

RPA 주제별 국내 동향연구 -유통업무 적용사례를 중심으로-

이 호*, 박현숙**

(주)레인보우브레인*, 서울벤처대학원대학교**

A Study on the Trends of RPA Subjects in Korea -Focusing on cases of application of distribution business-

Ho Lee*, Hyeon-Suk Park**

Vice Chairman of Rainbow Brain Co., Ltd*

Professor, Dept. of Convergence Industry, Seoul Venture University**

요 약 연구결과 도입측면의 연구는 RPA 도입의 방향, 성과기대, 비용, 규제, 리스크에 초점을 맞추어 진행되어 왔다. 향후 도입측면의 연구는 조직적 측면 연구 외에도 기술적, 환경적 측면의 연구 활성화가 필요함을 알 수 있었다. 적용사례 측면의 연구는 실제 기업, 적용업무, 적용직업을 대상으로 이루어져왔음을 알 수 있었다. 향후 적용사례 측면의 연구는 실제 기업, 적용업무, 적용직업을 대상으로 RPA 기술적용 후 성과에 대한 연구가 필요해 보인다. 시장분석 측면의 연구는 시장의 형성단계, 그리고 미래시장 예측으로 이루어져왔음을 알 수 있었다. 향후 연구는 AI, 4차 산업혁명과 연계되어 미래의 시장이 어떻게 전개될지에 대한 연구는 가능하리라 본다. 수용의도 측면의 연구는 타 주제에 비하여 연구가 상대적으로 미진한 연구 분야라고 할 수 있다. 앞으로 수용의도 측면의 연구가 더욱 활성화된다면 신기술수용 이론의 발전에도 기여하고 RPA도입, RPA적용, RPA시장 활성화에도 시사점을 제시하였다.

주제어 RPA, 도입, 적용사례, 시장분석, 수용의도, 동향연구, 유통, 물류

Abstract Research on the introduction aspect of research has focused on the direction, performance expectations, costs, regulations, and risks of RPA introduction. Future research in terms of introduction has shown that in addition to organizational research, technical and environmental research needs to be activated. The application case studies have been conducted on actual entities, application tasks and application occupations. Future research on application case aspects seems to require research on RPA technical post-use performance for actual companies, application tasks, and applied jobs. The study of market analysis aspects has shown that the formation stage of the market and the prediction of future markets. Future research will be possible in connection with AI and the Fourth Industrial Revolution to study how future markets will develop. The acceptance aspect of research can be said to be a relatively poor field of research compared to other subjects. If research on acceptance aspects is further activated in the future, it will contribute to the development of new technology acceptance theory and suggest implications for RPA introduction, RPA application, and RPA market revitalization.

Key Words RPA, Introduction, Application Case, Market Analysis, Intention to Accept, Trend Study, Distribution, Logistics

Received 09 Apr 2021, Revised 19 Apr 2021

Accepted 26 Apr 2021

Corresponding Author: Hyeon-Suk Park
(Seoul Venture University)

Email: Abcde@hhu.ac.kr

ISSN: 2466-1139(Print)

ISSN: 2714-013X(Online)

© Industrial Promotion Institute. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

최근 물류와 유통에서 주요한 역할을 담당하고 있는 항만 업무 등에서 RPA(Robotic Process Automation) 적용에 대한 관심이 높다. 복잡한 전산 및 수기로 작성하는 항만 관련 단순 방법적 수작업에 대한 대안으로 RPA가 활용되기 시작하였다(유병우 외 2019)¹⁾. RPA는 이처럼 빅데이터와 사물인터넷, 인공지능(AI) 등 4차 산업혁명을 기반으로 하는 다양한 기술들과 접목되어 물류와 유통 등 기업경영 전반에 활용되고 있다. 특히 그중에서도 근래 주목을 끄는 혁신기술인 로봇 프로세스 자동화는 기업의 재무, 회계, 제조, 구매, 고객 CS 분야에서 자료 수집, 입력, 비교 등 반복되는 단순 업무를 신속하고 정밀하게 수행하는 자동화 소프트웨어 프로그램이다. 일반적인 업무 자동화는 인공지능(AI)과 기계 학습(Machine Learning) 기술을 적용한 업무 관리 위주의 프로세스로 구축된다. 반면, RPA는 엔드유저의 관점에서 규칙 기반 비즈니스 프로세스로 설계되어 인간 대신 단순 반복 작업을 쉬지 않고 대량으로 수행한다. 이는 사람의 노동을 새로운 노동 형태인 디지털 노동(Digital Labor)으로 바꾸는 것을 의미하며, 저부가가치 단순하고 반복적인 업무를 RPA가 대신 처리함으로써, 부가가치가 높은 업무 및 차별적 비즈니스 가치 발굴 등보다 창의적 업무에 유희인력을 재배치하도록 하는 노동 유연성 면에서 긍정적 효과가 있을 수 있다(삼정KPMG, 2017)²⁾.

실제 물류와 유통에 활용되기 시작한 대표적 사례인 햄프킹은 LG CNS 사내벤처 프로그램으로 육성된 RPA(로봇업무자동화)·AI(인공지능) 통관 분야 전문기업이다. 햄프킹에서 개발한 RPA·AI 수입통관 자동화 기술은 해외에서 수입되는 컨테이너 1개를 기준으로 통관 시간을 기존 5시간에서 약 5분으로 줄여줄 수 있다. 근래 햄프킹은 A 관세회사와 통관 자동화 사업을 수행 중이다. A 관세회사가 보유한 약 2,000 기업고객에게 전달되는 통관 업무에 LG CNS와 햄프킹이 RPA와 AI 기술을 도입하고 있다. 먼저 전 세계 각지에서 접수되는 인보이스 즉 송장, 거래 물품 명세서를 OCR(Optical Character Reader)로 판독한다. AI 이미지 인식 기술을 활용해 인보이스 문서의 물품번호·도착일·보험료 등 불필요한 항목은 제외하고 품목, 수량, 단

가, 금액 등 관세 시스템에 입력하는 필수 정보만 추려낸다. 추려낸 정보를 관세 시스템에 입력하는 작업은 RPA가 담당하고 있다. 자료를 분석한 후 관세 비용 정산까지 모두 RPA와 AI가 처리할 수 있도록 순차적으로 자동화할 계획이다(CNS Story, 2020.3.5).

이외에도 POS데이터입력작업보고 프로세스 자동화, 신규수출면장 등록업무 자동화, 재고관리 입력 및 승인 프로세스 자동화, 제품 수출입 선적 자동화, 자동분개 자료 생성 자동화 등 많은 유통물류 분야에서 도입을 시도하고 있다(레인보우 2021)³⁾.

지금은 인간이 수행하는 단순하고 규칙적인 업무에 RPA를 도입하고 있지만, 사람처럼 사고하고 복잡한 업무를 처리할 수 있도록 AI기술과 연계하는 시도도 활발하게 이루어지고 있다. AI기술의 발전으로 인하여 RPA는 정형화하기 어려운 업무 혹은 Back-office에서 Front-office 업무 등의 영역으로 확장되고 있다(장성문 2019).⁴⁾ 따라서 향후 유통과 물류 전 분야에 RPA가 활용될 가능성이 높다. 이에 따라 RPA에 대한 연구가 심층적으로 이루어질 필요성이 있다.

그동안 기업의 성공적인 RPA 도입과 확산을 지원하기 위한 다수의 연구들이 수행되었다. RPA 선행연구는 주로 도입필요성에 치우친 연구들이 다수이고 RPA의 연구동향을 다룬 체계적인 학술적 연구는 부재한 상황이다. 특히 유통과 물류관련 심층적 RPA연구는 부재한 상황이다. 따라서 본 연구는 유통과 물류업계의 RPA도입사례를 중심으로 체계적인 RPA의 국내 연구동향 고찰을 통하여 향후 RPA관련 연구에 시사점을 제공하고자 한다.

