인이 도입의도에 유의한 정(+)의 긍정적 영향을 나타내고 있기에 IoT를 도입하고자 하는 기업은 IoT 기술특성에 대한 검토가 반드시 필요하다. IoT는 기존 정보시스템에 비해 대규모의 자원이거나 비용이 투입되어야 하는 시스템이기에 IoT 기술특성에 적합하지 않은 시스템이 도입될 경우 대규모의 자원 낭비로 이어질 수 있다. 따라서 IoT 기술특성, 조직내부특성, 산업 내 환경특성을 면밀하게 파악하여 해당산업에 적합한 시스템인지와 IoT 도입특성을 받아들일 준비가 조성되어 있는지를 사전에 파악하는 것이 무엇보다 중요하다. 넷째, IoT 도입의도에 미치는 영향요인이 기업의 규모에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 IoT를 도입하고자 할 때 기업의 규모를 사전에 고려해야 함을 시사하고 있으며, 또한 IoT 기술특성과 기대성과요인 측면에서 기업의 규모를 고려하여 IoT 기술 도입을 추진하는 것이 바람직함을 의미한다.

다음은 본 연구의 한계점과 향후 연구방향을 제시하였다. 첫째, 본 연구는 IoT 기술 확산으로 최근 이슈되는 새로운 기술의 도입의도에 영향을 미치는 IoT 기술특성요인과 기대성과 측정요인을 도출하기 위해 참고할 수 있는 선행연구와 관련된 문헌들이 많이 부족하였다. 특히 IoT 관련 실증연구 자료가 너무 부족하여 본 연구에서는 연구소와 기업에서 발표한 보고자료를 토대로 IoT

기술을 도입하여 창출할 수 있는 기대성과에 영향을 미치는 주요 요인들을 도출하였다. 앞으로 중국 국내·외에서 연구되는 IoT 기술에 대한 다양한 문헌연구를 통하여 IoT 기술특성과 성과측정요인을 도출하여 도입의도에 영향을 미치는 요인들이 구체적으로 어떠한 것들인지 정확히 파악해 나가는 후속연구를 제안하는 바이다. 둘째, 본 연구는 중국 내 IoT 기술을 도입하고자 하는 기업을 대상으로 연구를 수행하였다. 특히 IoT 기술 도입에 대한 기대성과는 미래에 대한 태도나 의지로 측정하였기에 향후 연구에서는 실제 IoT 기술을 도입한 기업을 대상으로 측정하여 실질적인 도입의도와 그에 따른 성과를 도출해 나가는 연구가 필요하다. 셋째, IoT 도입의도에 미치는 영향요인이 기업의 규모에 따라 차이가 있는 것으로 나타났으나 업종은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 향후 연구에서는 여러 업종을 대상으로 실증분석을 통해서 재규명될 필요가 있다. 넷째, 설문대상의 약 98%가 IoT 도입의향이 있는 기업을 대상으로 진행하여 긍정적 결과를 도출하였기에 향후 연구에서는 도입의향이 있는 기업과 없는 기업 모두를 고려한 실증연구를 제안하는 바이다.

## 참고 문헌

- [1] 강성배, 문태수, 정 윤, “성공적 SCM 시스템 구축에 미치는 영향요인에 관한 연구: 관계역량 매개와 경쟁강도 조절효과를 중심으로”, *한국경영정보학회 학술대회*, 2008, pp. 701-711.
- [2] 김민식, 정원준, “사물인터넷(IoT) 관련 가치사슬 및 시장 구성요소현황”, *방송통신정책*, 제26권, 제8호, 2014, pp. 576-586.
- [3] 김영일, *실시간 & IoT: 빅데이터 분석의 새로운 도전과 해법*, International Data Group, IDG Tech Focus, 서울, 2015.
- [4] 김영채, *모바일 패션 애플리케이션(Application)수용요인에 관한 연구* (박사학위논문), 국민

