

## TOE와 혁신확산이론에 따른 해운항만조직의 빅데이터 사용의도에 관한 연구

이준필\* · 장명희\*\*

### A Study on the Intention to Use Big Data Based on the Technology Organization Environment and Innovation Diffusion Theory in Shipping and Port Organization

Lee, Joon-Peel · Chang, Myung-Hee

#### Abstract

The purpose of this study is to increase the competitiveness of big data in the maritime port organization, by understanding the expected performance and the intention to accept and use big data. In the empirical analysis of factors affecting the intention to use the big data technology for maritime port organizations, the variables employed are based on the Technology Organization Environment(TOE) and Diffusion of Innovations(DOI) theories, which are related to the acceptance of information and communication technologies. To achieve the objective of this study, an empirical analysis was conducted; this analysis targeted the personnel involved in the department of strategic planning and information technology in the related field. We set up eight hypotheses to examine the relevance between variables having three characteristics— technology, organization, and environmental characteristics. The empirical results are summarized as follows. First, it was seen that the technology characteristic, including relative advantage, complexity, and compatibility, has a significant effect on the expected performance. Second, the top management support of the organization characteristic has a significant effect, but the firm size of this characteristic has no significant effect on the expected performance. Third, the competitive pressure of the environment characteristic has a positive effect on the expected performance, while the regulatory support has no significant effect. Finally, the expected performance has a significant effect on the intention to use big data

*Ke words: Big Data, Technology Organization Environment, Diffusion of Innovation,  
Intention to Use, Expected Performance*

▷ 논문접수: 2018. 08. 31.   ▷ 심사완료: 2018. 09. 15.   ▷ 게재확정: 2018. 09. 28.

\* 천경해운 영업팀, 제1저자, reolee83@hanmail.net

\*\* 한국해양대학교 해운경영학부 교수, 교신저자, cmhee2004@kmou.ac.kr

## I. 서론

21세기 원유라 불리고 있는 빅데이터를 보유한 조직은 빅데이터를 통해 전략적 가치를 도출하고 이를 비즈니스에 제대로 적용함으로써 경쟁우위를 확보할 수 있게 되었다(Gartner, 2011). 한국 IDC(2016)에 따르면 국내 빅데이터 기술 및 서비스 시장 규모는 2018년까지 연평균 26.4% 성장하면서 3117억원 규모까지 성장할 것으로 예상했으며, 시장조사업체 오뎀(Ovum)도 세계 빅데이터 시장이 2016년 17억 달러 규모에서 2020년에는 94억 달러까지 성장할 것으로 전망했다. 이렇듯 빅데이터 기술은 기업의 경쟁력을 높일 수 있는 혁신 기술 중 하나로 인정받으며 급성장하고 있는 상황이다.

해운항만업계는 2008년 시작된 세계금융위기와 더불어 지금까지 불황이 계속되고 있다. 그동안 해운항만업계에서는 선박, 화주, 화물을 확보함으로써 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 여겨졌다. 그러나 지속적인 경제 불황은 선박의 과잉공급 현상으로 이어져 결국은 해운업의 생존여부가 불투명해지고 있는 실정이다. 더 이상 과거의 경쟁전략으로는 생존조차 불가능해짐에 따라 해운항만업계에서는 4차 산업혁명을 주도하고 있는 대표적인 ICT(Information and Communication Technology)인 빅데이터(Big Data), IoT(Internet of Things), 블록체인(Block Chain) 등을 업무에 도입하게 되었다. 항만에서는 이를 통하여 가시성을 확보하고 선박운항의 효율성을 개선시킴으로써 운영비용을 절감하고자 하는 노력을 하고 있다. 특히 해양수산부는 4차 산업혁명 시대의 새로운 성장 동력으로 부상한 빅데이터를 활용한 '해양수산 빅데이터 마스터플랜(종합계획)'을 마련하여 해운항만분야에 빅데이터 도입을 적극적으로 추진하고 있다(해양수산부, 2016. 11. 8.).

그동안 빅데이터에 관련 연구들을 검토해보면 공

공부문 및 일반 기업에서의 빅데이터의 기술동향(고준철 외, 2012; 박귀희, 2016; 운수영, 2016, 이선우, 2016; 김은영 외, 2013)과 이를 활용한 사례 연구(Waller & Fawcett, 2013)가 주로 이루어지고 있다. 반면, 국내 해운항만조직에서는 빅데이터 도입을 통한 성과 창출에 도움을 줄 수 있는 연구가 거의 이루어지지 않고 있는 상황이다.

따라서 본 연구에서는 해운항만조직에서 혁신 기술인 빅데이터를 도입하고 사용함에 있어 조직구성원들이 빅데이터를 통해 기대하는 성과와 사용의도를 파악함으로써 경쟁력을 높일 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 이를 위하여 혁신 ICT 도입과 관련된 기술·조직·환경 (Technology Organization Environment : TOE)프레임워크 이론과 혁신확산이론(Diffusion of Innovations Theory : DOI)을 기반으로 해운항만조직에서 빅데이터 기술의 사용의도에 영향을 미치는 요인들을 실증분석을 통하여 도출하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 빅데이터 도입현황과 선행연구

#### 1) 해운분야

해운산업은 전 세계 수출입 물동량의 90% 이상을 담당하고 있지만, 고정자산의 투자비중이 큰 산업이기 때문에 실제 디지털 관점에서는 다른 물류업종에 비해서 수십 년간 기술이 뒤쳐져 있다는 지적도 있다. 시장 전문가들은 4차 산업혁명시대에 전통적인 해운업의 역할은 점점 약화될 것으로 내다보았으며, ICT 융·복합으로 인해 글로벌 공급망의 기반은 획기적으로 변화할 것으로 전망하고 있다. 해운 호황기를 지나 선박공급이 과잉되는 불황이 지속되면서 이를 극복할 생존전략으로 빅데이터,

IOT 투자를 통한 가시성 확보와 선박운항 효율성 개선을 통한 운영비 절감 등이 새로운 대안으로 주목받고 있다. 기존에 해왔던 비즈니스 방식인 선박에 화물만 채우는 사업으로 수익성을 얻으려 하기 보다는 ICT 시스템을 선제적으로 구축해 경쟁에서 살아남는다는 전략을 구사하는 새로운 비즈니스모델을 적용하는 사례들이 늘어나고 있다. ICT는 해운업의 안전과 스마트화, 친환경 부문에 도움을 줄 뿐 아니라 비용절감과 경쟁력 강화에 도움을 주는 기술로 여겨진다. 특히 통신기술의 발달로 과거보다 선박에서 발생하는 정보의 양이 훨씬 많아지면서 비용절감과 경쟁력 강화를 위한 빅데이터가 해운업계의 주목을 받고 있다. GPS와 인공위성을 통해 선상과 육상이 실시간 연결되면서 선박의 실시간 유지보수와 화물상태 관리 및 추적, 효율적인 선박운행 경로, 선박안전 및 보안강화, 선상 인터넷 통한 선원 복지 증대 등 해운업의 지속가능한 성장에 새로운 시너지 효과를 이끌어내고 있다(강미주, 2015).

일본 컨테이너 3사의 NYK, K라인은 빅데이터를 활용해 이산화탄소 배출을 감소시켰다. 양사는 2015년 선박의 에너지 절감기술과 빅데이터를 사용하여 이산화탄소 절감목표 이상을 달성하였다. NYK는 2011년 목표치인 10%를 뛰어넘는 14.3%의 탄소배출을 절감하였으며 K라인은 에너지 절감기술과 빅데이터로 2015년에 13.6%의 탄소배출 절감 효과를 거두었다. 세계 1위 해운사인 머스크는 ICT를 가장 빠르게 해운업에 적용시켰으며 2016년부터 점진적으로 컨테이너 전선대의 디지털화 전략을 추진 중이며, 중국 알리바바와 협력을 맺고 온라인 플랫폼을 통한 컨테이너 부킹 서비스를 시작하였다. 머스크는 이를 위해 매년 수천만 달러를 투자해왔으며 오는 2018년까지 모든 선박이 디지털로 연결될 것으로 목표하고 있다. 2016년 7월 에릭슨은 머

스크의 400여척의 컨테이너선에 운영 컨설팅을 포함한 이동통신/VSAT 기반 컨테이너 트래킹 솔루션 전반의 설치 및 시스템 통합 작업을 통해 선박과 선적된 컨테이너의 모니터링 시스템을 구축하였다. 이를 통해 선박연료 절감을 위한 최적 항로를 계산하는 서비스를 세계 최초로 시작하였고, 그 결과 모바일 네트워크의 개선과 육·해상 간 이동통신의 혁신적인 통신체계를 구축하게 되었다. 실시간 정보를 활용하여 최적화 항로 개발, 냉동컨테이너 유지관리, 장비의 효율적 활용, 업무 자동화 및 데이터 품질 개선, 해상 운송 보험료 절감, 대고객 실시간 운송 정보 제공 및 선원 복지향상 등 대내외적으로 해운시장에서의 부가가치 창출을 하고 있다. CMA CGM은 2012년부터 프랑스의 해운스타트업 기업인 'Traxens'와 협력해 빅데이터를 비롯한 R&D 투자를 강화해오고 있다. 지난 5월 CMA CGM은 세계 최초로 1만8000teu급 컨테이너선인 'CMA CGM Bougainville' 호에 트라센(TRAXENS) 기술을 적용해 아시아-북미서안 항로의 PRE(Pearl River Express) 서비스에 투입했다. 트라센은 해상이나 육상에 있는 컨테이너로부터 실시간으로 데이터를 수집해 선박, 화주, 보험사, 세관 등에 관련 정보를 제공하는 시스템이다. 서비스에 투입된 컨테이너선에서 수집된 정보는 데이터센터를 통해 CMA CGM 본사(프랑스 마르세유)에 전송되며 이 정보는 컨테이너의 현재 위치, 습도, 온도, 진동, 상태, 통관진행상태 등이며, 냉동컨테이너의 경우 원격으로 온도 제어도 가능하다.