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 본 연구는 내용분석 동향연구를 실시하였다. 동향연구는 분석기준에 기초하여 관련 분야의 선행연구들을 살펴보고 그 특징과 한계점등을 파악한다. 이후 보다 진보된 연구방향을 모색하는 것으로서, 현재까지 다양한 분야에서 활발한 동향연구가 진행되어 왔다. 이는 선행연구들의 동향을 살펴봄으로써 기존의 연구를 체계적으로 정리할 수 있으며, 또한 해당 분야의 현장에도 신뢰성이 확보된 자료를 제공할 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

사회과학 분야에서 기존의 연구들을 종합하여 분석·연구하는 동향연구에는 서술적분석(기술분석), 내용분석(주제분석), 분석틀을 활용한 분석(모델 중심적 분

석), 메타분석(실증적 분석) 등 여러 유형이 있으며, 연구 목적, 분석대상, 연구의 특성, 그리고 연구자의 성향에 따라 다양하게 적용되고 있다(정부일, 현명환 2017).⁵⁾ 이 중 내용분석(주제분석)방법은 전통적으로 많이 사용되는 동향분석연구의 방법으로 주제/이론별 분석을 통해서 각 주제나 이론에 대하여 밝혀진 사항들을 정리해 볼 수 있게 된다. 따라서 연구되지 않은 분야와 연구된 분야의 파악이 가능하며, 연구된 분야에 밝혀진 사항들을 정리해 볼 수 있게 된다. 연구된 부분의 경우 실증적 차원에서의 이론의 성립여부는 물론 개념적으로 특정 사상이 얼마나 깊이와 폭을 더해 가고 있는지 등도 파악이 가능하다. 이처럼 내용분석 동향연구는 연구자들의 주된 관심분야, 연구의 통상적 패러다임, 연구의 깊이, 연구의 결과가 종합적으로 주는 의미 등을 분석하여 교훈과 문제점들을 정리 할 수 있다(백기복, 신제구, 차동욱, 1998).⁶⁾

본 연구에서는 동향연구 방법 중 전통적으로 많이 사용되는 동향분석연구의 방법인 주제분석방법을 사용하였다. 즉 연구되지 않은 분야와 연구된 분야의 파악이 가능한 주제분석방법을 사용하였다. 본 연구의 목적은 유통 물류 사례를 중심으로 RPA 동향연구 주제를 도입 측면, 적용 사례, 시장 분석, 수용의도 등의 측면에서 연구하여 향후 RPA 관련 연구에 시사점을 제공하고자 하는 것이다. 즉 본 연구는 RPA 관련 연구 주제 중 학술적 가치를 지닌 주제는 무엇이며 얼마나 연구되고 있는지에 대한 고찰을 통하여 향후 유통 물류 관련 학술적 가치를 가진 RPA 연구에 시급적 역할을 할 수 있을 것이다.

본 연구의 목적에 적합한 자료를 수집하기 위하여 RISS에서 RPA를 키워드로 하여 국내 학술지 논문과 국내 학위 논문을 검색하였다. 심사를 거치지 않은 학술대회 발표 자료와 보고서 등을 제외하였으며 심사절차가 있는 학술지 논문과 학위논문으로만 연구 대상으로 삼았다. 이러한 조건으로 학술지 논문은 10개 학위논문 11개 총 21개 연구를 검색할 수 있었다. 본 연구는 21개 해당 논문들을 대상으로 연구를 진행하였다. 해당 연구들의 연구연도는 RPA가 화두로 떠오르기 시작한 2012년에서부터 2021년 연구로 한정하였다.

2. 이론적 배경

2.1 RPA 개념

RPA는 '이전에 사람에 의해 수행된 서비스 작업의 자동화'를 의미한다. 근래에 IEEE SA(Standard Association)는 RPA를 '한 개 이상의 연관 없는 소프트웨어 시스템에서 프로세스, 활동, 트랜잭션, 작업 결합의 자율적인 수행을 위해 비즈니스 규칙과 사전에 정의된 활동 구성법을 이용하는 사전 구성된 소프트웨어 인스턴스'로 이전보다 구체적으로 정의했다.

BPM이나 스크린 스크래핑(screen scraping), AI와 같은 다른 자동화 도구와 비교하여 RPA는 네 가지의 다른 특징을 가진다. 첫째, RPA는 구현하기 쉽고 고급 프로그래밍 기술을 필요로 하지 않는다. 국내의 경우, 프로그래밍 기술을 가진 RPA 개발자가 주로 소프트웨어 로봇을 개발하고 있다. 반면 프로그래밍 스킬이 적은 현업 업무담당자가 직접 RPA 개발을 수행하는 사례가 일부 보고되고 있다. 둘째, RPA는 비침투적(non-invasive)이어서 RPA는 ERP와 같은 기존 시스템을 대체하거나, 해당 시스템에 대한 추가 개발을 요구하지 않는다. RPA는 기존 시스템 상에서 작동하기 때문에 시스템 변경 요구가 최소화 가능하다. 따라서 RPA 프로젝트는 대규모 투자비용을 요구하지 않는다. 셋째, 개인의 데스크톱 컴퓨터나 노트북에서 사용자의 명령에 따라 업무를 수행하는 '지원 봇(Assisted Bot)'의 보급으로 '1인 1로봇' 시대의 도래가 예상된다. 이 경우에 RPA는 경량 IT로서 각 업무자의 개인 비서가 될 수 있다. 마지막으로, 유저가 PC나 노트북에 설치하여 사용하는 스크린 스크래핑과 비교하여 RPA는 IT부서의 보안과 가용성 요구사항을 충족시킬 수 있다. 로봇의 모든 행동은 로그로 기록되어 검토 가능하며, 사람이 놓칠 수 있는 사소한 규정까지 철저히 지켜질 수 있다(남명기 외 2019).⁷⁾

2.2 RPA 도입 유통업계 사례

현재 우리나라 유통업계 RPA 도입 사례는 다음과 같다. 육가공 유통업체인 S사료의 경우 주문 및 물류 관리, 식육유통정산 관리, 입금로드 및 거래내역 저장에 RPA를 적용하여 200분/일, 99mm/년 절감, 3.4억 비용 절감/년의 효과를 가져왔다. 육가공 유통업체인 H육가공의 경우 신용마감이월, 입금이월문자발송, 도급비

등록에 RPA를 적용하여 330분/일, 166mm/년 절약, 5.8 억 비용 절감/년의 효과를 가져왔다(레인보우 2020).

D항공 기내식 사업부의 경우 RPA도입 전에는 매일 평균 150건의 기내식 주문요청서 메일을 확인하여 ERP에 사전 주문수량을 등록하고, 여러 명의 담당자가 최종 주문요청 메일을 모니터링하여 비교 대사 작업 진행해 왔다. 이에 따라 주문 불일치 시 취소 수수료 등을 계산 등록하는 일련의 업무가 24시간 교대근무로 수행되어 담당자 피로도가 매우 높은 업무였다. 하지만 RPA도입 후 정량적 효과로는 기존 대비 데이터 등록 처리 시간이 약 30% 단축되었으며 정성적 효과로는 담당자의 반복 등록 작업의 부담을 경감시킬 수 있었다.

E쇼핑사업부의 경우 RPA도입 전에는 각 MD(상품 카테고리 담당자) 별 자사 쇼핑몰 및 제휴몰의 (D-1일) / 전년도 동일 날짜의 판매실적을 한 번에 확인해야 했다. 또한 각 MD별 판매 채널 및 매입처 별 전일과 작년 동일 날짜의 판매 실적을 매일 주기로 업데이트해야 하는 단순반복 업무가 문제시 되어왔다. 하지만 RPA도입 후 채널(웹, 모바일, 자사, 제휴 등) 별 매출 현황 기초 자료 매일 생성에 따른 신속한 현황 분석 및 전략수립 용이성이 향상되었으며, 매일 새벽시간에 업무 수행으로 아침 출근 즉시 전일 실적 파악 가능해졌고 업무 표준화를 통해 E-00팀에서 제안된 업무를 전체 MD 대상 업무(E-쇼핑사업부)로 확대적용(9명 → 28명) 할 수 있었다. 더불어 팀별 별도로 정리하던 Template 표준화를 통해 부문 전체의 판매실적 현황을 한눈에 파악 할 수 있게 되었다. 이외에도 신규 공급자 발생시 ERP에 등록하는 업무를 RPA로 구현하여 단순업무 개선하였고, 월별 영업활동지침 기준으로 작성된 D/C 품의서 결재 처리가 용이해졌으며 D/C품의서 결재 지연 시 판매 기획실과 영업지점 모두 부가적인 업무를 RPA로 자동화 할 수 있었다. 또한 해외 화주의 선적의뢰 Order를 확인하고 내부시스템에 B/L 등록 처리가 용이해졌다.

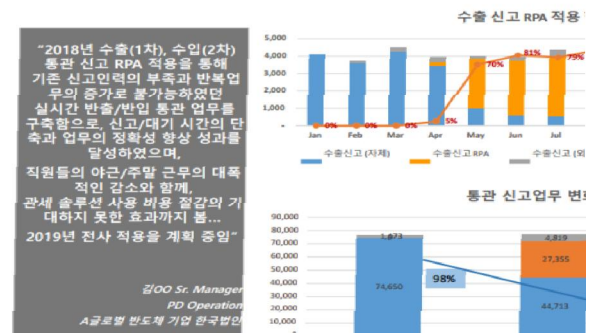
우리나라 대표적 육가공 유통업체인 H식품의 경우 매출일보 등 18개 업무를 개발하였으며 주문등록, 정산, 주문관리에도 RPA를 적용하고 있다. F가구 역시 RPA 도입을 통하여 온라인 가격모니터링 업무, 오프마켓 주문관리 업무 등을 개선하였다(UiPath-Korea 2020).

우리나라 대표적 전자제품 유통업체인 L사의 경우 상품정보검수 자동화, 제휴물 가격조정 자동화, 온라인

가격조사 자동화를 목적으로 RPA를 도입하였다. 등록된 상품의 이미지를 확인하여 공정위품목군 금지어, 과대광고, 비법정단위, 자가검사번호 검수 등의 표시광고법 위반 여부를 확인하는 업무를 자동화하였고 등록된 상품의 인증상태를 공인사이트를 비교하고 확인하는 업무를 자동화하였다. 더불어 상품 가격 변경 시 제휴물별 견적작성, 제휴물 별 가격을 등록하는 업무 자동화, 검색품목의 네이버 TOP100 상품의 조사를 자동화, 검색 모델의 네이버 원부 가격순위 및 할인정보 조사를 자동화, 검색어 조회된 상품들의 명칭 및 최저가 집계를 자동화를 이루었다. 도입 후 연 9천만 원의 비용절감 효과를 거두었으며 담당자의 고부가가치 업무 전환 등의 업무효율 향상을 꾀할 수 있었다.

