

융복합 시대의 비즈니스 프로세스 자동화, RPA(Robotic Process Automation) 동향분석 및 미래방향

현영근¹, 이주연^{2*}

¹아주대학교 산업공학과 석박사통합과정

²아주대학교 산업공학과 교수

Trends Analysis and Future Direction of Business Process Automation, RPA(Robotic Process Automation) in the Times of Convergence

Young Geun Hyun¹, Joo Yeoun Lee^{2*}

¹Division of Industrial Engineering, Ajou University, M.D. integration process

²Division of Industrial Engineering, Ajou University, Professor

요 약 인간의 노동을 기술이 대체하는 시대가 도래하고 있다. 제조영역에서 기업의 생산성을 증대시키기 위해 공장자동화(Factory Automation, FA) 및 스마트 팩토리(Smart Factory, SF)를 도입하는 것처럼, 서비스 영역 및 사무업무 영역에서도 RPA(Robotic Process Automation) 도입을 통해 기업의 경쟁력을 강화시키고 있다. 하지만, RPA 자체는 어디까지나 개념일 뿐 특정한 기술과 솔루션을 의미하지는 않으며, 소프트웨어 로봇이나 인공지능 개념을 기반으로 비즈니스 프로세스를 자동화하는 기술들의 새로운 개념이라고 할 수 있다. RPA도입 전후의 가장 큰 차이점은, 인간노동(Human Labor) 중심의 업무 수행에서 디지털노동(Digital Labor)으로 사람의 노동력 자체를 대체한다는 것에 있다. 이렇듯 노동에 대한 시대적 개념이 변함에 따라, 미래 변화에 대한 정책적 논의가 필요한 시점이라 사료된다. 본 논문에서는 RPA에 대해 개괄적으로 살펴본 후, 산업동향 및 기술동향, 그리고 RPA 미래방향에 대한 이해를 통해 우리가 준비해야 할 고민에 대해 살펴보려고 한다.

주제어 : RPA, 비즈니스 프로세스 자동화, 디지털 노동, 인공지능, 산업 동향, 미래 방향

Abstract In this era that technology is replacing human labor is coming. Like the introduction of Factory Automation and Smart Factory to enhance the productivity in manufacturing works in companies, RPA (Robotic Process Automation) is being applied to strengthen the competitiveness in service & office work of companies. But, RPA itself is not mature enough to be the specific technology or solution, but burgeoning as the conceptual technology alternatives to automate the business process harnessed with the concept of software robots, artificial intelligence etc. The biggest difference that the introduction of RPA can make is the transition of the work based on 'human labor', to the 'digital labor' that could result in the replacement of human labor itself with that. Considering this kind of impact to change the concept of labor, the discussion for the future policy for this is inevitable. In this paper, beginning from the overview of RPA, relevant concerns & consideration for the application of RPA will be described based on the understanding of industrial & technology trends and expected future of RPA.

Key Words : RPA, Business Process Automation, Digital workforce, Artificial Intelligence, Industry Trends, Future Direction

*This work was supported by Ministry of Trade, Industry and Energy(MOTIE) and Korea Institute for Advancement of Technology(KIAT) of the Republic of Korea under Grant(N0001083)

*Corresponding Author : Joo-Yeoun Lee(jooyeoun325@ajou.ac.kr)

Received September 28, 2018

Revised October 22, 2018

Accepted November 20, 2018

Published November 28, 2018

1. 서론

RPA(Robotic Process Automation)는 사람이 수행하는 업무 중 표준화되고 규칙에 기반한 작업을 컴퓨터가 자동적으로 처리할 수 있도록 전환하는 것을 말한다. RPA에서 로보틱(Robotic)은 물리적인 로봇을 의미하는 것이 아니라, 사람이 하는 인지적인 일을 대신한다는 뜻에서 ‘컴퓨터 프로세스’를 의미한다. RPA는 기존 사람이 하던 低부가가치 업무를 자동화 처리함으로써, 高부가가치 업무 및 차별적 비즈니스 가치 발굴 등의 창의적 업무에 인력을 집중할 수 있도록 해준다. 이러한 이유로, 기업들은 반복적인 기업 프로세스를 보다 쉽고 빠르게 처리하기 위해 소프트웨어 로봇의 사용을 점점 더 늘리고 있으며, 빠르게 성장하는 RPA 시장은 이미 중요한 새로운 트렌드를 보여 주고 있다[1-5].

현재 RPA기술은 업무가 상대적으로 정형화되어 있고 루틴한 특성을 보이고 있는 Back-Office 업무에 대한 자동화에 초점을 맞추고 있다. 전형적인 Back-Office업무인 ‘주문내역 처리’를 예로 들어 RPA 적용 이전과 이후의 업무처리 프로세스를 비교하면 그림과 같다[4,5].