## 2) 항만분야

지금까지 항만 터미널 내 적용되어 왔던 ICT는 규모와 관련된 경쟁력 확보에 치중되어 있다. 선박이 대형화됨에 따른 대형선의 입항과 빠른 서비스를 위해 항만들은 우선 항만의 규모에 따른 인프라

를 갖추고 대형선 처리를 위한 겐트리크레인 등 장비 확보를 우선으로 여겼다. 최근 들어 ICT의 발달로 항만 내 데이터의 활용의 중요성이 강조되고 있다. 단순한 데이터 집계를 통한 자료를 분석하고 처리하는 기존의 방식을 넘어서 이제는 빅데이터 분석과 클라우드 시스템을 통한 진보된 시스템이 개발되고 있다(김승섭, 2015).

부산신항의 PNCT터미널과 HJNC 등에서 자동화 터미널 체계를 구축하여 업무의 완전 자동화를 통한 업무효율성을 높이고 있다. 특히 현장 야드의 자동화에 빅데이터를 활용함으로써 업무효율성을 높이고 있을 뿐만 아니라 항만 개발과 본선 하역 계획에 있어서도 빅데이터를 계속 활용할 것으로 예상된다. 최상희(KMI)에 따르면 빅데이터 활용을 극대화하면 물리적 공간과 장비 없이도 항만 처리 능력을 현재의 2배까지 향상시킬 수 있을 것으로 예상되고 있다. 또한 빅데이터 활용을 통해 항만 터미널과 배후단지 운영계획을 수립할 수 있어 터미널 이용자의 서비스 수준이 크게 향상될 것으로 보인다고 하였다. 또한 생산성과 효율성 뿐 아니라 탄소규제에 따른 그린포트 구현에도 활용할 수 있다고 예상하고 있다(김승섭, 2015). 인천항만공사(IPA)는 2016년 2월부터 인천항 컨테이너터미널내의 상황과 터미널주변 교통상황 정보를 스마트폰으로 제공하는 '싱글윈도우 서비스'를 제공하고 있다. 터미널의 선석배정, 야드장치, 본선작업현황과 같은 터미널 상황정보와 화물정보, 터미널인근 CCTV 영상을 통하여 교통흐름까지 파악할 수 있다. 그리고 IPA의 각 터미널 기항하는 선박운항정보도 파악할 수 있다. 부산항만공사(BPA)는 해운·항만·물류 데이터베이스 및 분석시스템을 구축하여 총 21개의 서비스를 운영 중이다. 환적화물 물동량 흐름패턴 분석, 수출입화물 물동량 흐름패턴 분석, 환적 수출입화물 물동량 트렌드 변화 감지·

환적 수출입 화물 물동량 이상 감지 및 예측, 터미널 생산성 현황 분석 및 모니터링, 공컨테이너 현황 분석, 세관 수출입 화물 현황분석, 부산항 기항업체 선박 현황 분석, 인센티브 지급 현황 분석 등의 서비스를 운영하고 있다.

### 3) 선행연구

Waller & Fawcett(2013)은 공급사슬 측면에서 빅데이터의 활용가능성에 대해 제시하였다. 빅데이터를 활용함으로써 기존 SCM 예측 및 분석 방법을 효과적으로 개선할 수 있으며, 빅데이터의 활용은 향후 SCM 성과에 영향을 미칠 것이라 주장하였으며, 주요 분야별 활용방안을 제시하였다.

고준철 외(2012)는 기업이 빅데이터를 도입해야 하는 다양한 이유와 활용 방향, 국·내외 선진 적용 사례 등을 살펴보았다. 이를 통하여 빅데이터 혁명에 효과적으로 대응하기 위해서는 데이터의 생산·유통·소비 전 영역에서 패러다임 전환이 필요함을 주장하였다.

김은영 외(2013)는 기술수용모델을 기반으로 빅데이터 시스템의 수용요인에 대하여 연구하였다. 연구결과 조직의 혁신성 여유자원 정보시스템 인프라 성숙도와 빅데이터 시스템의 특성요인인 인지된 혜택의 변수들이 빅데이터 수용의도에 미치는 영향을 검증하였다.

김정선(2015)은 기술수용모형 기반에 혁신확산이론과 과업기술 적합성(Task Technology Fit)을 통합하여 혁신 기술인 빅데이터 시스템을 도입하는 연구를 수행하였다.

김이환(2015)은 빅데이터 분석기술을 조직 내 업무에 활용하고, 효과를 보기 위해서는 빅데이터 분석기술에서 도출되는 정보에 대한 정확성과 시스템 활용에 있어서의 안정성과 처리속도가 중요하다는 사실을 연구를 통해 확인하였다.

염수환(2015)은 빅데이터의 활용에 대한 기존의 연구에서 벗어나, 고객이 인지하는 서비스기대에 초점을 맞추어 이용의도에 미치는 영향을 확인하였다. 빅데이터에 대한 서비스 기대가 클수록 이용의도에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 따라서 기업들은 빅데이터의 활용뿐만 아니라 빅데이터에 대한 소비자 기대를 향상시키기 위한 활동을 반드시 수반해야 한다고 주장하고 있다.

윤수영(2016)은 자원기반관점 이론에서 빅데이터 사용의도에 미치는 자원 및 역량에 대해 분석을 하였다. 이를 위해 조직원이 인지하고 있는 기업의 자원 수준 정도를 확인하고자 하였다. 개인이 빅데이터를 활용하고자 할 때 내부자원의 수준 정도에 따라 인지된 지식역량과 데이터 활용성이 향상 될 것이고, 그에 따라 개인의 인지된 기대성과도 향상 될 것이라는 가정을 하였다. 또한 인지된 역량 향상, 기대성과 향상으로 실제 빅데이터 사용의도에 긍정적인 영향을 미치는지에 대해 분석하였다.

이선우(2016)의 연구에서는 조직이 빅데이터 시스템을 도입함에 있어서 고려할 사항은 기존시스템 대비 기술적인 편리함, 보안과 비용, 경영층의 지원 여부, 경쟁사의 선제적 도입, 개개인의 지식 등이라는 결과를 도출하였다.

박귀희(2016)는 행정서비스에서 빅데이터 활용의 결정요인에 관한 연구에서 법제도요인, 행태요인과 기술요인, 데이터품질 관련 요인을 이론적으로 추출하여 공공기관 빅데이터 활용의도에 미치는 연구모형을 이론적으로 제시하고 실증적으로 분석하였다. 연구결과 정형화된 내부 데이터의 경우에도 데이터 품질관리가 잘 될수록 데이터 활용 수준은 높아지고 이는 고객지향성 및 고객 불만 감소, 고객 유치 등 비재무적 성과에도 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

## 2. 정보기술 사용의도

### 1) 정보기술수용모델

기술수용모델(Technology Acceptance Model : TAM)은 Davis(1989)에 의해 정보기술 수용에 대한 사용자들의 행동을 설명하기 위해 1986년에서 1989년 사이에 수립된 모델이다. TAM은 정보기술과 같은 혁신기술의 수용행동을 설명하는 모델로서 초창기에는 이성적 행동이론에 따라 해당 정보기술이 제공할 수 있는 혜택과 사용방식에 대한 이성적 판단인 유용성(usefulness)과 사용용이성(ease of use)이 수용에 영향을 미친다고 가정하고 있다. 초기의 기술수용모델에서는 사용용이성과 유용성은 태도를 매개로 하여 행위 의도에 직접적으로 영향을 미치는 것으로 연구되었다. 이후 TAM과 관련된 연구에서 태도 변수의 매개적 역할이 미미한 점을 발견하여 태도를 생략한 기술수용모델이 주요하게 연구되어 오고 있다(Vankatexh & Davis, 2000).

### 2) TOE(기술·조직·환경 프레임워크)

Tornatzky et al.(1990)은 혁신 정보기술 채택에 관련된 연구에서 새로운 정보기술을 도입하는데 영향을 미치는 요소를 분석하고자 기술·조직·환경 프레임워크(TOE)를 제안하였다. TOE는 주로 조직에서의 기술도입에 제일 적합한 프레임워크로 많이 쓰여 오고 있다. TOE는 세 가지 요인 즉, 기술적 요인(Technology Characteristic), 조직적 요인(Organization Characteristic)과 환경적 요인(Environment Characteristic)이 있다. Schniederjans & Yadav(2013)의 연구는 TOE의 기술적 요인으로 비용(Costs), 보안우려(Security Concerns), 상대적 이점(Relative Advantage), 복잡성(Complexity)과 호환성(Compatibility)을 채택하였고, 조직적 요인으로 회사의 규모(Firm Size)와 최고 경영층의 지원(Top

Management Support)을 채택하였다. 환경적 요인으로는 경쟁자의 압박(Competitive Pressure)과 규정의 지원(Regulatory Support)을 독립변수로 채택하였다. Lin(2014)의 연구에서 클라우드 기술 도입과 관련하여 TOE의 기술, 조직, 환경요인들이 기술 도입과 기술사용에 영향을 미치는 것을 확인하였다. Jiunn-Woei et al.(2004)는 타이완 병원에서 클라우드를 도입하는 연구에서 TOE와 인적 요인을 변수로 사용하였으며 기술요인 변수는 혁신확산이론(DOI) 변수이기도 한 복잡성과 호환성을 변수로 사용하였다.

### 3) 혁신확산이론

혁신확산이론은 Rogers(2003)에 의해 주장된 이론으로 사회구성원이 '새로운 것으로 인식하는 아이디어, 관행 또는 사물'로 정의하는 혁신의 확산 속도와 채택시점의 차이를 가져오는 원인 등을 파악하는 기여를 하고 있다. Moore & Benbasat(1991)은 혁신확산이론이 ICT 확산 요인을 검증하는데 가장 많이 쓰일 수 있다고 주장하였다.