우리나라 화학, 식품 분야에 선도적 역할을 해온 유통업체인 S사의 경우 규칙적이고 빈번하게 발생하며 대량적으로 실행되는 업무, 다양한 시스템을 오가며 반복적인 데이터 처리 업무, 휴면에러 발생빈도가 높은 업무를 대상으로 RPA를 도입하였다. 도입 후 다음과 같은 효과를 볼 수 있었다. 첫째, 업무 생산성 향상 : 업무 처리시간 단축, 담당자 공백 시에도 업무 연속성 유지가 가능하였다. 둘째, 업무 품질 확보가 가능하였으며 수작업 처리로 발생하는 휴면에러를 제로화 할 수 있었다. 더불어 데이터 기반 업무처리 가능하게 되었다. 셋째, 업무 만족도가 향상되었으며 52시간 근무 준수가 가능해졌고, 고부가가치 업무로의 인적자원 재편이 가능해졌다.

세계 굴지의 반도체 업체인 T사 한국지사의 경우 수출신고에 RPA를 [Fig. 1]과 같이 적극적으로 도입하여 통관신고업무의 73%를 내부직원이나 외주관세법인 직원이 아닌 RPA가 해내고 있다.



[Fig. 1] Cases of RPA application for export reporting and customs clearance of Company T

2.3 RPA도입 효과

RPA 도입은 2015년부터 서구 유럽의 금융기관들을 중심으로 높아졌다. 기업 비즈니스 운영상의 업무나 비즈니스 절차를 아웃소싱 받은 BPO(Business Process Outsourcing) 사업자들이 아웃소싱 받은 업무를 효율화하기 위해 RPA를 적용하기 시작한 것이 계기가 되었다(김태인, 김중근 2020). 8)

장성문(2019)⁹⁾은 RPA 도입효과를 다음과 같이 주장하였다. RPA를 도입함에 따라 가져올 수 있는 효과는 인력운영의 효율화, 정확도 향상, 업무처리속도 향상, 보안강화 및 업무만족도 향상으로 요약할 수 있다고 하였다. 피크시간을 위한 추가적인 인력과 업무교육이 불필요하고 주 52시간 법정근무시간을 준수할 수 있게 되었고 이에 따른 인건비와 교육비를 절감하는 효과를 가져 오며 사람이 아닌 로봇 소프트웨어가 업무를 처리하여 휴먼에러를 방지함으로써 정확성이 증대된다고 하였다. 또한 RPA는 휴식시간 없이 24시간 365일 업무가 가능하기 때문에 업무처리 속도가 향상되며 정보를 누설하거나 유출할 염려가 없기 때문에 민감한 데이터를 처리해야하는 업무를 맡길 수가 있다는 것이다. 마지막으로 기업들은 단순 반복적인 저부가가치 업무를 자동화 처리함으로써 인력을 고부가가치 업무 및 창의적인 업무에 집중할 수 있도록 배치하여 업무만족도를 향상시킬 수 있다는 것이다. 이외에도 고령화 및 생산가능인구 감소에 따른 노동력 부족 문제를 해결할 대안으로 부상할 수 있다고 하였다. 유연근로가 가능해지고, 초과근로시간을 줄여 일과 삶의 균형(Work-Life Balance)을 개선할 수 있다는 것이다. 세계적으로 각 기업들이 자동화시스템을 도입함에 따라 품질 및 가격 경쟁력을 높이고 있다. 이러한 추세에 힘입어 RPA 도입을 통해 산업경쟁력을 높일 수 있다는 것이다. 즉 RPA를 통한 효율성 증진 및 휴먼에러 최소화, 업무 프로세스 자동화, 단순반복 업무 인적자원의 고부가가치 업무 전환 등을 통해 기업들의 국제 경쟁력을 높일 수 있다고 하였다.

2.4 RPA도입 가능분야

RPA 도입을 통해 다음과 같은 사항들을 수작업과 정형화된 일상업무에 제한 없이 수행할 수 있다. 예를

들어 이메일을 열고, 읽고, 보내며 첨부할 수 있다. 자동화된 인터넷 애플리케이션 처리가 가능하며 로그인 혹은 읽고 삭제하거나 데이터 변환이 가능하다. 데이터 정화 자동화가 가능하며 파일과 폴더의 이동, 변경 및 삭제가 자동으로 가능하다. API 자동 연결과 데이터의 업로드 및 다운로드가 가능하다. 자동 배치 수행이 가능하고 if/then 규칙에 따라 자동 결정이 가능하다. 데이터 추출과 재편성하여 보고서 및 대쉬보드 작성이 가능하다. 문서의 구조화된 데이터를 추출하여 모든 데이터를 초기화 할 수 있다. 소셜 미디어 데이터를 자동으로 수집하고 분석이 가능하다. 다양한 원천의 데이터, 여러 종류의 데이터 유형, 구조화여부에 무관한 데이터를 자동으로 수집하고 처리가 가능하다. 자동 계산하고 계산결과에 기초해서 업무 수행이 가능하다. 자동으로 양식을 완성 할 수 있다. 자동으로 데이터베이스에 접속하여 읽고 쓰기가 가능하다. 자동으로 보고서를 생성, 전달 및 공유하거나 자동으로 조기경보 생성이 가능하다. 거래 자동 연결 혹은 차단하거나 기준 이상의 거래 정지가 가능하다. 회계 부정에 대한 종료 및 지급거절에 대해 자동처리가 가능하다. 자동 분개, 자동으로 계정 통제 및 연계, 자동이체 의뢰에 대한 실행, 변경 및 수정, 자동이체 실행, 변경 및 수정이 가능하다. 데이터 주소화 실행, 변경 및 수정이 가능하다. 중복거래의 감사, 차단 및 수정이 가능하다. 지사 위험 모니터링이 가능하다. 개인 대출 앱 활성화가 가능하다. 지불보호 보험 클레임 처리가 가능하며 지급 조건 관리 자동화가 가능하다. 매출관련 보험처리 자동화 지원이 가능하다. 자동화된 홍보활동과 고객불만 자동화가 가능하다(김경일 2020).¹⁰⁾

2.5 RPA시장 분석

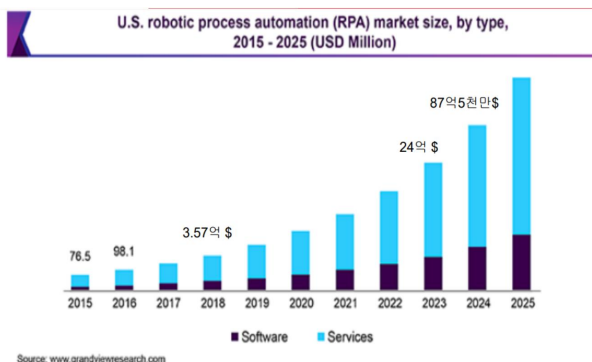
RPA 글로벌 컨설팅 업체 HfS Research에 따르면, 세계 RPA 시장은 2016년 약 2억 7,100억 달러 시장규모에 달한 다고 보고되었다. RPA 시장은 지속적으로 성장하여 2021년에는 12억 2,400억 달러 시장규모에 도달할 것으로 전망된다(삼정KPMG, 2017). 현영근, 이주연(2018)은 RPA 시장규모가 2020년까지 글로벌 시장규모 50억달러, 연평균 성장률 60%에 이를 것으로 예상하고 있다. Forrester Research 예측에 따르면, 2021년경에는 400만여 로봇이 사무관리 작업, 판매 및 관련 작업을 수

행할 것으로 예상했다(UiPath 홈페이지, 2020).¹¹⁾

더불어 RPA는 머신러닝이나 딥러닝 등의 인공지능 기술과 합쳐져 다양한 프로세스의 자동화에 활용되고 있다. 이처럼 RPA가 적용될 수 있는 업무 영역은 속도 있게 확장되고 있다. 더불어 RPA 시장 규모도 급속도로 성장하고 있다. 최근 실시한 연구보고서는 RPA 시장이 2022년까지 약 30억 달러까지 확대될 것으로 전망하고 있다(Statista, 2019).¹²⁾