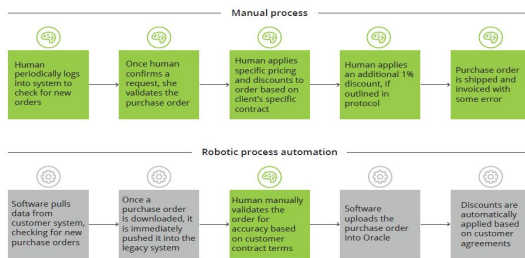


Fig. 1. Difference Between Manual Process and Robotic Process

RPA를 적용하기 이전에는, 사람이 정기적으로 시스템에 접속하여 새로운 주문이 있는지 확인한 후, 해당 주문을 검증하고 특정 계약조건에 근거하여 가격과 할인율을 적용한다. 만약 거래약이 명시되어 있는 경우, 추가적인 할인을 적용한 후 물품을 배송하고 대금을 청구하게 된다. 이러한 프로세스에 RPA를 도입하게 되면, 소프트웨어가 시스템에서 데이터를 받아 주문여부를 확인한 후, 주문내역이 있는 경우 시스템에 해당 데이터를 입력하고 고객과의 계약에 근거하여 자동으로 할인율을 적용하여 물품을 배송하고 대금을 청구를 한다. 여기서 사람이 하는 역할은 계약조건에 대해 수작업으로 주문내역을

검증하는 프로세스만 수행하고, 나머지 프로세스는 로봇이 담당하게 된다[5].

이러한 프로세스 자동화가 가능한 이유는, RPA 시스템은 개발자가 API(Application Program Interface) 또는 Scripting 언어를 사용하여 Back-end 시스템 간 인터페이스하는 프로그램을 개발하는 방식이 아닌, 사용자가 응용 프로그램(레거시 시스템)의 GUI(Graphical User Interface)에서 작업을 수행하는 패턴을 확인한 후, 작업 목록을 개발한 다음 GUI에서 직접 작업을 반복할 수 있도록 Screen Scraping 기술을 활용하여 자동화하는 방식이기 때문이다. 이러한 개발방식의 가장 큰 장점은, ERP 등의 대규모 IT 투자 대비 소요비용과 개발기간을 획기적으로 단축할 뿐만 아니라 조직 및 기존 레거시 시스템에 미치는 영향도가 매우 낮아, 도입에 따른 위험없이 보다 쉽게 적용할 수 있다는 것이다. 또한, 월 단위가 아닌 주 단위의 신속한 가동준비(Go-Live)가 가능하다는 점, 복잡도가 낮은 경우 시스템 설계에 단지 약 1주의 적은 노력으로 가능하다는 점, 기존 IT 시스템의 변경이나 신규 인터페이스의 개발이 필요없이 기존 시스템 기반 위에서 작동이 가능하다는 점, 그리고 여러 종류의 시스템/어플리케이션 간 인터페이스의 제약없이 약 12~18개월 내 투자비용의 회수가 가능하다는 점이다. 이러한 장점과 함께, RPA 기술이 빠르게 발전하고 있으며 4차 산업혁명의 기반이 되는 인공지능, 머신러닝 기술과 접목되면서 Front-Office 업무 뿐만 아니라 정형화하기 어려운 업무 및 복잡하고 의사결정이 필요한 업무 등의 영역으로 확장되고 있다[5,6].

결국, RPA도입이 의미하는 것은 제조영역에서 공장 자동화(Factory Automation, FA) 및 스마트 팩토리(Smart Factory, SF) 보급을 통해 기업들이 생산성을 증대시킨 것처럼, 서비스 영역과 사무업무 영역에서는 RPA를 통해 기업의 경쟁력을 강화하고 있는 것이다[4,5].

본 논문에서는 RPA에 대해 개괄적으로 소개하고, 산업동향 및 기술동향, 그리고 RPA 미래방향에 대한 이해를 통해 우리가 준비해야 할 고민에 대해 살펴보고자 한다.

2. RPA 개념도입 배경 및 적용효과

2.1 개념도입 배경

RPA 도입에 대한 관심은 2015 년경부터 유럽의 금융기관들을 중심으로 높아졌으며, BPO (Business Process

Outsourcing) 사업자들이 위탁 받은 업무를 효율화하기 위해 RPA 도구를 적용하기 시작한 것이 계기가 되었다. 글로벌 주요 기업은 지속적인 비용절감을 위해 1990년대 ERP에 이어 2000년 이후 Offshore BPO에 주력하였으나, 최근 점차 SW-Robot을 이용하기 시작했다. 이렇게 ERP에서 BPO로, 그리고 RPA로 변화를 꾀하는 가장 큰 이유는, 여전히 많은 인력이 불필요한 단순 업무에 너무나 많은 시간을 소모함으로써 업무 효율성 개선에 있어서 한계에 직면했기 때문이다. (Biz Operation에서 단순 업무 비중이 70%에 달하며, 45%는 자동화를 통해 US\$2조의 비용절감이 가능할 것으로 예상, PwC, 2016) 결국, 이러한 과정은 기존 ERP 중심의 ‘프로세스 혁신’을 넘어, ‘프로세스 자동화’로 개념이 발전됨을 의미한다[7,8].