Robinson(2009)은 혁신확산이론에 사용할 수 있는 변수 다섯 가지를 아래와 같이 제안하였다.

첫째, 상대적 이점은 혁신의 정도가 '기존의 아이디어(제품과 서비스)에 대비해서 사용자들로부터 더 낫다고 여겨지는 정도'로 정의하고 있다. 아이디어로는 특히 기존의 경제적 이익, 사회적 명성, 편리함과 만족감을 예로 들었다. 상대적 이점은 절대적인 것이 아니라 사용자 그룹의 인식이나 필요에 따르는 것으로 되어 있다.

둘째, 호환성은 혁신이 '기존의 가치, 경험과 필요가 사용자 그룹으로부터 연속성이 있다고 인식하는 정도'로 정의하고 있다. 새로운 혁신 요인이 기존의 가치와 부적합할 경우에 급속하게 받아들여지기 쉽지 않을 것이다.

셋째, 복잡성은 '혁신이 이해하고 사용하는데 있어서 어렵다고 여겨지는 정도'로 정의하고 있으며, 새로운 아이디어는 적극적 사용자에게 의해 변형될 수 있다.

넷째, 시도가능성은 '혁신이 사전에 경험 또는 시험해볼 수 있는 정도'로 정의하고 있다. 이는 제품 또는 서비스 도입자가 새로운 채택 이전에 위험을 최소화 할 수 있는 방안이다.

다섯째, 관찰가능성은 '혁신 채택의 결과를 확인 가능하다면 사용자는 더 쉽게 혁신 아이디어를 선택할 수 있다'로 정의하고 있다. 이는 불확실성을 줄이고 주변 관계자들과 정보를 공유할 수 있게 되어 도입을 용이하게 한다.

혁신확산이론의 다섯 가지 주요 변수 중에서 상대적으로 이점, 복잡성과 호환성은 TOE의 기술변수로도 쓰이고 호환성은 기존과 같은 경험을 의미한다.

빅데이터가 시장에서 혁신 기술의 특성을 가지고 있는 것으로 평가받고 있기 때문에 본 연구에서도 빅데이터를 혁신기술로 정의하고자 한다. 김정선(2015)의 연구에서는 기술적 관점에서 빅데이터를 기존에 없던 기술을 사용하는 새로움으로 보고 이러한 새로움을 혁신기술의 특성으로 보고 있다. 또한 데이터가 기존의 정형 데이터뿐만 아니라 비정형과 반정형 데이터를 포함하고 있어 이전과 다른 차별적 가치를 지닌다. 뿐만 아니라 빅데이터는 공공데이터를 통한 긍정적인 새로운 외부효과를 창출하고, 기업에게는 혁신기술로써 새로운 비즈니스 모델을 통해 수익창출이 가능하게 함으로써 경제적 가치를 창출하는 특성을 갖고 있다.

### 4) TOE와 DOI 변수를 사용하는 모형

조직의 기술 도입에 관한 연구에서, 혁신 성향의 기술 도입인 경우에는 DOI와 통합하여 기술 수용 모형을 구성하는 경우가 있다(Zhu et al., 2006;

Ciganek et al., 2014; Oliveria, 2014; 이선우, 2016). TOE와 DOI 통합한 기술 수용 모형에서는 변수 조합을 몇 가지 다양하게 구성한다. 두 개 모형을 같이 사용하는 경우에는, TOE 요인 전부와 DOI 변수 전부를 같이 사용하는 연구와 TOE에서 기술적 요인 대신에 DOI 변수인 혁신 요인을 사용하는 연구가 있다.

Mumtaz et al.(2012)는 혁신 기술로 ICT를 도입하는 연구를 통해 TOE에서 기술적 요인 대신에 혁신적 요인을 포함시켜 연구하였다. 즉, TOE에서 기술적 요인, 조직적 요인, 환경적 요인 중에서 기술적 요인 대신에 혁신특성인 DOI를 사용하였다. 이는 DOI가 TOE의 기술특성과 많은 부분이 일치하기 때문이다. Tiago et al.(2014)는 혁신 기술인 클라우드 도입을 연구하면서 TOE와 DOI를 통합하여 기술 도입을 설명하였는데 여기서 사용되는 혁신 요인의 변수들은 또한 TOE 기술의 변수로써 사용되는 사례들이 있다(James et al., 2012; Hsiu-Fen Lin, 2013; 고태형 & 김영택, 2012). 이선우(2016)의 연구에서는 조직에서 빅데이터 시스템 도입을 위한 결정요인을 찾아내기 위한 연구에서 혁신요인 변수를 TOE의 기술 부문의 변수로 대체하여 실증 분석하였다.

본 연구에서는 빅데이터가 해운항만조직에 중요한 변화를 가져다주는 혁신 기술로 보고 TOE와 DOI 변수를 통합한 연구모형을 설정하여 실증분석하고자 한다.

### III. 연구모형 및 가설설정

#### 1. 연구모형

4차 산업혁명을 맞이하면서 빅데이터를 해운항만 조직에 도입하고자 하는 노력이 지대해짐에 따라

빅데이터를 막 도입했거나 빅데이터 도입을 계획하고 있는 해운항만조직에서 빅데이터 사용의도를 높여줄 방안이 절대적으로 필요한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 해운항만조직을 대상으로 빅데이터 사용의도에 영향을 미치는 요인들을 실증분석을 통하여 확인하고자 한다.

본 연구에서는 해운항만조직의 빅데이터 사용의도를 해운항만조직의 전략기획부서나 정보시스템 부서에 종사하고 있는 개인을 대상으로 설문조사하였다. 아직까지 빅데이터에 대한 인지도가 일반사원들에게는 높지 않고, 빅데이터를 도입하여 실제 업무에 적용하고 있는 사례가 극소수인 관계로 빅데이터에 대한 인지도가 비교적 높은 조직에 속한 개인을 대상으로 빅데이터 사용의도에 영향을 미치는 요인들을 확인하였다. 본 연구는 빅데이터가 조직의 프로세스를 변화시키고, 최고경영층의 지원이 필수적이고 때로는 자의보다는 기업이 처한 환경적 압박에 대처할 수 있는 수단인 점에서 TOE모형을 적용하였다. 또한 빅데이터가 기업의 혁신을 주도하는 혁신기술인 점을 반영하여 혁신확산이론모형을 기반으로 본 연구에 적합한 변수들을 도출하여 이들 변수간의 인과관계를 구성하여 <그림 1>과 같이 연구모형을 구성하였다. 개인차원에서 빅데이터 사용의도를 확인하는 것은 빅데이터 도입이 조직차원의 도입이지만 개별적인 의도를 고려하기 위해서이다. Mumtaz et al.(2012)는 ICT의 혁신 기술을 도입하는 연구에서 TOE에서 기술적 요인 대신에 혁신적 요인을 포함시켜 도입을 연구하였다. 즉, TOE를 구성하는 기술적 요인, 조직적 요인, 환경적 요인 중에서 기술적 요인 대신에 혁신특성인 혁신확산모형 변수를 사용하였다. 이는 혁신확산모형의 변수들이 TOE의 기술특성과 많은 부분이 일치하기 때문이다.

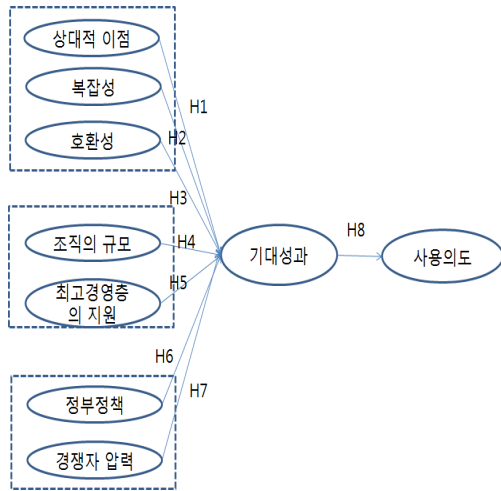


그림 1. 연구 모형

## 2. 가설 설정

### 1) 혁신확산모형과 기대성과 간의 가설

먼저 TOE의 기술요인과 기대성과의 관련 선행연구들을 살펴보면 다음과 같다. 본 연구에서는 앞서 설명한 바와 같이 TOE의 기술요인 대신에 DOI의 혁신확산 변수들 중 빅데이터와 관련이 높은 변수들과 기대성과 간의 가설을 설정하였다.

Roger(2003)는 상대적 이점을 혁신이 기존의 아이디어보다 더 좋은 정도로 정의하였으며, 매출증대와 같은 전략적 효과와 비용절감 같은 운용적 효과를 분명히 발생시키는 혁신은 도입에 큰 촉진을 준다고 주장하였다. 또한 복잡성을 혁신을 기술에 대해 이해하고 사용하는데 상대적으로 어려운 정도라고 정의하였고, 호환성을 혁신이 도입자의 기존 가치와 현재 필요성과의 적합한 정도라고 정의하였다. Crump(2012)는 복잡성에 관하여 빅데이터 시스템이 기존업무에 쉽게 통합될 수 있다면 도입에 더 용이할 것이라고 하였다. 본 연구에서는 빅데이터의 복잡성과 기대성과 간의 부(-)의 관계를 검증하기 보다는 빅데이터를 업무에 도입했을 때 쉽게

통합될 수 있는 긍정적인 관계를 검증하기 위한 가설로 설정하였다. Sila(2010)는 상호운용성은 매우 중요하기 때문에 빅데이터 도입 여부를 판단함에 있어 중요한 역할을 할 것이라고 주장하였으며, 새로운 정보기술을 도입함에 있어 기존 시스템과 유사하여 호환성이 있고 사용이 용이하다면 도입에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

본 연구에서는 해운항만조직의 빅데이터 사용의도에 영향을 미치는 기술적 요인에는 DOI모형의 5가지 변수들 중 상대적 이점, 복잡성 그리고 호환성 3가지 수준으로 가설을 설정하였다.