- 대학교, 2010.
- [5] 남기환, 곽찬희, 권혁구, 김준태, 이희석, 오원석, “사물인터넷의 산업 특징 별 적용사례를 통한 시사점 도출”, *한국경영정보학회 학술대회 논문집*, 2016, pp. 267-273.
- [6] 박정용, 박재수, “인쇄전자 산업시장의 현황과 전망”, *한국 정보통신학회 논문지*, 제17권, 제2호, 2013, pp. 263-272.
- [7] 백상용, “조절변수 탐색을 위한 기술수용모형 메타분석”, *경영학연구*, 제38권, 제5호, 2009, pp. 1353-1380.
- [8] 신승무, *사물인터넷을 이용한 물류창고관리 시스템 개선에 관한 연구* (석사학위논문), 한국해양대학교, 2015.
- [9] 엄경순, *상품추천시스템의 빅데이터속성과 서비스특성이 소비자의 수용의도에 미치는 영향에 관한 실증적 연구* (박사학위논문) 숭실대학교 대학원, 2013.
- [10] 유재현, 박 철, “기술수용모델(Technology Acceptance Model) 연구에 대한 종합적 고찰”, *Entrue Journal of Information Technology*, 제9권, 제2호, 2010, pp. 31-50.
- [11] 이동만, 림계화, 장성희, “UTAUT 이론을 기반으로 한 인터넷뱅킹의 이용에 영향을 미치는 요인: 한국과 중국의 비교연구”, *정보시스템연구*, 제19권, 제4호, 2010, pp. 41-42.
- [12] 이상학, *사물인터넷을 활용한 제조업 경쟁력 강화방안 연구*, 산업통상자원부, 2014.
- [13] 이상화, *RFID 기술도입이 방위산업체의 SCM 경쟁우위에 미치는 영향에 관한 실증적 연구* (박사학위논문), 숭실대학교, 2012.
- [14] 이형규, 김말희, 방효찬, “사물인터넷(Internet of Things) 기술 동향 및 발전방향”, *정보처리학회지*, 제21권, 제2호, 2014, pp. 14-21.
- [15] 이훈영, *이훈영 교수의 연구조사방법론*, 도서출판 청람, 서울, 2010.
- [16] 인텔 변화 달성보고서(2014~2015), *IT 혁신을 통한 인텔 IT 비즈니스 리뷰연간 에디션*, 인텔사, intel.com/IT, California in USA, 2015.
- [17] 정철호, 남수현, “확장된 UTAUT 모형에 기반한 개인차원에서의 클라우드 컴퓨팅 수용”, *Journal of Digital Convergence*, 제12권, 제1호, 2014, pp. 287-294.
- [18] 최승훈, 옥석재, 김진완, “RFID의 지각된 특성이 SCM 성과와 기업의 경쟁우위에 미치는 영향”, *물류학회지*, 제20권, 제3호, 2010, pp. 203-227.
- [19] 홍진주, 공민서, 최재현, 박제원, 신용태, “개인 과 유비쿼터스 특성이 u-Health 서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 실증적 연구”, *Journal of KIIT*, 제13권, 제9호, 2015, pp. 105-119.
- [20] Anderson, J. C. and D. W. Gerbing, “Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach”, *Psychological Bulletin*, Vol.103, No.3, 1988, pp. 411-423.
- [21] Ber Rockwell Automation, “Pressemitteilung 2015, Neues Schulungsangebot fr IoT mit Cisco: Rockwell Automation und Cisco Starten Trainings-offensive mit Neuem Schulungsangebot fr das Industrial Internet of Things”, 2015, Available at [https://www.rockwellautomation.com/de\\_DE/news-innovation/press-releases/2015/cisco-imi-ns-iiot.page?](https://www.rockwellautomation.com/de_DE/news-innovation/press-releases/2015/cisco-imi-ns-iiot.page?).
- [22] Chin, W. W., “The partial least squares approach to structural equation modeling”, *Modern Methods for Business Research*, Vol.295, No.2, 1998, pp. 295-336.
- [23] Cisco IBSG, *Embracing the Internet of Everything to Capture Your Share of \$14.4 trillion*, Cisco, White Paper, Sanfrancisco in USA, 2014.
- [24] Cisco, *Internet of Everything: A \$4.6 Trillion Public-Sector Opportunity*, Cisco, White Paper, Sanfrancisco in USA, 2014.
- [25] Davis, F. D., R. Bagozzi, and P. R. Warshaw, “User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models”, *Manage-*