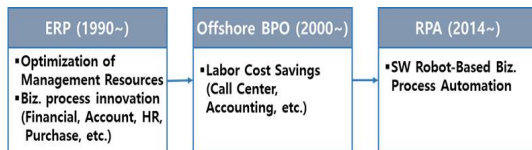


Fig. 2. Development Steps for Work Productivity

전 세계적으로 RPA 도입이 급증하고 있는 또 다른 이유는, 기업의 규모와 업종, 업무 유형을 불문하고 장시간 노동의 역제가 중요한 사회적 이슈로 부상하고 있기 때문이다. 또한, 선진국을 중심으로 현재 기업들은 일하는 방식을 바꾸어야 한다는 사회적 압력에 직면하고 있으며, 이에 대한 해결책의 하나로 RPA가 주목을 받게 된 것이다. 뿐만 아니라 “일과 삶의 균형(Work-Life Balance)”이 강조되면서 장시간 노동의 역제가 기업이 외면할 수 없는 주요 사회적 아젠다가 되고 있다. 다른 한편으로 고령화와 저출산에 따른 노동인구 감소와 부족의 문제가 점차 부각되고 있으며, 이는 시간이 흐를수록 장기적으로 더욱 악화될 것으로 예상되는 문제이기 때문에, 기업들은 생존을 위해서라도 현재와 다른 업무 방식을 고민할 수밖에 없는 상황이다. 이러한 문제들을 극복하기 위해 주요하게 대두되는 것이 바로 ‘화이트 컬러(White Color)의 업무생산성 향상’이다. RPA 소프트웨어는 기업 입장에서 이상적인 노동(Digital Workforce)자원으로 볼 수 있으며, 노동시간을 신경 쓸 필요 없이 야간이든 휴일이든 작업지시를 할 수 있고, 게다가 기계적으로 작업함에 따라 휴면에너지 발생확률이 0%로, 인간보다 더 나은 성과를 보여주기 때문이다. 여기에 벤더들의 노력으로

인터페이스와 조작 방법이 개선되면서 PC 작업을 대체하기 위한 스크립트 작성과 실행이 용이하게 되는 등 RPA를 조직에 적용하기에 쉽게 된 것도 도입을 가속화하는 결정적 요인이 되고 있다[8].

2.2 적용효과

RPA 소프트웨어는 일반적으로 컴퓨터 앞에 앉아 일하는 사람들에 의해 수행되어 온 반복적이고 규칙에 기반한 프로세스를 자동화한다. 소프트웨어 로봇은 이메일에 첨부된 파일을 열고, 온라인 양식을 작성하며, 데이터를 기록하고 다시 입력하는 등 사람의 행동을 흉내 내어 업무들을 수행한다. 로봇은 Middle 및 Back-Office센터에 투입된 눈에 보이지 않는 인력이라고 할 수 있다. 또한 고객과의 상호작용 과정동안 상담원들을 지원하는 등 Front-Office 업무를 지원하기도 한다. RPA의 잠재적 혜택은 여러 가지가 있으며, 직원 수 축소를 통한 비용절감, 낮은 오류율, 서비스 개선, 소요시간 단축, 운영의 확장성 확대 및 컴플라이언스의 개선 등이 대표적이다[4].

2.2.1 비용절감 측면의 효과분석

영국의 유통기업인 샵다이렉트(ShopDirect)는, RPA를 적용하여 홍수로 인해 상품 대금납부가 늦어진 고객들을 파악하여 연체료 부과업무를 자동으로 처리함으로써, 기존에 많은 인력이 수작업으로 수행하던 업무를 자동화하여 인건비를 절감할 수 있었다. 또한, 미국의 한 대형은행은 고객 불만 프로세스를 재설계하고 85개의 소프트웨어 로봇을 개발하여 13가지 프로세스를 운영함으로써 연간 150만 건의 불만접수를 자동으로 처리할 수 있었다. 그 결과, 은행은 230명의 정규직 직원에 준하는 처리능력을 추가로 확보했고 더 많은 직원을 고용하는 경우와 비교해 약 30%의 비용절감을 이뤘다. 뿐만 아니라, “바로 단 1번 만에” 업무를 완료하는 비율도 27%가 증가했다. 이렇듯 기업들은 로봇을 활용하여 기존 프로세스의 자동화를 넘어, 과거에는 비현실적이었던 새로운 프로세스를 실행할 수 있었고, 이에 따른 비용적 절감효과를 볼 수 있는 것이다[4].