가설 1: 빅데이터의 상대적 이점은 빅데이터 사용에 대한 기대성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 2: 빅데이터의 복잡성은 빅데이터 사용에 대한 기대성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 3: 빅데이터의 호환성은 빅데이터 사용에 대한 기대성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 2) TOE의 조직적 요인과 기대성과 간의 가설

Lancaster et al.(2006)은 시스템 도입은 큰 자본과 기술이 필요하고, 규모가 큰 회사에서 좀 더 쉽게 도입이 될 수 있다고 주장하였다. 즉, 회사의 규모는 ICT 도입에 있어서 중요한 변수이며, 규모가 큰 회사는 자원, 유연성과 리스크를 잘 관리하기 때문에 더 쉽게 새로운 시스템을 도입할 수 있다고 주장하였다. Tarofder et al.(2010)은 ICT를 도입하는데 긍정적인 환경을 만들기 위해서는 경영층의 지원은 조직의 비전, 직원의 비전 또는 혁신에 큰 영향을 미친다고 주장하였다. Vong et al.(2014)는 조직성과 향상을 위해서는 경영층의 지원이 영



향을 미친다고 주장하였다. 왜냐하면 빅데이터를 도입하는 데는 큰 비용이 수반될 뿐만 아니라 업무 프로세스까지 영향을 주기 때문에 규모가 크고 경영층의 지원이 높으면 빅데이터 시스템을 도입하는데 긍정적인 영향을 미치기 때문이다.

따라서 조직적 요인에는 조직의 규모와 최고경영층의 지원 2가지 수준으로 가설을 설정하였다.

가설 4: 조직의 규모는 빅데이터 사용에 대한 기대성파에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5: 최고경영층의 지원은 빅데이터 사용에 대한 기대성파에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3) TOE의 환경적 요인과 기대성파 간의 가설

Mansfield(1997)는 시장의 경쟁정도를 환경요인으로 제시하였으며 시장에서의 경쟁정도가 증가할수록 혁신의 확산을 자극한다고 주장하였다. Dasgupta(1999)에 따르면 경쟁자의 압박은 조직이 새로운 기술을 도입함으로써 경쟁우위에 있게 할 수 있다는 연구 결과를 제시하고 있다. 또한 Zhu & Kraemer(2005), Zhu et al.(2004)는 심한 경쟁을 하는 기업일수록 IT 기술의 수용 압력을 강하게 받는다고 주장하였다. 또한, Jeyaraj et al.(2006)은 IT 도입 확산과 촉진요인으로 경쟁 정도와 외부압력이 환경적 요인으로 유의하다고 주장하였다. Umanath & Campbell(1994)에 따르면 정부의 규범에 대한 변화가 e-Business에 영향을 미치는 요인인 것으로 나타났다. Dasgupta et al.(1999), Zhu &

Karemer(2005)의 연구에서도 정보의 정책적인 요인들이 기업의 정보시스템 도입에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 Zhu et al.(2006)은 규범적 환경은 IT 혁신 확산에 대한 영향을 미치는 중요한 요인이라고 제시하고 있고, 규범적 요인은 기업의 IT 환경을 변화시키는데 영향을 미치고 결국 수용하는데 영향을 준다고 주장하였다.

따라서 환경적 요인의 변수로는 경쟁자의 압력과 규정지원 2가지 수준으로 가설을 설정하였다.

가설 6: 빅데이터에 대한 경쟁자의 압력은 빅데이터 사용에 대한 기대성파에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 7: 빅데이터에 대한 규정지원은 빅데이터 사용에 대한 기대성파에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 4) 빅데이터 사용에 대한 기대성파와 사용 의도 간의 가설

기대성파는 빅데이터를 활용한 업무수행 효과와 직무성파의 향상 정도를 의미한다. 기대성파는 일관되게 도입 또는 행위의도에 가장 큰 영향을 미친다(Venkatesh & Morris, 2000; Davis et al., 1992).

따라서 빅데이터 사용과 기대성파 간의 가설 8을 설정하였다.

가설 8: 빅데이터 사용에 대한 기대성파는 사용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

표 1. 측정도구 및 관련 연구

변수		측정도구	관련 연구
기술적 요인 (혁신 확산 변수)	상대적 이점	신속한 업무 처리 업무의 질적 향상 쉬운 일 처리 가치 향상	Moore and Benbasat(1991); Wu and Wu(2005); Robinson(2009); 이선우(2016)
	복잡성	기존방식보다 업무처리가 쉬움 현재업무와 쉽게 연계 도입과정에서 기술적 어려움이 없음 빅데이터에 대한 이해와 사용이 쉬움	
	호환성	업무의 모든 관점에서 적합 업무스타일과의 일치 업무방식에 적합 업무방식에 가치 제고	
조직적 요인	조직 규모	매출액 규모 종업원 수	Lancaster et al.(2006); Tarofder et al.(2010); Chan et al.(2012); Vong et al.(2014); Lin(2014)
	최고경영층지원	빅데이터 이해정도 빅데이터 도입의 적극성 빅데이터 사용의 권장 정도 빅데이터 대한 아이디어 유무	
환경적 요인	경쟁자의 압력	경쟁력에 미치는 영향 빅데이터를 사용 압박 경쟁자의 빅데이터 사용유무 고객들의 빅데이터 사용요구 빅데이터 미 사용시 받는 타격	Dasgupta(1999); Venkatesh et al.(2003); Zhu et al.(2006a); Fuksa(2013); Borreo et al.(2014)
	규정 지원	기업의 법적 정보보호 규정 유무 빅데이터 사용에 필요한 범규의 유무 정부의 법안 지원	
기대성과		신속한 업무 진행속도 주어진 시간 내 업무 완수정도 직무성과 향상 정도 업무관련 의사결정 시간 단축	Mayers et al.(1997); Delone and McLean(2004); Venkatesh et al.(2003)
사용의도		빅데이터를 업무에 적용 여부 빅데이터를 앞으로 적극적 사용의향 다른 사람에게 추천할 의향 지속적으로 다양하게 활용여부	Davis(1989); Agarwal and Karahanna(2000); Im et al.(2011); Lai and Lai(2014)

## IV. 실증분석 및 결과

### 1. 변수의 조작적 정의 및 측정도구

본 연구에서는 선행연구에 대한 고찰을 면밀하게 하여, 각 변수들에 대한 조작적 정의를 하였으며 관련하여 연구 목적에 부합할 수 있도록 <표 1>과 같이 측정도구를 개발하였다. 해운항만조직의 빅데이터 사용에 대한 기대성과와 사용의도에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위한 각 변수들에 대한 조작적 정의는 다음과 같다.

기술적 요인에는 상대적 이점, 복잡성, 호환성의 3가지 변수를 포함하고 있다. 첫째, 상대적 이점은 신속한 업무처리와 업무의 질적 향상, 쉬운 일 처리 그리고 가치 향상의 정도로 정의한다. 둘째 복잡성은 기존 방식보다 업무처리가 쉬우며 현재업무와도 쉽게 연계가 되어 빅데이터 도입과정에서 이해와 사용이 쉬운 정도로 정의한다. 셋째, 호환성은 업무방식에 적합한 정도로 정의한다.

조직적 요인에는 기업의 규모와 최고경영층의 지원을 포함하고 있다. 기업의 규모란 매출액 규모, 종업원 수와 같은 전체적인 규모로 정의한다. 최고경영층의 지원은 경영층의 빅데이터의 이해정도, 도입의 적극성, 사용의 권장정도로 정의한다.

환경적 요인에는 경쟁자의 압력과 규정지원으로 분류하였다. 경쟁자의 압력이란 기업 경쟁력에 미치는 영향, 빅데이터를 사용하도록 받는 압박, 경쟁자의 빅데이터 사용유무, 고객들로부터의 요구와 빅데이터 미 사용 시 받는 타격 정도로 정의한다. 규정지원이란 기업의 법적 정보보호 규정과 빅데이터 사용에 필요한 법규의 유무로 정의한다.

기대성과에 대한 정의는 빅데이터를 사용함으로써 조직 및 개인 업무성과 향상 기대 정도로 정의한다. 사용의도는 빅데이터의 사용 및 지속적인 사용의도 정도로 정의한다.

### 2. 연구표본의 특성

본 연구에서는 해운항만조직의 빅데이터 사용의도에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 해운선사, 컨테이너 터미널, 항만공사의 전략기획부서나 정보시스템 부서에 종사하고 있는 개인을 대상으로 실증분석 하였다. 설문지의 신뢰도 및 정확성을 높이기 위하여 빅데이터에 대한 인지도가 비교적 높은 부서의 개인을 대상으로 설문을 실시하였다. 2017년 10월 30일부터 11월 15일까지 약 2주 동안 우편, 전자우편, 방문을 통하여 설문조사를 실시하여 설문을 회수하였다. 설문지의 구성은 기술적 요인, 조직적 요인, 환경적 요인에 관한 변수들과 기대성과 및 사용의도의 측정도구에 대하여 리커트 5점 척도를 사용하였다. 총 200부의 설문지를 배포하여 160부의 설문지를 회수하였으며, null값이 포함된 설문지 5부를 제외한 155부의 유효 설문지를 대상으로 통계분석을 실시하였다. 배포한 200부 중 40부는 정해진 회수기간 이후에 도착되거나 아예 설문지에 대한 응답이 없어서 제외되었다. 유효설문지 155부를 대상으로 SPSS 21.0 프로그램을 인구통계 특성 및 빈도분석을 하였으며, PLS(Smart-PLS 3.0)을 통해 신뢰성과 타당성분석 및 가설검정을 하였다.