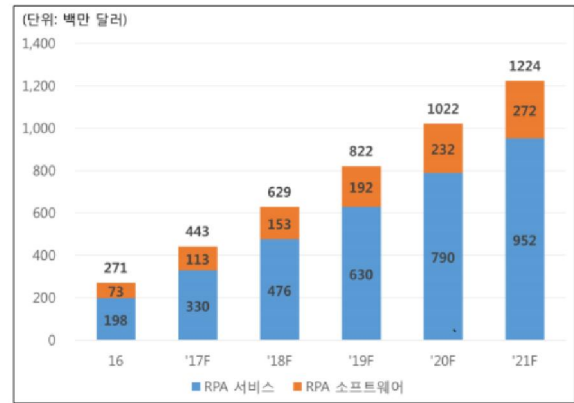
RPA는 향후 시장은 4차 산업혁명의 기반이 되는 AI 기술과 접목되어 인간의 두뇌처럼 행동하는 방향으로 진화될 것으로 보인다. 음성, 문자, 이미지에서 정보를 추출해 구조화하고, 구조화된 정보를 보다 향상된 프로세스의 다음 단계로 전달할 수 있다. 인지적 RPA는 단순 자동화를 넘어서 확장된 고객만족, 저 해지율, 매출 확대 등을 견인할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. RPA는 규칙이 있는 정형화되고 반복적인 업무처리 특성을 보이는 금융권, 의료계, 법조계를 중심으로 도입되고 있다. 이에 그치지 않고 전문가 영역으로 확장되고 있다. 이는 4차 산업혁명의 출현으로 로봇이나 인공지능을 이용한 디지털 노동(Digital workforce)이 부상하고 있음을 의미한다. 이에 대한 미래의 일자리 변화 등에 정책적 논의가 필요하다(Yoon, 2017).¹³⁾

[Fig. 2]는 RPA 미국시장의 추이와 예상관련 자료이다. 미국 RPA 시장이 가파르게 급성장 하고 있으며 2024년에는 87억 5천만 달러의 시장으로 까지 확대될 전망이다. [Fig. 3]은 글로벌 RPA시장의 성장규모로 2021년의 경우 1천 2백만 달러 이상의 시장으로 성장할 것으로 예상된다.



[Fig. 2] US RPA Market Size

[글로벌 RPA 시장규모]



출처: IHS Research, 2017

[Fig. 3] Global RPA Market Size

2.6 신기술 수용의도 연구방법

RPA는 혁신적 신기술이다. 혁신적 기술에 대한 학문적 주제는 사용의도 또는 수용의도 등으로 많이 연구되어져 왔다. RPA사용의도와 관련된 대표적 이론은 통합기술수용이론, 혁신확산이론, TOE프레임워크이다. 사용의도 즉 수용의도란 “특정한 정보시스템을 이용하려는 의도의 강도”로 정의된다(Venkatesh and Davis, 2000). 대표적인 통합기술수용이론은 UTAUT 모형이다. Venkatesh et al.(2003)¹⁴⁾은 기존 8가지 기술수용이론을 통합하여 행위의도에 영향을 미치는 3가지 변수(성취기대, 노력기대, 사회적 영향), 이용행위에 직접 영향을 미치는 변수(촉진조건) 그리고 그 과정에서 조절효과를 미치는 통제변수(나이, 성별, 경험, 자발성) 4가지를 활용하여 UTAUT(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) 모형을 제안하였다. 이후 Venkatesh et al.(2012)¹⁵⁾은 조직적 맥락에서 기술 수용을 연구하는 UTAUT 모형의 설명력을 향상시키기 위하여 소비자들의 자율적 맥락에서 기술수용 연구에 적합한 UTAUT2 모형을 제안하였다.

혁신확산이론은 조직 내 정보기술에 대한 확산을 이해하는 것과 혁신적인 기술을 채택하는 이유를 이해하는데 도움을 줄 수 있는 이론이며(Rogers, 1983)¹⁶⁾ 최근까지도 정보시스템연구에서 많은 연구자들이 자주 사용하고 있다. 혁신확산이론에서 혁신(Innovation)이란 “잠재적 수용 집단에게 있어서 새로운 무엇인가로 인지되는 아이디어, 기술, 사물, 개념” 등으로 정의하고

있고(Rogers, 1983), 확산(Diffusion)이란 이러한 혁신이 사회 시스템의 구성원에게 시간이 지남에 따라 특정 채널을 통하여 전파되는 프로세스이다(Rogers, 2003)¹⁷.

Tornatzky and Fleischer(1990)¹⁸는 TOE 프레임워크(TOE Framework)에 대해 특정 조직이 기술적 혁신 의사결정을 하는 과정에 영향을 주는 요인에 대해 기술적, 조직적, 환경적 상황 세 가지 관점에서 설명하고 있다. 현존하는 연구에 따르면 TOE 프레임 워크는 조직의 IT 혁신 채택에 영향을 미치는 결정 요인이나 요소를 설명하는 데 사용되는 탁월한 접근 방법이다(Oliveira and Martins, 2011). 이는 정보기술과 관련된 변수들을 3가지 차원으로 구분하여, 조직 입장에서 기술적, 조직적, 환경적 3가지 관점으로 관련 현상들을 관찰하는 연구모델이다(이선우, 이희상, 2014).

3. 연구결과

3.1 도입측면 연구동향

국내 RPA선행연구의 주제는 도입측면, 적용사례, 시장분석, 수용의도 등의 측면에서 연구되어져 왔다. 도입측면의 연구는 다음과 같다. 신기술 도입이 해당 업체 또는 업계에 어떠한 영향을 미칠지에 대한 고려는 신기술 도입 시 필수불가결 할 것이다. 유통과 관련된 국내의 대표적 연구는 김태인, 김중근(2020)연구이다. 김태인, 김중근(2020)¹⁹은 ‘RPA 도입이 관세사 업계에 미치는 영향과 대응 전략’에서 AI를 결합한 로봇 프로세스 자동화(RPA) 도입이 대두됨에 따라, 향후 관세사 업계에 미치는 영향과 대응방안을 검토하여 시사점을 제안하였다. 연구결과 RPA 도입이 관세사업계에 미치는 영향은 수출입기업의 자가통관 증가, 관세사무소 간 경쟁격화, 통관업무 위주 관세사무소의 경쟁력 축소, 통관업무 보수료 하락 등으로 예상된다. 이에 따라 법규준수 관련 서비스 강화측 관세업무의 다각화, 고부가가치 서비스 증대 및 교체, FTA 비즈니스 모델 개발 등 통관 전 무역계약단계에서 컨설팅 확대, RPA 서비스 개발 및 구축에 능동적 참여 등이라고 주장하였다. 더불어 관세사의 RPA 시장 진입에 따른 관세사법 제2조(관세사 직무) 개정, RPA에 대한 법적인격 인정 여부, 관세법과 관세사법에 따른 RPA 수출입 신고 및 RPA의 업무 가능 범위 등에 대한 체계적 검토와 연구

가 필요하다고 주장하였다.

이윤을 창출해야하는 기업의 입장에서 신기술 도입 시 비용에 대한 고려를 게을리 할 수 없다. 임재욱 외(2019)²⁰는 ‘항공사의 RPA 도입 비용 최적화에 관한 연구’에서 항공사의 RPA 도입 비용 최적화에 관한 연구를 통하여 수요자관점에서 RPA 도입을 고민하게 되면, 비용을 최적화할 수 있으므로, 항공사들은 경쟁사보다 원가 경쟁력에서 우위를 점할 수 있다고 주장하였다.

신기술 도입 시 규제에 대한 검토 역시 중요하다. 한택룡, 이경호(2019)²¹는 금융회사 RPA(로봇자동화) 관련 규제 연구에서 타 기술보다 비교적 도입이 용이하고 기업 환경에 즉각적 효과를 줄 수 있는 RPA와 같은 신기술에 대한 각종 법규, 규정 등이 좀 더 유연하게 재개정되거나 해석될 수 있다면 동 기술의 확산을 통해 기업 경쟁력을 강화하고 궁극적으로 국가 산업 전반에 걸친 긍정적 효과와 함께 국가 경쟁력 강화에 도움이 될 수 있을 것이라고 주장하였다.

신기술 도입 시 위험에 대한 검토 역시 중요하다. 김기봉(2019)²²은 ‘업무 자동화를 위한 RPA 융합 기술 고찰’연구에서 국내 금융권과 보험 분야 등에서는 RPA 솔루션을 도입하여 사용하고 있으며, 몇개의 업무만을 적용하여 사용하는 단계를 지나 자동화 업무확대 단계로 가고 있다고 하였다. 이는 RPA도입 기업의 긍정적 경험과 업무의 효율성, 비용 절감 효과확인이 가능해지면서 RPA에 대한 우호적 분위기 퍼지기 시작했기 때문으로 생각되어 진다고 하였다. 하지만, 여전히 현 RPA 솔루션들은 모든 업무를 자동화 할 수 없기 때문에 자동화를 위한 업무 선정과 발굴 작업 단계에서 섬세한 접근이 요구되어지고 있으며 이에 따라, RPA를 도입하려면 일단 소수의 자동화 업무만을 선택하여 실험적으로 도입한 뒤 이에 대한 효과를 측정 후 효과가 양호 할 경우 향후 확대하는 것이 도입 리스크를 줄일 수 있는 방법이라고 하였다.