앞에서 살펴본 RPA 발전단계인 ERP(직원이 직접 운영하는 방식), BPO(Global 협력업체를 통한 아웃소싱), 그리고 RPA를 활용한 Back-Office 운영의 비용적인 측면을 비교했을 때, 美 기업을 예로 들어 직원을 직접 고용 시 약 US\$49천 달러가 필요하나, Offshore BPO로 전

환하면 US\$7천~10천 달러로 약 65%의 비용절감이, 이것을 또 다시 RPA도입 시 약 US\$5.4천 달러로, 총 88% 비용절감이 가능한 것으로 조사되었다[7].

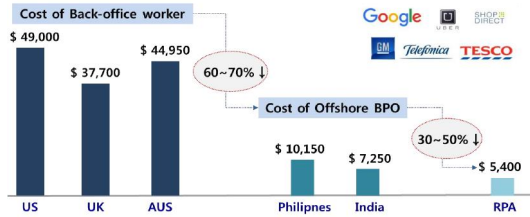


Fig. 3. Cost reduction by level of productivity improvement

2.2.2 RPA도입을 계획한 기업의 전략적 목표

RPA를 도입하면 전통적인 업무방식보다 훨씬 많은 정보와 데이터를 수집할 수 있다. 이는 인지 (Recognition) 및 AI와 같은 기술과 연계하여 새로운 기회를 열어줄 수 있으며, 그 규모가 커질수록 더 많은 데이터를 획득할 수 있게 된다[9].

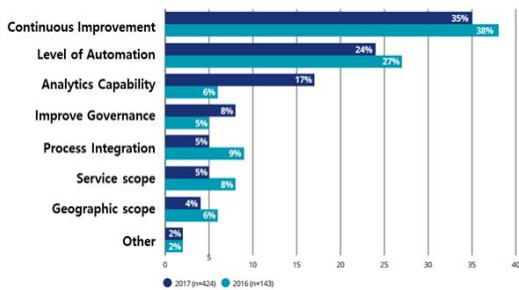


Fig. 4. Priority of Strategic Objectives

먼저, RPA 도입을 계획하는 기업의 전략적 목표를 분석한다는 것은, 그 기업이 어떠한 효과를 기대하고 있는지를 예상하는 척도가 될 수 있다. 딜로이트 컨설팅의 시장조사에 따르면 Fig. 4와 같이, ‘프로세스 개선’, ‘자동화 수준 증가’, ‘분석기능 개발’, ‘거버넌스 관리’ 순서로 전략적 목표, 즉 RPA를 통해 획득하고 싶은 효과로 조사되었다. 2016년 및 2017년 변화추이를 상세적인 살펴보면, 프로세스의 지속적 개선(Focus on continuous improvement)은 38%에서 35%로, 자동화수준의 증가(Increase level of automation)는 27%에서 24%로, 분석기능 개발(Develop analytics capabilities)은 6%에서 17%로, 거버넌스 및 서비스관리의 개선(Improve governance /service management)

은 5%에서 8%로, 프로세스 통합 수준의 증가(Increase level of process integration)는 9%에서 5%로, 제공된 서비스의 범위 증가(Increase service scope, number of functions served/services delivered)는 9%에서 5%로, 마지막으로, 국가 및 지역의 지리적 범위 증가(Increase geographic scope, number of countries/ geographies served)는 2%로 변화가 없는 것으로 조사되었다. 이 결과를 바탕으로 유추할 수 있는 것은, ‘프로세스 개선’ 및 ‘자동화수준의 증가’ 뿐만 아니라 ‘정보활용을 위한 분석능력 향상’에 RPA도입의 전략적 초점을 맞추고 있음을 추론할 수 있다.

2.2.3 RPA도입 후, 기업의 목표달성 여부 조사

RPA를 도입하려는 기업의 전략적 목표를 기반으로 실제 RPA를 적용한 기업에서 기대에 부합된 결과를 얻었는지 조사하였다[9].

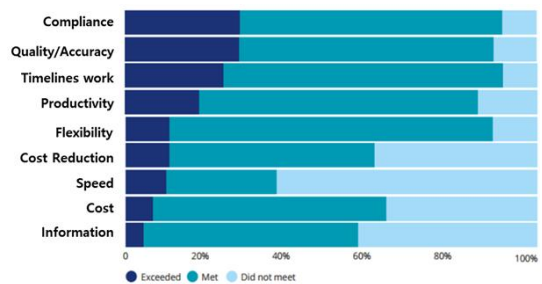


Fig. 5. Analysis of Achievement of Corporate Objectives

규정(Compliance)준수 측면은 92%, 품질/정확도 개선 측면은 90%, 24시간 일하는 측면은 92%, 생산성 향상 측면은 85%, 처리역량 증감의 유연성 측면은 90%, 마지막으로 비용절감 효과는 63%의 개선효과를 얻었다고 응답하였다. 이러한 조사결과를 바탕으로 RPA에 대한 전반적인 신뢰도는 여전히 높은 것으로 확인되었으며, 조직이 RPA를 적용함에 따라 조직에 긍정적인 영향을 미침으로써 점점 더 큰 이점을 얻게 되었음을 확인할 수 있었다. 그러나 일부 기업의 경우, RPA가 기대치를 충족하지 못하는 것으로 나타났으며, 이것은 RPA 기능 자체에 대한 것 보다는 RPA를 조직에 적용하는 개발과 관련된 것으로, 응답자의 63%가 예상되는 구현속도보다 느리다고 응답했으며, 43%는 RPA가 더 나은 경영정보를 제공하지 않았다고 답하였다. 이러한 결과가 발생한 원인은