<표 2>에서는 본 설문에 응답한 응답자의 인구통계학적 특성을 나타내고 있다. 총 155명의 설문대상자 중 빅데이터를 도입한 조직의 응답자가 23명(15%), 도입하지 않은 조직의 응답자가 132명(85%)으로 빅데이터를 도입하지 않은 응답자가 상대적으로 많았다. 업종별로는 해운선사 77명, 컨테이너터미널 52명 이었으며, 항만공사 24명 그리고 기타 2명으로 해운선사가 77명(50%)으로 가장 많았다. 종업원 수는 300명~500명 이하인 기업이 67명(43%)로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 기업의 연매출 규모는 300억 이하가 6명, 300억~500억 이하가 19명, 500억~1,000억 이하가 41명, 1,000

억~3,000억 이하가 34명, 3,000억 이상이 55명으로, 연매출 범위가 가장 큰 3,000억 이상이 55명(35%)로 가장 많았다. 인구통계학적 특징에서 주목해야 할 점은 근무부서가 전략기획부서와 IT관련부서가 전체의 152명(98%)를 차지하였고, 직위는 대리급 이상 부장급이하가 전체의 135명(81%), 근속년수는 5년이상 20년이상인 전체의 99명(63%)를 차지하였다. 이는 초기에 실증분석을 위해 의도하였던 실증대상 표본을 확보하였다고 할 수 있다.

### 3. 측정도구의 신뢰성 및 타당성 분석

본 연구의 연구모형과 가설을 검증하기 위하여 PLS 분석 기법을 사용하였다. PLS 분석을 통해서 이론적인 구조 모형에 대한 평가와 측정모형에 대한 평가를 동시에 할 수 있다.

또한 PLS는 주성분(Principle Component Analysis) 분석을 기반으로 하여 표본크기와 변수 및 잔차에 대한 정규분포 제약이 없어 탐색적 연구에 용이한 장점이 있다(Gefen & Straub, 2005). 그리고 PLS는

표 2. 응답자의 인구통계학적 특성

빅데이터 도입유무	응답자 수(비율)	근무부서	응답자 수(비율)
도입함	23(15%)	전략기획부서	78(50%)
도입하지않음	132(85%)	IT관련부서	74(48%)
Total	155(100%)	기타	3(2%)
<b>업종</b>	<b>응답자 수(비율)</b>	Total	155(100%)
해운선사	77(50%)	<b>연령</b>	<b>응답자 수(비율)</b>
컨테이너터미널	52(34%)	20~30세	20(13%)
항만공사	24(15%)	30~40세	79(51%)
기타	2(1%)	40~50세	49(32%)
Total	155(100%)	50세 이상	7(5%)
<b>연매출 규모</b>	<b>응답자 수(비율)</b>	Total	155(100%)
300억이하	6(4%)	<b>직위</b>	<b>응답자 수(비율)</b>
300~500억	19(12%)	사원/계장급	28(18%)
500~1,000억	41(26%)	대리급	48(31%)
1,000억~3,000억	34(22%)	과장/차장급	56(36%)
3,000억 이상	55(35%)	부장급	21(14%)
Total	155(100%)	임원급	2(1%)
<b>종업원 수</b>	<b>응답자 수(비율)</b>	Total	155(100%)
50명 이하	8(5%)	<b>근속년수</b>	<b>응답자 수(비율)</b>
50명~100명 이하	35(23%)	1년미만	9(6%)
100명~300명 이하	67(43%)	1~5년	47(30%)
300명~500명 이하	16(10%)	5~10년	44(28%)
500명 이상	29(19%)	10~20년	41(26%)
Total	155(100%)	20년 이상	14(9%)
		Total	155(100%)

모수추정법에 있어 최대우도법이 아닌 최소제곱법을 사용하여 예측오차를 줄일 수 있는 장점이 있다(World, 1997). PLS 분석은 측정모델의 분석과 구조모델의 분석 등 2단계로 나누어 진행되는데, 측정모델은 측정항목의 신뢰성과 집중타당성 그리고 판별타당성을 검증함으로써 평가할 수 있다.

첫째, 신뢰성은 안정성(Stability), 일관성(Consistency), 예측가능성(Predictability), 정확성(accuracy) 그리고 의존가능성(dependability) 등으로 표현될 수 있다. 신뢰성이란 유사한 측정도구 혹은 동일한 측정도구를 사용하여 동일한 개념을 반복 했을 때 일관성 있는 결과를 얻는 것을 의미한다. 그러나 신뢰성의 기본적인 의의는 조사결과에 대한 신뢰성을 높일 수 있으나 결과해석에 대한 필요조건일 뿐이며 충분조건은 아니다. 왜냐하면 거의 모든 측정변수 값에는 측정 오차가 존재하며, 측정오차는 제거 가능한 체계적 오차와 제거하는 것이 불가능한 무작위 오차로 구분되기 때문이다. 연구를 통해 체계적 오차가 제거된 상태로 가정한다면 측정변수의 값은 관측이 불가능한 실제값과 무작위 오차로 구분되는데, 이 경우 신뢰도(Reliability)는 측정값의 분산에서 실제값의 분산이 차지하는 바로 정의 된다. PLS에서는 측정 항목의 신뢰성 분석을 위해 Cronbach's Alpha 값과 유사한 복합신뢰성(Composite Reliability)과 평균분산추출(Average Variance Extracted, AVE)값을 이용한다.

내적 일관성에 대한 전통적인 기준은 Cronbach's Alpha 값이다. 이 값은 측정문항 간 상관관계를 기반으로 한 신뢰도에 대한 추정값을 제공해 준다. 따라서 신뢰성검증은 문항의 내적 일치도를 측정하는 Cronbach's  $\alpha$  값으로 평가하였으며 이 값은 측정문항 간 상관관계를 기반으로 한 신뢰도에 대한 추정값을 제공해 준다. 전통적인 Cronbach's Alpha 값은 PLS 모형에서 잠재 변수들의 내적 일관성에

대한 신뢰성을 과소추정 값을 제시하는 경향이 있기 때문에, PLS 모형이 복합 신뢰성(Composite Reliability, CR)의 다른 측정값을 제시하는 것이 더 적절하다고 볼 수 있다(Werts et al., 1974). 복합신뢰성은 측정항목들이 서로 다른 적재값을 가지는 것을 고려한 것으로 Cronbach  $\alpha$  와 같은 방식으로 해석한다. 대부분 연구자들은 잠재변수는 각 측정항목의 분산의 상당부분을 설명(보통 50% 이상)해야 한다고 가정을 한다. 즉 잠재변수와 그것의 각 측정변수 간 절대 상관관계는 0.7 이상이어야 내적 일관성이 있다고 평가할 수 있다(Nunnally & Bernstein 1994). 그리고 0.6도 활용 가능하다는 연구결과도 있으나(Bagozzi & Yi, 1988) 반면에 0.6 이하는 신뢰성이 결여되어 있다는 것을 의미한다.

본 연구에서도 측정도구의 신뢰성을 평가하기 위해 복합신뢰성과 평균분산추출 값을 이용하였다. Fornell & Larcker(1981)에 의해 제안된 CR 값의 경우 보통 0.7 이상일 때, Barclay et al.(1995)에 의해 제안된 AVE 값의 경우 0.5 이상이면 측정변수들의 신뢰성이 확보된 것으로 본다. 본 연구에서 사용한 측정변수 중, 복잡성3, 경쟁자의 압력2, 경쟁자의 압력3, 규정지원3은 요인적재값이 0.7이하로 나와 분석에서 제외되었으며, 나머지 변수들의 신뢰성과 집중타당성의 결과는 <표 3>과 같다.

둘째, 연구 모형에 포함된 각 변수들의 측정항목에 대한 개념 타당성을 알아보기 위해 집중타당성과 판별타당성을 조사하였다. 우선 집중타당성은 측정항목들이 그들의 단일 차원성으로 표현될 수 있어야 함을 의미한다. Fornell & Larcker(1981)는 집중 타당성 기준으로 평균분산추출(Average Variance Extracted, AVE)의 사용을 제시하였다 구성개념 간 상관계수의 제곱값을 상회할 경우(Fornell & Lancker,1981)나 0.5이상일 경우(Hair et al., 2009)에는 판별타당성이 존재한다고 볼 수

있다. 본 모델은 신뢰성과 판별성에 대한 위와 같은 기준에 부합하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 신뢰성 및 집중타당성의 분석결과는 <표 3>, 판별타당성의 분석결과는 <표 4>와 같다.

표 3. 측정도구의 신뢰성 및 집중타당성

변수		요인적재치	t-value	C.R.	AVE	Cronbach's $\alpha$
상대적 이점	상대1	0.805	24.026	0.867	0.621	0.795
	상대2	0.809	21.143			
	상대3	0.822	33.429			
	상대4	0.710	12.394			
복잡성	복잡1	0.879	39.155	0.878	0.706	0.792
	복잡2	0.831	17.720			
	복잡4	0.808	21.965			
호환성	호환1	0.792	20.873	0.907	0.710	0.862
	호환2	0.896	45.634			
	호환3	0.889	47.068			
	호환4	0.788	20.816			
조직의 규모	규모1	0.958	7.137	0.866	0.765	0.728
	규모2	0.783	4.601			
최고 경영층의 지원	최고1	0.892	22.094	0.955	0.842	0.938
	최고2	0.945	103.859			
	최고3	0.946	91.462			
	최고4	0.885	23.573			
경쟁자 압력	압력1	0.865	28.989	0.916	0.785	0.863
	압력4	0.888	39.956			
	압력5	0.904	65.706			
규정지원	규정1	0.939	72.181	0.941	0.888	0.874
	규정2	0.945	74.309			
기대성과	성과1	0.899	49.792	0.931	0.770	0.901
	성과2	0.879	43.043			
	성과3	0.862	40.128			
	성과4	0.869	39.767			
사용의도	의도1	0.902	47.106	0.940	0.797	0.915
	의도2	0.907	42.975			
	의도3	0.842	34.688			
	의도4	0.919	58.823			

#### 4. 가설 검증

본 연구에서 설정한 모형의 분석을 위한 구조방정식모형 분석결과는 <그림 2>와 같다. PLS의 구조방정식모형 분석결과의 해석은 경로계수의 크기, 부호, 통계적 유의성, 선행변수들로 설명되는 최종 종속변수의 결정계수( $R^2$ ) 등으로 측정한다.