비용을 투입하는 입장에서 기업은 비용대비 성과를 기대 할 것이다. 최상웅(2018)²³은 Robotic Process Automation(RPA)도입을 통한 기대성과요인의 상대적 중요도와 우선요소순위에 관한 연구’에서 RPA 도입을 통한 기대성과요인의 상대적 중요도와 우선 요소순위를 규명하기 위해 선행연구고찰, 전문가 그룹 인터뷰 그리고 설문을 통해 1차와 2차 주요 요인을 선정하고

이를 바탕으로 계층화의사결정법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 사용하여 연구를 진행하였다. 연구 대상으로는 RPA 도입 프로젝트를 수행한 담당 책임자와 실무자, 프로젝트 매니저를 대상으로 전문가면담이 진행되었다. 분석결과 RPA는 1차 요인에서 재무성과 향상이 가장 중요한 도입 요소로 판정되어 큰 상대적 중요도를 나타냈으며 비즈니스 민첩성 증가와 운영 최적화가 그 뒤를 이었다. 2차 요인에서는 노무비용 절감이 가장 큰 요인으로 확인되었고 수익증가 및 IT ROI 최적화와 복잡성 감소, 낮은 수준의 관리를 통한 수익성 향상 및 운영비용 절감, 관리위험 최소화, 생산성 및 서비스 혁신, 보안증가 순으로 중요도를 보였다. 또한, 분석결과를 국내외 RPA 적용사례와 비교하여 도출된 상대적 중요요인과 우선순위에 관한 결과를 검정하였다. 더불어 RPA와 관련하여 다른 산업을 대상으로 좀 더 추가적인 연구가 필요하다는 필요성을 강조하였다.

김동호(2018)²⁴⁾는 ‘금융사 대고객 서비스의 RPA(Robotic Process Automation) 도입 방향성 및 기대효과에 관한 연구 (S 은행 사례 중심)’에서 실제 S 은행이 RPA 도입을 통해 비용절감을 도모하였던 분야에 대해 현업자 인터뷰를 기반으로 비용절감 효과를 추정하여 실제로 몇 퍼센트 가량의 효율성 증진결과가 도출되었는지 보임으로써 금융사 입장에서 RPA 를 대고객 서비스 분야에 적극 도입하는 것이 적합하다는 것을 밝혀내었다. 그리고 이를 바탕으로 앞서 언급하였던 지능형 로봇의 확대적용이 이루어진다면, 포화상태에 도달했다 평가되는 현 금융시장에서 효율 증진을 통해 경쟁사 대비 비교우위를 점할 수 있다고 주장하였다. 도입요인 우선순위 결정 또한 기업의 입장에서 신기술 도입 시 주요한 의사결정이 될 것이다. 장성민(2019)은 ‘AHP를 이용한 Robotic Process Automation 도입요인의 우선순위 분석 - 국내 보험사를 중심으로 -’ 연구에서 RPA를 도입하는 요인의 우선순위 비교 분석 결과에서는 경제적 관점을 가장 우선으로 평가하는 것을 알 수 있었다. 기술적 관점, 조직적 관점, 환경적 관점이 그 뒤로 우선순위로 추출되었으며, RPA를 통한 디지털 노동자의 도입, 노동 인력의 병행, 대체를 통해 얻어지는 경제적 요인이 가장 중요하다는 결과를 보였다. 보험 기술 중 인력과 시간의 투자가 많은 청구 개선과 신계약 개선이 RPA 도입을 통해 가장 많은 기술 개선을

이를 것으로 기대하였고, 또한 조직적 요인으로 업무 프로세스의 변경, 설계를 통한 개선을 중요한 RPA 도입 요인으로 평가되었다.

3.2 적용사례 측면 연구동향

적용사례에 관한 연구는 다음과 같다. 남명기 외(2019)²⁵⁾는 ‘RPA를 활용한 공공기관 디지털 혁신에 관한 연구’를 통하여 우리나라 대표 ICT 전문기관인 한국정보화진흥원(NIA)의 RPA 도입 사례를 조사했다. NIA는 e나라도움 입력 업무의 자동화시스템 도입을 통해 비용, 관리의 효율 등 생산성 효과 측면에서 성과를 달성했다. 특히, 해당 사례 연구를 통하여 RPA프로그램이 공공기관의 네 가지 경직성 즉 구조, 구성원, 과업, 규칙이 가져다주는 디지털 혁신의 난이도 극복에 기여할 수 있음을 제시하였다.

김경일(2020)²⁶⁾은 ‘관리회계실행을 위한 RPA기반 원가관리 최적화 방안’ 연구를 통하여 RPA를 회계시스템에 적용하는 측면의 연구를 진행하였다. 연구결과 RPA는 특별히 에러를 제로화하고 회계거래처리의 정확성과 및 통제와 감사에 있어 능률과 효과를 증가시킬 것이라고 주장하였다.

현영근, 이주연(2018)²⁷⁾은 ‘비즈니스 문서의 생산성 향상을 위한 RPA(Robotic Process Automation)적용방안에 대한 연구’에서 주요 선진국들은 고령화 및 생산가능인구 감소 등의 노동력 감소문제에 대응하기 위해 업무에 RPA적용을 적극적으로 추진하고 있다고 하였다. 2017년 이미 고령사회(Aged Society)에 진입한 한국도 생산가능인구 감소에 대응하고, 산업경쟁력을 강화하기 위해 디지털 노동 도입을 통한 혁신 로드맵이 필요하다고 주장하였다. 이후 현영근, 이주연(2019)은 비즈니스 문서의 생산성 향상을 위한 RPA(Robotic Process Automation)적용방안에 대한 연구에서 해당 연구가 문서의 품질점검 및 편집 디자인 부분에 Robot 적용의 가능성을 확인한 것이 큰 성과라고 주장하였다.

김동우(2019)²⁸⁾는 ‘RPA 적용 방법론 개발과 적용사례 연구 - A社를 중심으로 -’에서 A社의 RPA 적용 수행사례를 분석하여 RPA 도입 및 적용을 위한 전체 방법론을 개발하여, 과제 도출과 선정, Work Flow 설계 및 제작, 프로그램 개발, Implementation까지의 각 단계에서 수행되는 업무 및 절차에 대해서 방법론을 제

시하여 기업에 실무적 도움을 주고자 하였다. 또한 과제 선정 평가 기준을 작성하여 효율적 과제 선정 방안을 제시하였고, 수행과제에 대한 RPA 적용 전과 후의 업무 및 효과를 비교 분석하고 기업에서의 업무 생산성과 개인의 직무 만족도에 미치는 영향을 살펴보았다.

김영진(2019)²⁹⁾은 ‘RPA 기반의 시장분석 모듈 개발’ 연구에서 RPA를 주로 사용하는 금융권이나 공공기관의 문헌조사 차원에서 벗어나 컨설턴트들이 주로 활동하는 지식서비스 분야 중 시장분석 업무에 대해 비즈니스 프로세스 모델링을 통해 직접 스크립트를 작성하는 등 실증적인 적용사례에 주력하였다. 실제 산업인 “반도체 제조업 기계제조업”을 중심으로 통계청 표준산업 분류, 한국과학기술연구원(KISTI) KMAPS, NDSL 사이트에서 시장 분석에 필요한 자료를 스크래핑하여 엑셀 보고서형식으로 가공하는 일련의 작업으로 시장분석 업무에서의 적용 가능성이 있다고 주장하였다.

최동진(2019)³⁰⁾은 ‘디지털에서 인텔리전트(D2I)달성을 위한 RPA의 구현’ 연구에서 소프트웨어 로봇을 통해 자동화된 프로세스는 시스템 사용자가 쉽게 수정할 수 있다고 하였다. 기존 방식은 작동 방식의 수정도를 높이기 위해 고급 코딩 기술이 필요하지만 RPA 적용을 통해 상대적으로 단순한 논리적 문장을 교정하거나 인간이 수행하는 프로세스의 화면 캡처 또는 그래픽 프로세스 차트 교정이 가능하다고 하였다. 이를 통해 RPA는 매우 다양하고 유연한 작업을 가능케하며 이러한 RPA는 기업에서 추구하는 D2I(Digital to Intelligence)의 적합한 적용 사례라고 주장하였다.

양성용(2019)³¹⁾은 ‘AI Machine Learning 기법을 적용한 RPA를 통한 비정형성 텍스트 이미지의 자동화 설계’ 연구에서 공공기관 중 경로당 업무 시스템에 적용하기 위한 경로당 업무 프로세스를 분석을 통한 연구 결과를 얻었다. RPA 적용을 위한 분석을 위한, 웹 시스템에 적용할 정형성 텍스트이미지에 대한 설계를 하였으며 손글씨로 작성된 비정형성 텍스트이미지 파일에 대하여 오류율을 줄여 RPA 적용을 위한 분석 및 설계를 제시하였다. 경로당 업무 프로세스 분석 및 RPA 솔루션 설계를 통해 교육프로그램 등록을 위한 업무프로세스를 웹 시스템에 적용하였다. 더불어 RPA가 적용된 웹 시스템을 통하여 엑셀 파일로 작성된 교육프로그램 데이터를 ‘봇’이 자동으로 입력하는 결과 값을 도출하였

다. 비정형성 텍스트 이미지는 분류를 하여 AI Machine Learning을 통해 이미지 처리 오류율을 줄인 후 다시 RPA 시스템이 적용하여 결과 값을 도출하였다.