- ment Science, Vol.35, No.1, 1989, pp. 982-1003.
- [26] Davis, F., "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, 1989, pp. 319-339.
- [27] Elgar, F., *What is the Internet of Things*, AUTO-ID LABS, 2010.
- [28] Fishbein, M. and I. Ajzen, *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Reading, MA, Addison-Wesley, 1975.
- [29] Fornell, C. and D. F. Larcker, "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error", *Journal of Marketing Research*, Vol.18, No.1, 1981, pp. 39-50.
- [30] Gartner, "The Internet of Things, Worldwide", Gartner, Archived Published, Connecticut in USA, 2013.
- [31] Gefen, D. and D. Straub, "A practical guide to factorial validity using PLS-graph: Tutorial and annotated example", *Communications of the AIS*, Vol.16, No.1, 2005, pp. 91-109.
- [32] Griffith, T. L., R. F. Zummato, and L. Ayman, "Why new technologies fail?", *Industrial Management*, Vol.2, No.1, 1999, pp. 29-34.
- [33] Hsiao, C. H. and C. Yang, "The intellectual development of the technology acceptance model: A co-citation analysis", *International Journal of Information Management*, Vol.31, No.2, 2011, pp. 128-136.
- [34] Karkkainen, M. and J. Holmstrom, "Wireless product identification: enabler for handling efficiency, customisation, and information sharing", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol.7, No.4, 2002, pp. 242-52.
- [35] Kim, B. C., *A study on the intention to adopt omni-channel shopping and expected effects: Focusing on innovation diffusion theory and TOE framework*(Unpublished doctoral dissertation), Dankook University, 2015.
- [36] Kwon, S. H., *User behavior towards shopping experience through using on · off-line multi-channel*(Unpublished master's thesis), Kookmin University, 2012.
- [37] Lee, K. S., *Application Method for Public Service of Omni-Channel Paradigm Seoul*, Korea Local Information Research & Development Institute, 2015.
- [38] Lee, T. M. and J. K. Jun, "A study on the effects of ubiquitous connectivity and contextual offer on the mobile-commerce adoption: An extension of the technology acceptance model", *Korean Academic Society of Business Administration*, Vol.33, No.4, 2004, pp. 1043-1071.
- [39] Legris, P., J. Ingham, and P. Collette, "Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model", *Information & Management*, Vol.40, No.3, 2003, pp. 191-204.
- [40] Maloni, M. J. and W. C. Benton, "Supply chain partnerships: Opportunities for operations research", *European Journal of Operational Research*, Vol.10, No.1, 1997, pp. 419-429.
- [41] Mandal, D. and R. J. McQueen, "Extending UTAUT to explain social media adoption by microbusinesses", *International Journal of Managing Information Technology*, Vol.4, No.4, 2012, pp. 1-21.
- [42] Ortega, E. and G. Román, "Department of business administration, faculty of economics and business administration", *University of Almería, Carretera de Sacramento s/n, La Cañada de San Urbano, 04120 Almería, Journal Computers in Human Behavior Archive*, Vol.27, No.1, 2011, pp. 319-332.
- [43] Rai, B. K., C. J. Madrid-Aliste, J. E. Fajardo,