본 연구의 가설 검증은 PLS 구조모형의 경로계

수를 이용하여 실행되었다. 측정항목의 신뢰성과 타당성이 검토된 요인에 대해 측정모형을 이용하여 각 변수간의 경로에 대한 유의성 검증을 통해 가설을 검증하였다. t값은 표본자료로부터 복원추출에 의해 동일한 분포를 갖는 측정치를 추정하는 방식인 부트스트랩(Bootstrapping)을 통한 반복추출 서브샘플링(500개) 생성을 통해 계산되었다.

표 4. 변수 간 상관계수와 AVE의 제곱근 값(판별타당성)

변수	추출된 평균분산의 제곱근 값								
	상대적 이점	복잡성	호환성	조직의 규모	최고경영층의 지원	경쟁자 압력	규정 지원	기대 성과	사용 의도
상대적 이점									
복잡성	0.500								
호환성	0.617	0.520							
조직의 규모	0.162	0.026	0.096						
최고경영층의 지원	0.511	0.438	0.513	0.232					
경쟁자 압력	0.446	0.295	0.447	0.313	0.567				
규정 지원	0.398	0.393	0.442	0.227	0.681	0.473			
기대 성과	0.734	0.550	0.688	0.190	0.599	0.585	0.443		
사용 의도	0.622	0.479	0.575	0.192	0.688	0.628	0.561	0.782	

〈그림 2〉에서 보는 바와 같이 연구모형을 PLS 구조방정식모형으로 분석한 경로계수로 각 가설을 검증한 결과를 보면 첫째, 기술적 특성에 해당하는 상대적 이점, 복잡성, 호환성의 경로계수는 상대적 이점의 경우 0.366( $t$ 값=5.574,  $p < 0.01$ ), 복잡성의 경우 0.138( $t$ 값=2.108,  $p < 0.05$ ), 호환성은 0.249( $t$ 값=4.041,  $p < 0.01$ )의 값으로 유의한 결과를 나타내어 가설1, 2, 3은 채택되었다. 두 번째, 조직적 특성에 해당하는 조직의 규모와 최고경영층의 지원에 대한 경로계수 값은 조직의 규모가 0.018( $t$ 값=0.422)로 기대성과에 영향을 미칠 것이라는 가설4는 지지되지 못하였으며, 최고경영층의 지원은 0.148( $t$ 값=2.225,  $p < 0.05$ )로 통계적으로 유의하게 나타나 가설5는 채택되었다. 세 번째, 환경적 특성에 해당하는 경쟁자 압력과 규정지원에 대한 경로계수 값은 경쟁자 압력이 0.215( $t$ 값= 3.585,  $p < 0.01$ )로 기대성과의 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 확인됐으나, 규정지원은 -0.074( $t$ 값=1.191)로 기대성과에 통계적으로 유의한 영향이 확인되지 않았다. 따라서 가설 6은 채택되었으나 가설 7은 기각되었다. 마지막으로 기대성과와 사용의도 간의 가설에 대한 검증결과 경로계수 값이 0.782( $t$ 값=0.782,  $p < 0.01$ )로 나타나 통계적으로 유의한 관계를 확인할 수 있었다. 따라서 가설 8은 채택되었다.

또한 본 구조모형에서 설명되는 기대성과의  $R^2$ 의 값이 0.701로 나타나 독립변수들과 기대성과 간의 관련성을 설명하는 모형의 설명력은 크다고 볼 수 있다. 또한 독립변수들과 기대성과를 매개로 한 빅데이터 사용의도에 관한 모형의 설명력 역시 0.611로 크게 나타났다.

부트스트랩 방식은 PLS 경로모형에서 주로 경로계수의 유의성을 평가하기 위해 사용되는 방법이다(Tenenaus et al., 2005). 부트스트랩 리샘플링 기법은 예측통계의 정확도를 판단하기 위한 데이터를

무작위로 샘플링하여, 각 샘플링으로부터 통계 분포를 생성하는 것을 의미한다(Efron, 1979). 일반적으로 공분산기반 구조방정식은 모형의 적합성을 중요시하기 때문에 다양한 적합도 지수(Global Fit)가 개발되었다. PLS의 경우 주로 SRMR값에 따라서 값이 0.08보다 작을 경우 모형의 적합도가 있다고 본다.

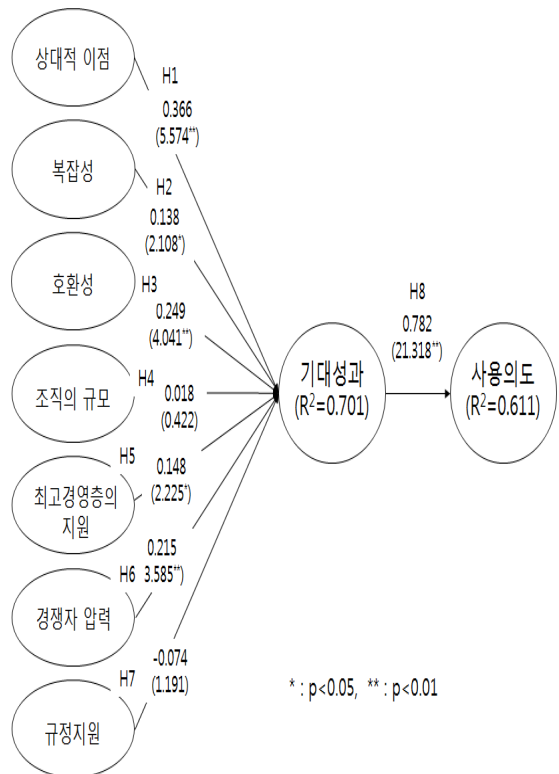


그림 2. PLS의 구조방정식모형 분석결과

본 연구의 PLS 경로모형의 전체 적합도는 〈표 5〉와 같다. 〈표 5〉 하단에 제시된 바와 같이 0.066으로 모형의 적합도가 높다고 볼 수 있다. 따라서 전체적인 구조모형의 적합도가 유의한 것으로 판단되어 PLS를 이용하여 가설을 검증하였고 〈표 5〉에 분석결과를 요약하였다.



표 5. PLS 경로분석 결과

경로	경로 계수	t-value	p-value	가설지지 유무
상대적 이점 →기대성과	0.366	5.574**	0.000	지지
복잡성 →기대성과	0.138	2.108*	0.036	지지
호환성 →기대성과	0.249	4.041**	0.000	지지
조직의 규모 →기대성과	0.018	0.422	0.673	기각
최고경영층 의 지원 → 기대성과	0.148	2.225*	0.027	지지
경쟁자 압력 →기대성과	0.215	3.585**	0.000	지지
규정지원 →기대성과	-0.074	1.191	0.234	기각
기대성과 →사용의도	0.782	21.318*	0.000	지지
Model Fit (SRMR)	0.066			

\* p<0.05 \*\* p<0.01 (one-tailed tests)

## 5. 분석 결과

앞에서 분석한 PLS 경로모형 분석 결과를 자세하게 기술하면 다음과 같다.

첫째, 기술적 특성과 기대성과 간의 가설검정 결과를 분석하면 다음과 같다. 상대적 이점이 기대성과에 미치는 영향력은 경로계수가 0.366이고, t값이 5.574로써 p<0.01 유의수준에서 정(+)의 영향을 미친다는 가설1을 지지하고 있다. 또한 복잡성이 기대성과에 미치는 영향력은 경로계수가 0.138이고,

t값이 2.108으로써 p<0.05 유의수준에서 정(+)의 영향을 미친다는 가설2를 지지한다. 호환성이 기대성과에 미치는 영향력은 경로계수가 0.249이고, t값이 4.041로써 p<0.01 유의수준에서 정(+)의 영향을 미친다는 가설3을 지지한다.

둘째, 조직적 특성과 기대성과 간의 가설검정 결과를 분석하면 다음과 같다. 조직의 규모가 기대성과에 미치는 영향력은 기대성과에 미치는 영향력은 경로계수가 0.018이고, t값이 0.422로써 정(+)의 영향을 확인할 수 없어서 가설4는 기각되었다. 이를 통해 해운항만기업 구성원들의 빅데이터에 대한 기대성과는 기업규모에 따라 달라지지 않는다는 사실을 알 수 있었다. 다음으로 최고경영층의 지원이 기대성과에 미치는 영향력은 경로계수가 0.148이고, t값이 2.225로써 p<0.05 유의수준에서 정(+)의 영향을 미친다는 가설5는 채택되었다.

셋째, 환경적 특성과 기대성과 간의 가설검정 결과를 분석하면 다음과 같다. 경쟁자의 압력이 기대성과에 미치는 영향력은 경로계수가 0.215이고, t값이 3.585로써 p<0.01 유의수준에서 정(+)의 영향을 미친다는 가설6은 채택되었다. 그러나 규정지원이 기대성과에 미치는 영향력은 경로계수가 -0.074이고, t값이 1.191으로써 정(+)의 영향을 확인할 수 없어서 가설7을 지지하지 못하고 있다. 이는 실제 규정을 잘 모르고 있거나, 알고 있더라도 이에 대한 인식과 인지가 명확하지 않아 정확한 판단을 하기가 어려웠을 가능성이 높다.