조동찬(2021)³²⁾은 ‘RPA 기술을 활용한 기록 관리 업무 자동화방안 연구’에서 . 첫째, 기록관리 업무 분야의 디지털 혁신을 위해 RPA 적용을 고려해 볼 수 있다고 하였다. 즉, 디지털 혁신을 위한 도구로서 RPA를 기록 관리 업무에 적용하여 업무 자동화에 활용함으로써 디지털 전환에 한발 다가갈 수 있다는 것이다. RPA의 특성과 도입 사례, 공공기관의 4가지 경직성을 극복하고 공공기관의 디지털 혁신의 방안으로서 RPA가 역할을 할 수 있다는 것을 확인하였다. 특히 RPA 기술은 인공지능과의 결합을 통해 4차 산업혁명 시대의 자동화와 지능화의 도구로서 기록제로 작용 될 수 있다. 많은 기업들이 디지털 전환을 위해 RPA 기술을 도입하고 있고, 인공지능의 등장과 확산을 RPA를 통해 실제 체감할 수 있는 로봇의 시대가 열릴 것이라고 주장하였다.

최동성(2021)³³⁾은 ‘RPA 적용과 발전방향에 관한 연구’에서 RPA의 개념과 기존 기업 적용 사례 및 최근 S사에서 실제 구현했던 자동화 사례에 대해 분석하였다. RPA는 반복 패턴의 업무를 물리적 기계가 아닌 소프트웨어 로봇으로 자동화하는 것을 뜻하며 24시간 중단 없이 업무 수행이 가능하고 사람이 보다 창조적인 업무에 시간 투자를 가능하게 하는 기술임을 확인하였다. 또한 RPA의 구성 3요소로 수행될 업무 프로세스를 설계하는 Designer, 수행작업을 스케줄링/모니터링 하는 Orchestrator 및 업무를 실제로 구동하는 Bot이 가능하다고 주장하였다.

김주형(2021)³⁴⁾은 ‘RPA를 활용한 요양급여비용 심사청구 프로세스 자동화’ 연구에서 의료기관에서 RPA 구축을 위한 가이드라인을 제시하고 기존 수작업으로 진행되었던 자체심사 업무와 통계관리 업무의 효율성을 높이기 위해 RPA를 적용시켜 자동화를 구현하려 하였다. 제안된 자동화방식은 소프트웨어 로봇을 이용해 사람의 업무 패턴을 레코딩하여 자동으로 업무를 처리하며 기존의 사람이 수작업으로 처리할 때 소요되는 시간과 오류율을 절감할 수 있다는 장점이 있다고 하였다. 또한 많은 시간을 들여 작업을 해오던 담당 인력을 다른 고부가가치업무에 투입할 수 있게 하고 적정 근로 시간에 맞춰 업무 부담을 줄일 수 있다고 주장하였다.

더불어 프로세스 마이닝을 활용한 성과분석 방안을 제시하고 RPA구축 성과를 바탕으로 작업자 업무 만족도 향상 및 성과 향상, 정확하고 신속한 내부 업무 지원에 따른 의뢰서비스 질의 향상을 기대할 수 있다고 주장하였다.

3.3 시장분석 측면 연구동향

최동호(2012)³⁵⁾는 ‘디지털 융복합시대의 자동화RPA에 대한 업체별 분석 및 과제: RPA 공급업체 분석’ 연구에서 주52시간 근무제 채택과 COVID19 사태로 인해 재택근무 등 기업의 근무환경이 빠르게 변화하고 있다고 하였다. 기업 입장에서 인력자원 관리의 어려움과 효율성을 위하여 로봇을 이용한 사무환경 자동화시스템인 RPA에 관심을 돌릴 것을 주장하였다. 기업은 현재 불확실성에 기반 한 경영환경의 변화가 앞으로도 지속적으로 반복될 수 있다는 위기감 속에 살고 있다. 기업은 다양한 미래의 솔루션들 중에 RPA를 통해 새로운 디지털 융복합 시대에 생존하고 디지털 트랜스포메이션이 가능한 RPA시장이 형성되어야 한다고 주장하였다.

안영준(2021)³⁶⁾은 ‘RPA(Robotic Process Automation) Market Place 모델에 관한 연구’에서 RPA와 Market Place에 대해 이론적으로 설명과 함께 국/내외 RPA 솔루션들을 조사, 분석, 비교하여 주요 문제점인 미흡한 국내의 RPA 프로세스 공유체계와 거래(판매/구매) 체계 부재를 해결하고자 RPA Market Place 모델을 제시하였다.

3.4 신기술 수용의도 연구방법 연구동향

수용의도 관련 연구는 다음과 같다. 박동휘(2020)³⁷⁾는 ‘인지된 RPA 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구’에서 RPA를 도입하여 운영하는 기업과 사업을 추진하는 기업을 대상으로 혁신 확산이라는 측면으로 접근하여 사회현상을 이해하고 실질적으로 사용자들에 대한 태도와 의도에 영향을 줄 수 있는 주요 요인들을 도출하고자 하였다. 또한, 서로 다른 집단별로 폭넓은 이해와 시사점을 제공하기 위해 업종, 부서, 업무, 직급, 성별, 기업규모 별 차이 또한 규명하고자 하였다. 분석 결과 혁신성, 보안성, 적합성, 성능가시성, 인지된 대체 위기, 환경적 영향이 RPA 사용의도에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 업종, 부서, 업무, 직급, 기업규모에

따른 집단 간 차이가 확인되었다.

3.5 연구결과 요약

도입측면의 연구는 학술지 5개, 학위논문 3개 총 8개로 분석되었다. 도입측면의 연구는 RPA도입에 대한 대응 전략(김태인, 김중근 2020), RPA 도입 비용 최적화(임재욱 외 2019), 신기술 도입 시 규제(한택룡, 이경호 2019), 신기술 도입 시 위험에 대한 검토(김기봉 2019), RPA도입을 통한 기대성과요인(최상용 2018), RPA(Robotic Process Automation) 도입 방향성(김동호 2018), RPA도입요인의 우선순위(장성민 2019)의 세부주제로 연구되어져 왔음을 알 수 있었다. 본 연구의 대상 21개 중 8개가 즉 38%가 도입측면의 연구이었음을 알 수 있다. 현재 RPA가 각 기업과 업무 산업 등에 도입되는 시기임을 감안하면 자연스러운 연구주제라 할 것이다. 도입측면의 연구는 상대적으로 적용사례 측면, 시장분석 측면, 수용의도 측면의 연구보다는 활발하게 이루어져 왔음을 확인 할 수 있다. 하지만 유통과 관련된 연구는 김태인, 김중근(2020)연구가 유일 하였다.

적용사례 측면 연구는 학술지 5개, 학위논문 6개 총 11개로 분석되었다. 적용사례 측면의 연구는 한국정보화진흥원(NIA)의 RPA 도입 사례(남명기 외 2019), RPA를 회계시스템에 적용하는 사례(김경일 2020), 비즈니스 문서의 생산성 향상을 위한 RPA(Robotic Process Automation)적용사례(현영근, 이주연 2019), A社 RPA 적용 방법론 개발과 적용사례(김동우 2019), RPA를 컨설팅들이 주로 활동하는 지식서비스 분야 중 시장분석 업무적용 사례(김영진 2019), RPA D2I(Digital to Intelligence)적용 사례(최동진 2019), AI Machine Learning 기법을 적용한 RPA 적용사례(양성용 2019), 기록 관리 업무 자동화에 RPA 기술적용 사례(조동찬 2021), RPA의 기존 기업 적용 사례 및 최근 S사에서 실제 구현했던 자동화 사례(최동성 2021), RPA를 활용한 요양급여비용 심사청구에 적용한 사례(김주형 2021)를 통하여 연구되어져 왔다. 적용사례 측면 연구는 현재 RPA가 일부 기업과 분야에 적용되는 중이므로 상대적으로 도입측면의 연구보다는 적게 연구되어져 왔다. 적용사례 측면 연구의 경우 유통과 관련된 연구는 찾을 수 없었다.

시장분석 측면 연구는 학술지 1개, 학위논문 1개 총

3개로 분석되었다. 시장분석 측면 연구는 디지털 트랜스포메이션이 가능한 RPA시장의 형성(최동호 2012), RPA와 Market Place 제시(안영준 2021)연구로 세분화 가능하다. 시장분석 측면 연구 역시 RPA시장이 본격적으로 형성되어 있지 않기 때문에 상대적으로 도입과 적용사례 측면의 연구보다는 적게 연구되어져 왔다. RPA 전체시장을 분석한 연구는 소수 존재하였으나 유통과 물류를 중심으로 한 시장분석 측면 연구는 찾을 수 없었다.

신기술 수용의도 측면 연구는 학위논문 1개로 분석되었다. 수용의도 측면의 연구는 타 주제에 비하여 연구가 상대적으로 미진한 연구 분야라고 할 수 있다. 인지된 RPA 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구(박동휘 2020)가 유일 하였다. 유통과 물류를 중심으로 한 신기술 수용의도 측면 연구는 찾을 수 없었다. 연구 결과는 <Table 1>로 요약이 가능하다.