- and A. Fiser, “MMM: A sequence-to-structure alignment protocol”, *Bioinformatics*, Vol.22, No.21, 2006, pp. 2691-2692.
- [44] Schepers, J. and M. Wetzels, “A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects”, *Information & Management*, Vol.44, No.1, 2007, pp. 90-103.
- [45] Sharma, A. and A. Citurs, “Drivers and rationales in RFID adoption and post adoption integration: An integrative perspective on IOS adoption”, *DIGIT*, Vol.22, No.1, 2005, pp. 1-22.
- [46] Sharma, A., *Strategic Institutional and Radicalness in the Evaluation, Adoption and Early Integration of RFID: An Empirical Investigation of Current and Future Adopters* (Ph. D. Dissertation), Emory University, 2007.
- [47] Tajima, M., “Strategic value of RFID in supply chain management”, *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol.13, No.4, 2007, pp. 261-273.
- [48] Turner, E. L., M. E. Malo, M. G. Pisclevich, M. D. Dash, G. F. Davies, T. G. Arnason, and T. A. A. Harkness, “The *saccharomyces cerevisiae* anaphase-promoting complex interacts with multiple histone-modifying enzymes to regulate cell cycle progression”, *Eukaryot Cell*, Vol.9, No.10, 2010, pp. 1418-1431
- [49] Vallerand, R. J., “Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. In M. P. Zanna (Ed.)”, *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol.29, No.1, 1997, pp. 271-360.
- [50] Venkatesh, V. and H. Bala, “Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions”, *Decision Sciences*, Vol.39, No.2, 2008, pp. 273-315.
- [51] Venkatesh, V., F. D. Davis, and M. G. Morris, “Dead or alive? The development, trajectory and future of technology adoption research”, *Journal of the Association for Information Systems*, Vol.8, No.4, 2007, pp. 267-286.
- [52] Venkatesh, V., M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, “User acceptance of information technology: Toward a unified view”, *Information Management*, Vol.27, No.3, 2003, pp. 425-478.
- [53] Webb, K. L. and N. M. Didow, “Understanding hybrid channel conflict: A conceptual model and propositions for research”, *Journal of Business-to-Business Marketing*, Vol.4, No.1, 1997, pp. 39-59.
- [54] Westenberg, E., B. Popat, and J. Stine, *The Operational Implications of Omnichannel Retailing San Jose, CA*, Cisco Internet Business Solutions Group, 2012.
- [55] World Economic Forum, *Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services*, World Economic Forum, Cologny in Switzerland, 2015.
- [56] Zebra Technologies Corporation, “Time to Take Advantage of the Internet of Things”, 2016, Available at <https://www.zebra.com/us/en/products/software/internet-of-things.html>.

# The Influence of IoT Technological Characteristics on Expected Achievement and Adoption Intention of SCM: On the Perspectives of Chinese Physical Supply Chain and Distribution Industry

Shang Meng\* · Yong Ho Shin\*\* · Chul Woo Lee\* · Jun Ho Mun\*

## Abstract

The Internet of Things (IoT) analysis aims to verify the technical characteristics, performance expectations, and adoption intentions of IoT.

This work refers to IoT data from foreign and domestic publications and websites as well as aims to benefit related organizations by referring to reports from agencies. The literature review summarizes the relevant theories and background of the unified theory of acceptance and use of technology. The SPSS 22.0 software and structural equation models (smart PLS 2.0) are used in the data analysis. Technical statistics analysis, reliability analysis, validity analysis, structural equation models, and statistical methods are employed to test the research hypotheses, that is, the technical characteristics of IoT will have positive effects on its performance expectations.

This study introduces the characteristics and expected performance of IoT to present relevant IoT guidelines for companies that aim to adopt such technology.

**Keywords:** *IoT(Internet of Things), UTAUT(Unified Theory of Acceptance & Use of Technology), Adoption Intention*

---

\* Department of Business Administration, Yeung Nam University

\*\* Corresponding Author, Department of Business Administration, Yeung Nam University

## ◎ 저 자 소 개 ◎



**상 맹 (631150990@qq.com)**

중국 기업의 RFID 역량과 전략적 공급사슬역량 및 기업성과간의 관계에 관한 연구를 수행하여 박사학위를 받았으며, 항공물류와 글로벌 물류공급사슬(GSCM) 분야에 관심을 갖고 연구를 수행하고 있다.



**신 용 호 (ynshin@ynu.ac.kr)**

서울대학교 산업공학과를 졸업하고, KAIST에서 산업공학 석사학위 및 박사학위를 받았으며, 현재 영남대학교 경영학과에서 부교수로 재직 중이며, 주요 관심사는 품질경영, SCM, 시뮬레이션, 최적화 등이다.



**이 철 우 (dohc7@hanmail.net)**

품질경영시스템(QMS)에 대한 연구주제로 박사학위를 받았으며, 품질경영(Quality management), 품질관리(Quality control), 중국소비자를 대상으로 한류 및 B2B 분야에 관심을 갖고 연구를 수행하고 있다.



**문 준 호 (zerosystem1@naver.com)**

셀프서비스기술(SST)에 대한 연구주제로 석사학위를 받았으며, 서비스 품질(Service Quality), SNS(Social Network Service) 및 빅데이터 분야에 관심을 갖고 연구를 수행하고 있다.

논문접수일 : 2016년 12월 15일

1차 수정일 : 2017년 03월 21일

3차 수정일 : 2017년 05월 11일

게재확정일 : 2017년 05월 04일

2차 수정일 : 2017년 05월 02일