RPA기능 (Digital workforce)을 개발하는데 있어서, 조직의 특성 반영 및 목표달성에 부합된 엄격한 계획, 설계 및 구현과정이 부족한 것에서 기인하였으며, 이러한 계획된 과정없이 로봇개발을 상품화하기 위해 서두르다가 조직에서 원하는 결과를 얻지 못했기 때문인 것으로 확인되었다[9].

3. RPA 산업 및 기술동향 분석

3.1 시장동향 분석

현재 RPA 시장규모는 그림과 같이 2020년까지 글로벌 시장규모 50억 달러, 연평균 성장률 60%를 기록할 것으로 예상(2013 년과 2020 년 사이 60.5%의 복합 연평균 성장률 (CAGR) 예상)되고 있다[4,10].

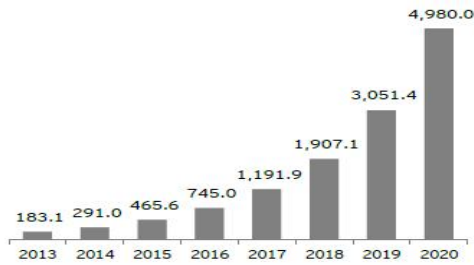


Fig. 6. Market Size of RPA

한 분석결과에 따르면, 현재 RPA 고객의 약 68%는 북미 및 영국에 기반을 두고 있으며, 글로벌 기업의 1/3이 IT, 재무, 회계 프로세스에서 적극적으로 로봇을 사용하고 있고, 약 1/2이 조달 및 HR업무에 적용하고 있다. 일부 기업은 이 소프트웨어를 대규모로 적용해 수백 개의 로봇으로 수십 가지의 프로세스를 자동화하였고, RPA 활용 연구센터 설립 및 고위 임원을 “로보틱 자동화” 업무의 수장으로 임명하는 등 향후 시장확대에 대한 준비를 하고 있다[4,10].

앞에서 살펴본 RPA의 장점에도 불구하고, 2016년 대비 2017년에 RPA를 도입한 기업(investigating RPA or building a proof of concept)은 소폭 증가에 그쳤으며, 이중 극소수인 3%만이 50대 이상의 로봇을 서비스에 적용하고 있는 것으로 조사되었다. 상대적으로 낮은 구현비용으로 고부가가치의 장점을 고려할 때, 느린 확장속도는 매우 놀라운 수준이다. 하지만, 이것을 반대로 해석한

다면, Process Automation 시장은 아직 초기단계에 있으며 기업들은 여전히 그 이점을 충분히 인식하지 못하고 있음을 반증한다고 할 수 있다[9].

실제로, Global 400개 이상의 기업을 대상으로 조사한 결과, Fig. 7과 같이 하나라도 로봇을 적용한 기업은 2016년 45%에서 2017년에는 53%로 상승하였다[4,10].

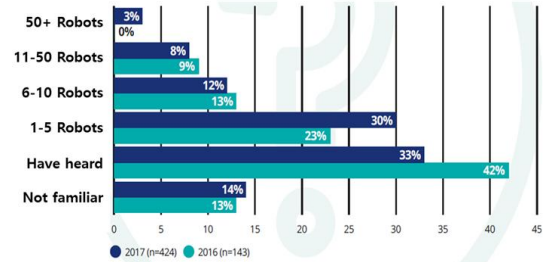


Fig. 7. Survey on Scale of Robot Implement

그중 6개에서 10개 이하의 로봇을 적용한 기업은 2016년 13%에서 2017년 12%로, 11개에서 50개 이하의 로봇을 적용한 기업은 2016년 9%에서 2017년 8%로 감소하였다. 이것은, 50개 이상 적용한 기업이 2016년 0%에서 2017년 3%로 상승한 것에 기인한 것으로 예상되며, 특히 2016년 대비 2017년에 하나라도 로봇을 적용한 기업이 8% 증가한 것은, 1개에서 5개까지 적용한 기업이 7% 상승한 것에 기인한 것으로 추론된다. 이러한 추론은 처음 RPA를 도입한 기업이 파일럿을 통한 검증단계 없이, 한 해에 50개 이상 로봇을 적용할 가능성은 매우 낮다는 기업의 특성을 기반으로 추정하였다.

3.2 적용사례

개념증명 목적의 파일럿 프로젝트는 일반적으로 4주에서 8주가량 소요되는 것이 일반적이다. 물론, 로봇을 실제로 설치하고 통합하는데 필요한 기간은 기업의 특정 환경에 따라 달라질 수 있으며, 디지털 형식의 데이터가 부족하거나 프로세스에 예외사항이 많은 경우, 필요한 노력도 함께 커질 수 있다[4].