<Table 1> Summary of Research Results

| subject | researcher | type | Research Results |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------|---|
| Introductory Side | Kim Tein, Kim Jung-gyun (2020) | learned journal | With the advent of the introduction of Robotic Process Automation (RPA) combining AI, we propose implications by reviewing future impacts on the customs industry and countermeasures. |
| | Lim Jae-wok et al. (2019) | learned journal | Optimizing the cost of RPA adoption by airlines can help optimize the cost of RPA from a consumer's perspective |
| | Han Taek-ryong, Lee Kyung-ho (2019) | learned journal | In a regulatory study on RPA (Robot Automation), various laws and regulations on new technologies such as RPA, which are relatively easier to introduce than other technologies and can have an immediate effect on the corporate environment, should be revised or interpreted more flexibly. |
| | Kim Ki-bong (2019) | learned journal | If you want to introduce an RPA solution, it is said that it is a way to reduce the risk of introduction by discovering only a few automation tasks, experimentally introducing them, watching their effects, and expanding them in the future. |
| | Kim Dong-ho (2018) | Degree thesis | In fact, it is appropriate for financial companies to actively introduce RPA to the customer service sector by estimating the cost-cutting effect based on the field interviews in which S Bank sought to reduce costs through the introduction of RPA |
| | Jang Sung-min (2019) | Degree thesis | The comparative analysis of the priorities of factors introducing RPA shows that economic perspectives are rated first. Technical, organizational and environmental perspectives have since been extracted as priorities, with the introduction of digital workers through RPA, parallel labor force and economic factors gained through replacement being paramount. |
| | Choi Sang-won (2019) | Degree thesis | In order to determine the relative importance and priority of expectations and factors through RPA introduction, primary and secondary factors are selected through prior research |

| | | | |
|--------------------------|--|--|--|
| | (2018) | | examination, expert group interviews and surveys, and research is conducted using Analytic Hierarchy Process (AHP). |
| Application Case Aspects | Nam Myeong-gi et al. (2019) | learned journal | Suggest that RPA can contribute to overcoming the difficulties of promoting digital innovation that can be brought by four rigidities of public institutions (i.e., structure, membership, task and rules). |
| | Kim Kyung-il (2020) | learned journal | Research has been conducted on the application of RPA to the accounting system. Research suggests that RPA will specifically zero errors and increase accounting accuracy and efficiency and effectiveness in control and auditing. |
| | Hyun Young-geun and Lee Ju-yeon (2018) | learned journal | Major developed countries are actively pushing for the introduction of digital labor to cope with labor reduction problems such as aging and decreasing productive population. Korea, which has already entered the Agged Society in 2017, argues that an innovative roadmap through the introduction of digital labor is needed to respond to the decline in the number of productive population and strengthen industrial competitiveness. |
| | Hyun Young-geun and Lee Ju-yeon (2019) | learned journal | Claims that it is a great achievement to check the quality of documents and confirm the possibility of applying robots to the editorial design section |
| | Choi Dong-jin (2019) | learned journal | RPA can be directed by modifying relatively simple logical sentences or by screen capture of human processes or by modifying graphical process charts. As a result, RPA is very diverse and flexible and claims that it is a good example of enterprise-seeking Digital to Intelligence (D2I) application. |
| | Yang Sung-yong (2018) | Degree thesis | For analysis for RPA introduction, we designed for structured text images to be applied to web systems and presented analysis and design for RPA introduction by reducing error rates for unstructured text image files written in handwritten files |
| | Cho Dong-chan (2021) | Degree thesis | It has been confirmed that RPA can play a role as a means of digital innovation for public institutions. In particular, RPA technology can act as a catalyst for automation and intelligence in the era of the Fourth Industrial Revolution through its combination with artificial intelligence. Many companies are introducing RPA technology for digital transformation, and argue that there will be an era of robots that can actually feel the emergence and spread of artificial intelligence through RPA |
| | Choi Dong Sung (2021) | Degree thesis | RPA means automating repetitive patterns of work with software robots, not physical machines, and confirms that it is a technology that can perform tasks 24 hours a day without interruption and allows people to invest time in more creative work. They also argue that Designers design business processes that will be performed with the three components of RPA, Orchestrator that schedules/monitors what they do, and Bot that actually drives what they do. |
| Kim Joo-hyung (2021) | Degree thesis | Medical institutions will provide guidelines for establishing RPA and implement automation by applying RPA to enhance the efficiency of existing manual self-examination and statistical management tasks. It is argued that the proposed automation method has the advantage of automatically processing tasks by recording human work patterns using software robots and reducing the time and error rate required for traditional people to process manually. It also claims that it allows people who have been working for a long time to be put into other high value-added tasks and reduces the burden of work according to appropriate working hours. | |
| Kim Dong-woo (2019) | Degree thesis | Comparative analysis of work and effectiveness before and after RPA application to performance tasks and study the impact on work productivity in the enterprise and individual job satisfaction | |
| Kim Young-jin (2019) | Degree thesis | Focusing on empirical approaches, such as writing scripts directly through business process modeling, for market analysis tasks in the field of knowledge services where consultants mainly work, away from literature research in financial and public institutions that use RPA | |

| | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------|---|
| Market Analysis Aspects | Choi Dong-ho (2012) | learned journal | As the company's environment changes rapidly due to the introduction of the 52-hour workweek and the Corona crisis, companies are forced to pay attention to Robotic Process Automation (RPA), an automated office environment using robots, for difficulty and efficiency in human resources management. |
| | Ahn Young-joon (2021) | Degree thesis | Present the RPA Marketplace model to address the absence of a domestic RPA process sharing system and a trading (sales/purchase) system. |
| Acceptance aspect | Park Dong-Hwi (2020) | Degree thesis | To approach companies that operate and drive RPA in terms of spreading innovation to understand social phenomena and to derive key factors that can effectively affect attitudes and intentions towards users. |

4. 결론

본 연구는 유통과 물류 RPA도입사례를 중심으로 주제별 국내 RPA동향 연구를 통하여 향후 RPA연구에 필요한 연구주제와 시사점을 제공하려 하였다. 연구결과 도입측면의 연구는 RPA도입에 대한 대응 전략, RPA 도입 비용 최적화, 신기술 도입 시 규제, 신기술 도입 시 위험에 대한 검토, RPA도입을 통한 기대성과요인, RPA(Robotic Process Automation) 도입 방향성, RPA 도입요인의 우선순위 등으로 연구되어져 왔음을 알 수 있다. 즉 RPA 도입의 방향, 성과기대, 비용, 규제, 리스크 측면의 연구가 도입측면의 세부주제였다. 전술한 바와 같이 기업의 입장에서 TOE 프레임 워크는 조직의 신기술 도입에 영향을 미치는 결정 요인이나 요소를 설명하는 데 사용되는 탁월한 접근 방법이다. TOE 프레임워크(ToE Framework)는 특정 조직이 기술적 혁신 도입결정을 하는 과정에 영향을 주는 요인을 기술적, 조직적, 환경적 상황 세 가지 관점에서 설명하고 있다. 국내 도입측면의 연구는 RPA도입에 대한 대응 전략, RPA 도입 비용 최적화, 신기술 도입 시 위험에 대한 검토, RPA도입을 통한 기대성과요인, RPA(Robotic Process Automation) 도입 방향성, RPA 도입요인의 우선순위 등 도입결정을 하는 과정에 영향을 주는 요인을 기술적, 조직적, 환경적 상황에서 조직적 입장에 초점을 맞춘 연구들이 대부분이 있었음을 알 수 있다. 본 연구를 통하여 향후 도입측면의 연구는 조직적 측면 연구 외에도 기술적, 환경적 측면의 연구 활성화가 필요함을 알 수 있었다. 유통업과 물류업계 측면에서 보면 도입측면의 연구가 절대적으로 부족하므로 기술적, 조직적, 환경적 요인 측면 등 다양한 측면의

연구가 필요하다.

적용사례 측면의 연구는 한국정보화진흥원(NIA)의 RPA 도입 사례, RPA를 회계시스템에 적용하는 사례, 비즈니스 문서의 생산성 향상을 위한 RPA(Robotic Process Automation)적용사례, A社 RPA 적용 방법론 개발과 적용사례, RPA를 컨설턴트들이 주로 활동하는 지식서비스 분야 중 시장분석 업무적용 사례, RPA D2I(Digital to Intelligence)적용 사례, AI Machine Learning 기법을 적용한 RPA 적용사례, 기록 관리 업무 자동화에 RPA 기술적용 사례, RPA의 기존 기업 적용 사례 및 최근 S사에서 실제 구현했던 자동화 사례, RPA를 활용한 요양급여비용 심사청구에 적용한 사례를 통하여 연구되어져 왔다. 즉 적용사례 연구는 실제 기업, 적용업무, 적용직업을 대상으로 이루어져왔음을 알 수 있다. 적용사례 측면의 연구는 주로 적용사례 현황을 제시하는 수준의 연구가 많았다. 향후 적용사례 측면의 연구는 실제 기업, 적용업무, 적용직업을 대상으로 RPA 기술적용 후 성과에 대한 연구가 필요해 보인다. 기업의 존재이유는 기업성과를 통한 이익창출이기 때문이다. 현재 상기에서 언급한 RPA적용 유통기업 사례 기업들이 존재하므로 유통과 물류관련 적용사례 측면연구도 기대해 볼 수 있다.