마지막으로 기대성과가 사용의도에 대해 미치는 영향을 살펴본 결과 기대성과는 경로계수가 0.782이고 t값이 21.318로써 p<0.01 유의수준에서 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 가설8은 채택되었다.

## V. 결론

본 연구에서는 해운항만조직이 빅데이터를 도입하여 사용하는데 있어서 조직 구성원들의 빅데이터에 대한 인식을 기술적 요인, 조직적 요인, 환경적 요인으로 도출하고, 주요요인이 인지된 기대성과와 사용의도에 미치는 영향을 분석하였다. 본 연구에서 사용된 독립변수는 기술적 요인(상대적 이점, 복잡성, 호환성), 조직적 요인(조직의 규모, 최고경영층의 지원), 환경적 요인(경쟁자 압력, 규정지원)이고, 매개변수는 기대성과이며, 종속변수는 사용의도이다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 기술적인 편리함과 이점이 있으면 도입에 긍정적인 영향을 줄 것이며, 기존 정보 기술과 유사하여 빅데이터를 통한 업무처리가 기존 업무처리 방식보다 어렵거나 불편하지 않고, 현재 업무와 연계하는 것 또한 기술적인 부담이 없다면 도입하는데 긍정적인 영향을 미칠 것으로 나타났다. 둘째, 조직적인 측면에서 볼 때, 조직내·외부적으로 교육이 필요하며, 운영적인 부분에서 비용이 투입되는 가능성이 크기 때문에 최고경영층의 지원이 있다면 빅데이터 도입에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 조직의 규모가 기대성과에 정의 영향을 미칠 것으로 설정하였으나, 실증분석 결과 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 해운항만기업에서 빅데이터 기대성과는 조직의 규모가 커야만 영향을 미치는 것이 아니며, 조직의 규모와는 관계없이 기대성과에 영향을 미칠 수 있다는 가능성을 보여주는 결과이다. 셋째, 환경적인 측면에서는 경쟁사의 선도 도입으로 인해 상대적 경쟁에서 뒤처져 경쟁력에서 타격을 받을 경우가 발생할 수 있을 가능성을 인지하고 있으며, 압력이 높을수록 빅데이터 시스템 사용에 대한 기대효과가 큰 것을 알 수 있다. 규정지

원은 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는다고 나타났는데 이는 실제 규정을 잘 모르고 있거나, 알고 있더라도 이에 대한 인식과 인지가 명확하지 않아 정확히 판단하기가 어려웠을 가능성이 높았을 것으로 해석할 수 있다. 마지막으로 빅데이터 사용으로 인한 기대성과가 높을수록 사용의도가 높을 것으로 나타난 결과를 바탕으로 조직에서는 기대성과를 높일 수 있는 요인들을 강화하여 사용의도를 높이고 나아가 실제 사용을 적극적으로 이끌어 낼 필요가 있다.

본 연구가 갖는 이론적, 실증적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 빅데이터라는 새로운 정보기술의 수용에 있어서 TOE이론과 혁신확산이론을 기반으로 실증분석 대상인 해운항만조직에 적합한 변수들을 도출하고 적용하였다는 점이다. 둘째, 경제위기 및 4차 산업혁명의 도래로 해운항만산업의 경쟁력을 확보하기 위해 새로운 돌파구를 찾고 있는 해운항만조직이 빅데이터 도입과 사용을 적극적으로 진행할 수 있도록 동기부여를 하였다는 점이다.

본 연구의 결과는 빅데이터를 막 도입했거나 빅데이터 도입을 계획하고 있는 해운항만조직에서 어떤 요인들이 조직구성원들의 빅데이터 사용을 증대시킬 수 있는 지에 대한 근거를 제공할 수 있으며, 이를 통해 궁극적으로 조직의 경쟁력을 높여줄 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구의 한계점은 첫째, 본 연구에서는 빅데이터 기술적, 조직적, 환경적인 관점에서만 연구모형을 설정하였다. 그러나 이 외에 이론적·실무적 고찰을 통해 연구 변수의 관계를 설명할 수 있는 변수가 존재하고 있는지 살펴봐야 할 것이다. 또한 본 연구에서는 해운항만분야를 대표하는 기업을 해운선사, 컨테이너 터미널, 항만공사 등으로 선정하여 다양한 해운항만기업을 포함하지 못하였다.

본 연구의 한계점을 바탕으로 향후 필요한 연구

방향은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 사용된 표본대상은 빅데이터에 대한 인지도가 비교적 높은 전략기획부서나 정보시스템 부서에 종사하고 있는 개인을 대상으로 제한하였으나, 실제로 인지도가 높다고 판단할 근거가 부족할 수 있어 향후 다른 일반부서의 표본도 추출하여 전체적으로 비교 분석하는 연구가 필요하다. 둘째, 실제 빅데이터를 선도입한 외국적 선사, 해외 터미널, 해외 항만운행사 등에 대한 선행연구가 필요하며, 현재 국내의 상황과 비교를 통한 연구는 시스템 도입을 위한 통합프레임을 개발하기 위해 필요하다고 판단된다.

## 참고문헌

- 강미주(2015), 특집기획 : 해운분야 ICT혁명, 새로운 해운 시대 열리나, 해양한국, 500호, <http://www.monthlymaritimekorea.com/news/articleView.html?idxno=16027>.
- 고준철 · 이해욱 · 정지윤 · 강경식(2012), 빅데이터의 새로운 고객 가치와 비즈니스 창출을 위한 대응 전략, 대한안전경영과학회지, 14권 4호, 229-238.
- 고태형 · 김영택(2012), 중소기업의 이러닝 수용과 성과분석을 위한 통합연구모형, 대한경영학회지, 25권, 2509-2529.
- 김승섭(2015), 특집기획 : 항만 터미널분야-빅데이터, IoT, 드론, 로봇 활용해 생산·효율성, 안전·친환경성 높인다, 해양한국, 500호, <http://www.monthlymaritimekorea.com/news/articleView.html?idxno=16048>.
- 김은영 · 이정훈 · 서동욱(2013), 빅데이터 시스템의 수용의도에 영향을 미치는 수용조직의 환경요인에 관한 연구, Journal of Information Technology Applications & Management, 20(4), 1-18.
- 김이환(2015), 업무-기술적합에 따른 빅데이터 분석기술이 기대성파에 미치는 영향-혁신확산이론을 중심으로, 경희대학교 박사학위논문.
- 김정선(2015), 혁신기술로서의 빅데이터 국내 기술수용 초기 특성 연구, 이화여자대학교 박사학위논문.
- 김정환 · 박종석(2016), 정보기술(ICT) 경쟁우위가 공급사슬통합에 미치는 영향, 한국항만경제학회지, 제32권 1호, 151-163.
- 김태훈 · 김상열(2013), 효율적인 항만공사의 운영과 관리를 위한 데이터 웨어하우스 구현방안에 관한 연구, 한국항만경제학회지, 제29권 2호, 195-209.
- 박귀희(2016), 행정서비스에서 빅데이터 활용의 결정요인에 관한 연구-데이터 품질관리를 중심으로, 계명대학교 박사학위논문.
- 염수환(2015), 정보자산 빅데이터의 서비스기대가 이용의도에 미치는 영향- e Commerce 유용성의 조절효과를 중심으로, 단국대학교 석사학위논문.
- 윤수영(2016), 자원기반관점에서 빅데이터 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 단국대학교 박사학위논문.
- 윤수영(2016), 자원기반관점에서 빅데이터 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 단국대학교 박사학위논문.
- 이선우(2016), 조직에서의 빅데이터 시스템 도입을 위한 결정요인에 대한 연구, 성균관대학교 박사학위논문.
- 이재홍(2011), 항만 물류서비스의 기술수용모델(TAM) 적용에 관한 실증적 연구, 한국항만경제학회지, 제27권 4호, 13-35.
- 한국IDC(2016), 2017년 국내 IT 시장 10대 주요 예측.
- Agarwal, R., and Karahanna, E.(2000), Time Flies When You're Having Fun: Cognitive Absorption and Beliefs about Information Technology Usage, *MIS Quarterly*, 24(4), 665-694.
- Bagozzi, R. and Yi, Y.(1988) On the Evaluation of Structural Equation Models. *Journal of the Academy of Marketing Sciences*, 16, 74-94.
- Bagozzi, R.(2011). Measurement and Meaning in Information Systems and Organizational Research: Methodological and Philosophical Foundations, *MIS Quarterly*, 35(2), 261-292.
- Barclay, D., Thompson, R. and Higgins, C. (1995), The Partial Least Squares (PLS) Approach to Causal Modeling: Personal Computer Adoption and Use an Illustration, *Technology Studies*, 2(2), 285-309.