RPA의 장점은 ERP, 레거시 등의 기존 시스템 변경이나 신규 인터페이스 개발 없이, 투자 대비 소요비용과 기간을 절감할 수 있다는 것이며, 가장 적극적인 도입은 금융권으로, PwC 컨설팅의 계좌폐쇄 프로세스에 적용한 구체적 사례를 살펴보면 Fig. 8과 같다[4,6].

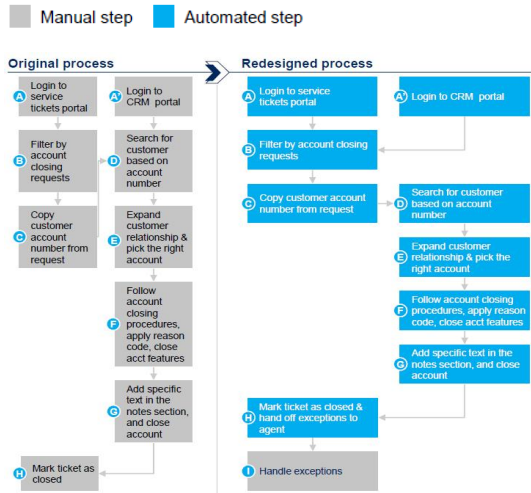


Fig. 8. Example Of Account Closing Process

사람(Human Workforce)이 계좌폐쇄에 대한 서비스 요청으로 업무를 진행하는데, 고객 계좌번호 등록, 사유 및 코드 등록 등 9개의 프로세스를 거쳐 처리하게 된다. 이 프로세스에 RPA를 적용(Digital Workforce)하게 되면 기존 9개 프로세스는 RPA에 맞게 재구성(Redesigned Process)되어 자동 처리되며, 사람(Human Workforce)은 예외처리를 관리하는 역할만 수행하게 된다. 결국, 사람이 진행하는 CRM과 계좌관리시스템 간 “회전의자(swivel chair)”식 업무프로세스를 제거함으로써 업무생산성을 높일 수 있다. 이러한 프로세스는 RPA를 경험 가진 재무담당자가 최대 6주간 개발하였으며, 개발은 최대 3일이 소요되었다. 이러한 과정을 통해 계좌폐쇄의 프로세스는 100% 자동화 되었고, 업무처리 시간은 75%가 축소되었으며, 예외처리에 대한 업무는 5% 미만으로 실질적인 효과를 보았다.[4]

이러한 RPA의 장점으로 해외 클라이언트들은 PoC 및 Pilot 단계를 지나, 현재 전사 및 글로벌 확산 중이다[6].

Table 1. Global Examples of RPA Implement

Tasks	Automated Processing
Issuance of new credit card	Automating the process of accepting cards and opening card accounts -Check the list of issuing card in company internal system -Confirm customer information and receipt of consent form -Opening a card account and notifying the card issuing department (Average 4 hours → 5 minutes)

Tasks	Automated Processing
Automating invoice processing	Automating Vendor Invoice Processing -Invoice Scanned File is recognized as OCR and the user confirms the results -Notify E-mail to the person designated in invoice -Confirm the information entered in ERP automatically and save(person in charge)
New customer registration	Automating customer information registration process -Check the received email and attached form from customer -Validate customer data in the external web-sites by using company registration number -Creating customer code and registering contract information in the ERP (Reduce the time by 50% compared to traditional manual tasks)
Global Shared Service Center (SSC) Business redesign	Standardizing different SSC tasks for each business division -Application to transaction processing area such as purchase confirmation, payment, deposit/bond management, closing account settlement (Cost savings of 40~75% per business area) -Expand automation area to IT function, HR etc.
Remove subsidiary settlement error	Improving error-prone accounting settlement -Eliminating the errors by automating create purchase orders and contract / order details lines -Automating refinement of massive data and processing operations related to profit settlement / reporting -Improve internal control related to creating and modifying vendor master information

국내에서도 RPA는 이미 PoC를 수행하여 가능성을 검증 완료한 상태로 구체적인 사례는 Table 2와 같다[6].