시장분석 측면 연구는 디지털 트랜스포메이션이 가능한 RPA시장의 형성, RPA와 Market Place 제시연구로 세분이 가능하다. 즉 시장분석 측면의 연구는 시장의 형성단계, 그리고 미래시장 예측으로 이루어져왔음을 알 수 있다. 시장분석 측면 연구는 아직 RPA시장이 본격적으로 열리지 않아 RPA시장현황 연구의 한계는 있을 것이나 AI, 4차 산업혁명과 연계되어 미래의 시장이 어떻게 전개될지에 대한 연구는 가능하리라 본다. 시장분석 측면의 연구 역시 유통과 물류관련연구가 부족하므로 향후 연구가 필요한 분야이다.

신기술 수용의도 측면의 연구는 타 주제에 비하여 연구가 상대적으로 미진한 연구 분야라고 할 수 있다. 인지도 RPA 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구 정도가 진행되었다. 아무리 좋은 기술이다 하더라도 실제 해당 기술을 사용하는 기업이나 직원이 수용의도를 가지고 있지 않다면 해당 기술의 발전에는 한계가 있을 것이다. 앞으로 수용의도 측면의 연구가 더욱 활성화된다면 신기술수용 이론의 발전에도 기여하고

RPA도입, RPA적용, RPA시장 활성화에도 시사점을 제시 할 수 있을 것이다. 유통과 물류분야 역시 신기술 수용의도 측면의 연구를 통하여 이론적인 기반을 토대로 심층적인 RPA연구가 학술적으로 활발히 진행될 수 있을 것이다.

RPA 국내 연구는 고찰 한바와 같이 2018년도부터 본격화 하고 있으나 학술지논문은 10개, 학위논문 11개 총 21개 정도로 아직 연구가 미진한 편이다. 세부 주제 별로 보면 상대적으로 도입, 적용사례, 시장분석 측면은 연구는 수용의도 측면의 연구보다는 많은 편이다. 본 연구에서 연구주제로 구분한 도입, 적용사례, 시장분석 측면, 수용의도 측면 연구 중 상대적으로 수용의도 측면의 연구가 학술적 가치를 지니고 있을 것이라고 보면 향후 유통과 물류 RPA관련 연구는 수용의도 등 좀 더 학술적인 주제가 활발히 진행될 필요가 있다고 사료된다.

References

- [1] Yoo Byung-woo, Lee Jin-young and Lim Hyun-ji, "A Study on the Automatic Composition of AI-Based Port Documents Using RPA" 2019 Korea Information Processing Association Autumn Conference Paper Collection. Volume 26 No. 2. 2019.
- [2] Samjeong KPMG Institute for Economics, "Introduction of RPA and service innovation: focusing on financial industry cases". Number 72. 2017.
- [3] Rainbow 2020
- [4] Jang Sung-moon, "RPA and AI-linked Korea Quality Management Association of 4th Industries", 2019 Volume of the Journal of Autumn Studies, 106-113 (8 pages), 2019.
- [5] Jung Boo-il, Hyun Ji-hwan, "Analysis of Domestic Research Trends on Technology Commercialization (1987-2016)", Academic Conference of the Korea Institute of Technology Innovation, 733-751. 2017.
- [6] Baek Gi-bok, Shin Je-gu, and Cha Dong-ok, "Thirty years of leadership research in the Korean business community". *Research in Business Administration*. 27(1), 113-156. 1998.
- [7] Nam Myung-ki, Kang Young-sik, Lee Hee-seok, Kwak Chan-hee, "A Study on Digital Innovation of Public Institutions Using RPA: Focusing on the Case of the Korea Information Society Agency". *Information Systems Review*. 21(4), 157-173. 2019.
- [8] Kim Tae-in and Kim Joong-geun, "The impact of the introduction of RPA on the customs industry and its response strategy". *Journal of Customs and Excise*, 21(3), 43-66. 2020.
- [9] Jang Sung-moon, "RPA and AI-linked Korea Quality Management Association of 4th Industries", 2019 Volume of the Journal of Autumn Studies, 106-113 (8 pages), 2019.
- [10] Kim Kyung-il, "RPA-based cost management optimization plan for management and accounting implementation", *The Journal of Convergence for Information Technology*. 10(5), 8-15. 2020.
- [11] UiPath-Korea, Company Introduction, 2020
- [12] Statista 2019
- [13] I. Y. Yoon, "Convergence of robot and business, Robot process automation(RPA)", Seoul : Convergence research policy center. 2017.
- [14] Venkatesh, V. and F. D. Davis, "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies". *Management Science*. 46(2), 186-204. 2003.
- [15] Venkatesh, V., J. Y. Thong and X. Xu. "Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology". *MIS Quarterly*. 36(1), 157-178. 2012.
- [16] Rogers, E. M , "Diffusion of Innovations. 3rd ed". The Free Press, New York. 1963.
- [17] Rogers, E. M, "Diffusion of Innovations" . 5th ed. The Free Press, New York. 2003.
- [18] Tornatzky, L. G. and M. Fleischer, "The Processes of Technological Innovation". Lexington Books. 1990.

- [19] Kim Tae-in and Kim Joong-geun, "The impact of the introduction of RPA on the customs industry and its response strategy". *Journal of Customs and Excise*, 21(3), 43-66. 2020.
- [20] Lim Jae-wook, Jung Ki-joo, and Kang Tae-deok, "A Study on Optimization of Airline RPA Implementation Costs - Focusing on Technology, Operating Organization and Licensing Structure". *Journal of Korean Aviation Management*. 17(6). 2019.
- [21] Han Taek-ryong, Lee Kyung-ho, "A regulatory study on RPA (Robot Automation)". *Korea Big Data Society*. 4(2), 47-59. 2019.
- [22] Kim Ki-bong, "RPA convergence technology for business automation". *Journal of Convergence for Information Technology*. 9(7), 8-13. 2019.
- [23] Choi Sang-woong, "A Study on the Relative Importance and Priority of Expected Performance Factors through the Introduction of Robotic Process Automation (RPA)". Ph.D. thesis. Soongsil University Graduate School. 2018.
- [24] Kim Dong-ho, "A Study on the Direction and Expected Effects of Robotic Process Automation (RPA) Introduction in Customer Services of Financial Companies (S Bank Case-Focused)". Master's thesis. Graduate school at Yonsei University. 2018.
- [25] Nam Myung-ki, Kang Young-sik, Lee Hee-seok, Kwak Chan-hee, "A Study on Digital Innovation of Public Institutions Using RPA: Focusing on the Case of the Korea Information Society Agency". *Information Systems Review*. 21(4), 157-173. 2019.
- [26] Kim Kyung-il, "RPA-based cost management optimization plan for management and accounting implementation", *The Journal of Convergence for Information Technology*. 10(5), 8-15. 2020.
- [27] Hyun Young-geun and Lee Ju-yeon, "Research on the application of Robotics Process Automation (RPA) to increase productivity of business documents". *Journal of Digital Convergence*. 17(9), 199-212. 2019.
- [28] Kim Dong-woo, "RPA application methodology development and application case study - focusing on A company". Master's thesis. Graduate school at Incheon National University. 2019.
- [29] Kim Young-jin, "Development of RPA-based market analysis module". Master's thesis. Graduate school at Hansung University. 2020.
- [30] Choi Dong-jin, "Implementation of RPA to achieve intelligence (D2I) in digital". *Information Systems Review*, 21(4), 143-156. 2019.
- [31] Yang Sung-yong, "Automated design of unstructured text images with RPA with AI Machine Learning techniques". Ph.D. thesis. Hoseo University graduate school. 2018.
- [32] Cho Dong-chan, "Research on automation of records management tasks using RPA technology". Master's thesis. Graduate school of Hankuk University of Foreign Studies. 2021.
- [33] Choi Dong Sung, "A Study on the Application of RPA and the Direction of Development". Master's thesis. Graduate school at Konkuk University. 2021.
- [34] Kim Joo-hyung, "An Empirical Study on the Determinants of Port Selection of Automation Propaganda in the Process of Claiming Care Benefit Expense Using RPA". Master's thesis, graduate school of Soongsil University. 2020.
- [35] Choi Dong-ho, "Industry-specific analysis and challenge of automated RPA in the digital convergence era: RPA vendor analysis". *Knowledge Industry Research*, 44(1), 67-97. 2021.
- [36] Ahn Young-joon, "A Study on the Robotic Process Automation (RPA) Marketplace Model". Master's thesis, graduate school at Konkuk University. 2021.
- [37] Park Dong-hwi, "A Study on Factors Affecting Perceived RPA Usage". Ph.D. thesis. Graduate school at Dankook University. 2019.

이 호 (Lee, Ho)



- 2018년 8월 : 공주대학교 대학원 졸업(경영학석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 서울벤처대학
원대학교 박사과정
- 현재 : (주)레인보우브레인 부회장
- 관심분야 : RPA, 경영학, 마케팅
- E-Mail : itelco@hanmail.net

박 현 숙 (Park, Hyeon-Suk)



- 1998년 2월 : 성균관대학교 경영학
과(경영학 박사)
- 2003년 2월 ~ 현재 : 서울벤처대학
원대학교 융합산업학과교수
- 관심분야 : 마케팅, 디지털경영, 기
업윤리, 조직혁신
- E-Mail : Abcds@hhu.ac.kr