- Borrero, J. D. Yousafzai, S. Y., Javed, U. and Page, K. L.(2014), Expressive Participation in Internet Social Movements: Testing the Moderating Effect of Technology Readiness and Sex on Student SNS Use, *Computers in Human Behavior*, 30, 39-49.
- Chan, F. T. S., Chong, A. Y. L. and Zhou, L.(2012), An Empirical Investigation of Factors Affecting e-Collaboration Diffusion in SMEs, *International Journal of Production Economics*, 138(2), 329-344.
- Ciganek, A., Haseman, W. D. and Ramamurthy, K. (2014). Time to Decision: The Drivers of Innovation Adoption Decisions, *Enterprise Information Systems*, 8(2), 279-308.
- Crump, G.(2012), Cloud Storage Infrastructures Raise Many Issues, Information Week.
- Dasgupta, S., Agarwal, D., Ioannidis, A. and Gopalakrishnan, S.(1999), Determinants of Information Technology Adoption: An Extension of Existing Models to Firms in a Developing Country, *Journal of Global Information Management*, 7(3), 30-40.
- Davis, F. D.(1989), Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, 13(3), 319~340.
- Delone, W. and McLean, E.(2004), The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update, *Journal of Management Informations*, 19(4), 9-30.
- Efron, B. and Tibshirani, R. J.(1993). An Introduction to the Bootstrap. New York: Chapman & Hall.
- Fornell, C, D. and Larcker, F.(1981) Evaluating Structural Equation Models with Unobserved Variables and Measurement Errors, *Marketing Res.*, 18(1), 39-50.
- Fuksa, M.(2013), Mobile Technologies and Services Development Impact on Mobile Internet Usage in Latvia, *Procedia Computer Science*, 26, 41-50.
- Gartner(2011), Getting Value from Big Data.
- Gartner(2012), High-Tech Tuesday Webinar: Big Data Opportunities in Vertical Industries.
- Gefen, D. and Straub, D.(2005) A Practical Guide To Factorial Validity Using PLS-Graph: Tutorial And Annotated Example, *Communications of the Association for Information Systems*, 16(1), 91-109.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. and Sarstedt, M.(2013), A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling(PLS-SEM), Sage.
- Hsiu-Fen L.(2013), Understanding the Determinants of Electronic Supply Chain Management System Adoption : Using the Technology-Organization-Environment Framework, *Technological Forecasting and Social Change*, 86, 80-92.
- Im, II, Hong, S. and Kang, M. S.(2011), An International Comparison of Technology Adoption: Testing the UTAUT Model, *Information & Management*, 48(1), 1-8.
- James, W. P., Yushan, Z. and John A. S.(2012), Technology Adoption by Small Business : An Exploratory Study of The Interrelationships of Owner and Environmental Factors, *International Small Business Journal*, 30, 406-431.
- Jeyaraj, A., Joseph, W. and Mary, C.(2006), A Review of the Predictors, Linkages, and Biases in IT Innovation Adoption Research, *Journal of Information Technology*, 21(1), 1-23.
- Jiunn-Woei L., David, C. Y. and Yen-Ting, W.(2004), An Exploratory Study to Understanding the Critical Factors Affecting the Decision to Adopt Cloud Computing in Taiwan Hospital, *International Journal of Information Management*, 34(1), 28-36.
- Lai, I. K. W. and Lai, D. C. F.(2014), User Acceptance of Mobile Commerce : An Empirical Study in Macau, *International Journal of Systems Science*, 45(6), 1321-1331.
- Lancaster, S., Yen, D. C. and Ku, C. Y.(2006) E-Supply Chain Management: An Evaluation of Current Web Initiatives, *Information*

- Management & Computer Security*, 14(2), 167-184.
- Lin, H. F.(2014), Understanding the Determinants of Electronic Supply Chain Management System Adoption : Using the Technology-Organization-Environment Framework, *Technological Forecasting & Social Change*, 86, 80-92.
- Mansfield, E.(1997), Links between Academic Research and Industrial Innovations, in: David, P. & E. Steinmueller (Eds.), *A Production Tension: University-Industry Collaboration in the Era of Knowledge-based Economic Development* (Stanford University Press, Palo Alto).
- Mayer J. D. and Salovey P.(1997). What is Emotional intelligence?, in *Emotional Development and Emotional Intelligence: Implications for Educators*, eds Salovey P., Sluyter D., editors, (New York, NY: Basic Books;), 3-31.
- Moore, G. C. and Benbasat, I.(1991), Development of An Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation, *Information Systems Research*, 2(3), 192-222.
- Mumtaz, A. H., Steve, C. and Stephen, S.(2012), A Conceptual Model for the Process of IT Innovation Adoption in Organizations, *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(3), 358-390.
- Nunnally, J. C. and Bernstein, I. H.(1994), *Psychometric Theory*, McGraw-Hill Series in Psychology, McGraw-Hill, New York.
- Oliveira, T., Thomas, M. and Espadanal, M. (2014), Assessing the Determinants of Cloud Computing Adoption: An Analysis of the Manufacturing and Services Sectors, *Information and Management*, 51, 497-510.
- Robinson, L.(2009), A Summary of Diffusion of Innovations, Available at: [http://www.enablingchange.com.au/Summary\\_Diffusion\\_Theory.pdf](http://www.enablingchange.com.au/Summary_Diffusion_Theory.pdf)
- Rogers, E. M.(2003), *Diffusion of Innovations*, Free Press, 5th ed.
- Schniederjans, D. G. and Yadav, S.(2013), Successful ERP Implementation : An Integrative Model, *Business Process Management Journal*, 19(2), 346-398.
- Sila, I.(2010), Do Organizational and Environmental Factors Moderate the Effects of Internet-based Inter Organizational Systems on Firm Performance?, *European Journal of Information Systems*, 19, 581-600.
- Tarofder, A. K., Marthandan, G. and Haque, A. (2010), Critical Factors for Diffusion of Web Technologies for Supply Chain Management Functions: Malaysian Perspective, *European Journal of Social Sciences*, 12(3), 490-505.
- Tenenhaus, M., Esposito Vinzi, V., Chatelin, Y. and Lauro, C.(2005), PLS Path Modeling, *Computational Statistics and Data Analysis*, 48, 159-205.
- Tenenhaus, M., Mauger, E. and Guinot, C. (2010). Use of ULS-SEM and PLS-SEM to Measure a Group Effect in a Regression Model Relating Two Blocks of Binary Variables, *Handbook of Partial Least Squares*, Springer.
- Tiago, O., Manoj, T., and Mariana, E.(2014), Assessing the Determinants of Cloud Computing Adoption: An Analysis of the Manufacturing and Services Sectors, *Information & Management*, 51, 497-510.
- Tornatzky, L. G., Fleischer, M. and Chakrabarti, A. K.(1990) *The Process of Technological Innovation*, Lexington Books.
- Venkatesh, V. and Davis, F.(2000), A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. and Davis, F.(2003), User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View, *MIS Quarterly*, 27(3), 424-478.
- Vong, S., Zo, H. and Ciganek, A. P.(2016). Knowledge Sharing in the Public Sector: Empirical Evidence from Cambodia, *Information*

*Development*, 32(3), 409- 423.

- Waller, M. A. and Fawcett, S. E.(2013), Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution that Will Transform Supply Chain Design and Management, *Journal of Business Logistics*, 34(2), 77-84.
- Werts, C. E., Linn, R. L. and Joreskog, K. G. (1974), Intra Class Reliability Estimates: Testing Structural Assumptions, *Educational and Psychological Measurement*, 34, 25-33.
- Wold, S.(1997). Wold, Herman Ole Andreas". In Leading Personalities in Statistical Sciences. From the Seventeenth Century to the Present, Johnson, N. L. and Kotz, S. (eds.) Wiley, New York.
- Wu, I. L. and Wu, K. W.(2005), A Hybrid Acceptance Approach for Exploring e-CRM Adoption in Organizations, *Behaviour & Information Technology*, 24(4), 303-316.
- Zhu, K., Kraemer, K. L., Xu, S. and Dedrick, J. (2004), Information Technology Payoff in e-Business Environments: An International Perspective on Value Creation of e-Business in the Financial Services Industry, *Management Inform. Systems*, 21(1), 17-54.
- Zhu, K., and Kraemer, K. L.(2005), Post-Adoption Variations in Usage and Value of e-Business by Organizations: Cross-Country Evidence from the Retail Industry, *Inform. Systems Res*, 16(1), 61-84.
- Zhu, K., Kraemer, K. L. and Xu, S.(2006), The Process of Innovation Assimilation by Firms in Different Countries: A Technology Diffusion Perspective on E-Business, *Management Science*, 52(10), 1557-1576.

# TOE와 혁신확산이론에 따른 해운항만조직의 빅데이터 사용의도에 관한 연구

이준필 · 장명희

## 국문요약

본 연구의 목적은 해운항만조직에서 새로운 ICT인 빅데이터를 도입하고 사용함에 있어 조직구성원들이 빅데이터 사용을 통해 기대하는 성과와 사용의도를 파악함으로써 경쟁력을 높일 수 있는 방안을 제시하는 것이다. 본 연구는 빅데이터가 조직의 프로세스를 변화시키고, 최고경영층의 지원이 필수적이고 때로는 자의보다는 기업이 처한 환경적 압박에 대처할 수 있는 수단인 점에서 기술·조직·환경(Technology Organization Environment)프레임워크와 기업의 혁신을 주도하는 혁신기술로 보고 혁신확산이론(Diffusion of Innovation Theory)모형을 기반으로 본 연구에 적합한 변수들을 도출하여 이들 변수간의 인과관계를 설정하여 연구모형을 구성하였다.

본 연구에서는 TOE모형의 기술적 요인, 조직적 요인, 환경적 요인 중에서 기술적 요인 대신에 혁신 특성인 혁신확산모형 변수를 사용하였다. 기술적 요인에 관한 변수로는 혁신확산이론 변수들 중 상대적 이점, 복잡성, 호환성을 선택하였고, 조직적 요인에 관한 변수로 조직의 규모와 최고경영층의 지원, 환경적 요인에 속하는 변수로는 경쟁자 압력과 규정지원을 선택하였다. 이들 3가지 요인에 속한 변수들과 빅데이터 사용에 대한 기대성과와 사용의도 간의 관련성에 대한 8개의 가설을 설정하였다. 본 연구 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 기술적 요인에서는 상대적 이점, 복잡성, 호환성이 기대성과에 모두 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 조직적 요인에서는 최고경영층의 지원은 기대성과에 유의한 영향을 미쳤으나, 조직 규모는 기대성과에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 나타났다. 셋째, 환경적 요인에서 경쟁자의 압력은 기대성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 규정지원은 기대성과에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 마지막으로 빅데이터 사용에 대한 기대성과는 사용의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

주제어: 빅데이터, 기술·조직·환경프레임워크, 혁신확산이론, 사용의도, 기대성과