Table 2. Domestic Examples of RPA Implement

Tasks	Automated Processing
Approval of application for opening account	Non-face-to-face approval and rejection processing for applications -Recognition of resident registration card information in application forms -Verification of authenticity by accessing Civil-Service 24 sites and logging in -Approving or denying account opening based on the authenticity
Scraping the non-face-to-face loan and updating the information automatically	Update of loan information through inquiry of registration card to customers who agree to using the personal data -Check the information of non-face-to-face car mortgage -Check the data of a vehicle registration by access to the civil affairs portal -Extraction of information such as final owner, vehicle registration number, etc.
Submitting shipment inspection certificate	Accessing and submitting shipment inspection certificate in the system (Manual 4 hours → Robot 30 minutes) -Download excel files of shipping details from ERP systems -Completing in the submission forms by

Tasks	Automated Processing
	extracting and processing the data -Uploading and submitting the forms into the customer system
Summing up sales performance by customers and stores	Accessing to customer systems and aggregating sales information by stores (Manual 1 hour → Robot 30 minutes) -Accessing and logging on web-sites by distributor's customers -Download the sales details of products -Processing the forms and uploading the files into the ERP systems
Automation of master information registration	Creating master information system code for new lines and items (Average 30 minutes for unskilled → 2 minutes Robot) -Receiving the email requesting generate the master information -Extracting the data and accessing the master information management systems
Sales Invoice Processing	After aggregating the sales performance, inputting data into the system automatically -Extracting customer, product, quantity, sale price data from Excel files -Batch processing (ERP login and sales order → Delivery → Collective invoice)

특히, 금융사에서는 고객 상품문의 및 상담수요에 대응하기 위한 챗봇(Chat-Bot)을 활발히 도입하고 있다. 금융감독원은 국내 금융회사 352개사에 대해 2018년 7월 진행된 '챗봇 운영현황 및 실태' 서면 점검 결과, 현재 챗봇을 운영하고 있는 금융회사는 은행 6곳을 포함 총 26개사이며, 2019년 도입을 예정한 기업은 21개사로 두 배가 될 것으로 예상된다[11].

Table 3. Domestic status of Robot Implement

Classification	Financial Company
Banks (6)	WooriBank, Hana Bank, IBK Bank, Shinhan Bank, Kakao Bank, Nonghyup Bank
Savings Banks (3)	OK Saving Bank, JT Chinae Bank, WelcomBank
Insurance (10)	MeritzFire, SamsungFire, Hyundai Insurance, AXA, KB insurance, Samsung Life, AIA Life, Prudential, ING Life, Lina Life
Credit (3)	Hyundai Card, Lotte Card, Shinhan Card
Mutual Finance (1)	Nonghyup
Financial Investment (2)	DaiShin Securities, Hanwha Investment & Securities
Credit Service (1)	NICE Credit Information

26개사 중 18곳은 인공지능 기반의 챗봇을 운영하고 있으며, 8곳은 사전 입력된 시나리오를 기반으로 한 챗봇을 운영중인 것으로 나타났다. 금융권 중 챗봇 도입이 가

장 활발한 분야는 보험업계로, '보험상품 및 서비스 소개', '보험계약대출 및 상환', '보험계약 조회 및 보험료 납입' 등에 챗봇을 활용하고 있다[11].

Table 4. Chatbot in Financial Services

Service		Status
Banks	-24 hour financial consultation -Exchange Application -Various financial products, etc.	10.5% (6/57) ¹⁾
Saving Banks	-Loan Application/Limit Display -Deposit and savings product recommendation, etc.	3.7% (3/80) ¹⁾
Insurance	-Introduction of insurance products and services -Insurance contract inquiry and premium payment etc.	18.1% (10/55) ¹⁾
Card	-Card application and issuance -Recommend card -Display payment amount, etc.	37.5% (3/8) ¹⁾
Stock	-Stock search, Quotes, Fund recommendation, etc.	5.4% (3/55) ¹⁾

1) (既 적용기업 數 / 총 기업 數)

3.3 RPA 솔루션 기술분석

기업이 RPA를 도입하려면 RPA 솔루션을 활용하여 개발하거나, 또는 In-House 방식처럼 자체적으로 개발자를 투입하여 구축해야 하며, 개발비용 및 일정 등을 고려하여 RPA 솔루션을 활용하는 것이 일반적이다[8].

미국 시장조사 기관인 Forrester™는 전 세계에 RPA 솔루션을 납품하고 있는 12개 대표 벤더의 기능을 6가지 기준으로 분석하였다. 하지만, 특정 항목의 숫자가 높고 해서 반드시 좋은 솔루션이라고 할 수 없으며, 적용하고자 하는 조직의 특성과 전략을 고려하여 벤더 비교자료를 통해 상세한 제품평가를 한 후 요구에 맞게 가중치를 조정하여 선택하는 것이 필요하다[8,13].

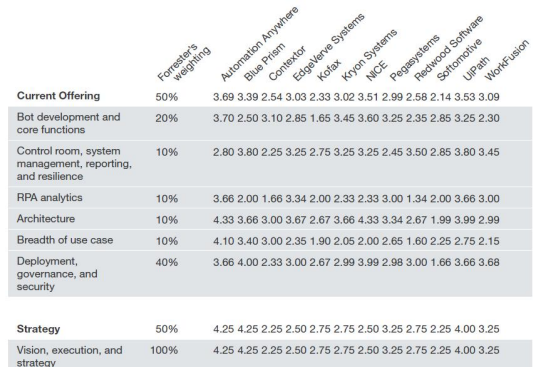


Fig. 9. Six Comparison Criteria of RPA Solutions Functions

또한, Current Offering 및 Strategy 측면으로 시장인 지도를 분석해 보면, 앞서 6가지 기준에 따라 평가한 점 수결과와 마찬가지로, UiPath, Automation Anywhere, Blue Prism의 3개사 제품이 시장에서 Leading 솔루션으로 확인되었다[8]. 하지만, 개발측면에서 살펴본다면, 모든 RPA 솔루션은 그 기능과 구조가 다소 유사하여, 만약, 한 도구에 익숙한 개발자라면 다른 도구에 적용하는데 문제가 없는 것으로 확인되었다[13].



Fig. 10. RPA Solution Market Share Status

각 솔루션 ①Automation Anywhere, ②Blue Prism, ③UiPath의 최근 글로벌 시장매출 추이와 솔루션 특징은 다음과 같다[8,14].



Fig. 11. RPA Solution in Google Trends (Blue : UiPath / Red : Blue Prism / Yellow : Automation Anywhere)

먼저, ①Automation Anywhere는, 전반적인 편의성, 지속시간 및 개발비용 측면을 고려했을 때 1순위로 선택 되는 경우가 많으며, 엔터프라이즈급 디지털 인력 플랫폼을 제공하는 것이 특징이다 (전세계 150개국 10,000여

명의 인증된 RPA개발자가 있는 가장 큰 교육 생태계 보유). 적용된 업무영역은 Back-Office가 90%, Front-Office가 10%이다. 로봇 설계에는 프로그래밍 기술이 필요하며, 전반적인 사용 유용성 개선이 필요하다. 전반적인 리포팅 기능은 고객이 원하는 것처럼 "Out of the Box"가 되지 않기 때문에, 광범위한 세부정보를 확인할 수는 있지만, 이를 위해서는 별도의 노력이 필요하다. 이 제품은 Citrix 환경에서 원활하게 실행되지만 가상 데스크톱 환경 (VDI, Virtual Desktop Integration)을 사용하는 지원되지 않는 솔루션에서 자동화를 실행하려면 향상된 구조가 필요하다[13].

②Blue Prism은, BPM으로부터 RPA를 분리하여, 새로운 솔루션으로 개념화한 최초의 회사이다. 프로세스 자동화 전문가들이 2001년 Blue Prism을 설립하였으며, 규제 대상 산업 (Regulated Industries)에서 소프트웨어 로봇을 안전하고 확장 가능하며 그리고 중앙 집중식으로 관리하는 것이 이 회사의 비즈니스 초점입니다. 시장진입 방식은 간접적인 접근법을 사용하고 있으며, 라이선스 비용의 80%를 차지할 정도로 높은 파트너 중심성과 의존성을 가지고 있다. 중앙 집중식 제어는 규제된 업계에 매우 적합하며, 강력한 로드 밸런싱(Load Valancing), 재시작 기능, 휴식 상태의 암호화 및 감사 기능과 중앙에서 관리되는 데스크톱 기반의 로봇(desktop-aligned robots)을 제공한다[13].

③UiPath는, 복잡한 자동화에 적합한 개방형 플랫폼을 제공한다. 2005년 루마니아에 설립된 UiPath는 SDK(Software Development Kit)개발에 착수하였으며, 고객에게 RPA 제품을 납품할 때 직접 구현하지 않고, 표준 스크립팅 및 프로그램 환경을 사용하여 로봇 자동화를 확장하려는 파트너, 고객 및 사용자와 연계하는 방식을 사용하여 성공하였다. 디자인 스튜디오는 Microsoft의 Workflow Foundation에 기반을 두고 있으며 NuGet 버전제어는 제품과 함께 제공된다. Reporting 기능은 데이터 수집을 위해 오픈 소스 Elasticsearch를 사용하고, 시각화를 위해 Kibana를 사용하였다. 또한 강력한 아키텍처를 갖추고 있어 데스크 톱(Desk Top)에서 실행되지만 별도의 가상 시스템이 필요하지는 않다. 하지만, 경쟁업체에 뒤처지지 않도록 비정형 데이터의 분석기능 및 인지능력을 향상시킬 필요가 있으며, 작업 배포 및 스케줄링 개선, SLA 기반의 작업 부하분산, Front-Office 로봇의 관제기능도 필요하다[13].

하지만, 현재 RPA 시장의 솔루션들은 특정 분야의 비교적 간단하고 반복적인 작업에 자동화를 반영하는 것을 목표로 하기 때문에, Automation Anywhere, Blue Prism, UiPath가 자동화하려는 모든 업무에서 성과를 얻을 수 있는 것은 아니다. 예를 들어, RPA도구를 기술지향점 및 활용목적('Specific Capability' & 'Broad Capability' / 'Cognitive Automation (Mimics Human Judgment)' & 'Robotic Automation(Mimics Human Actions))으로 살펴본다면, 벤더들의 위치는 분명한 선두주자 없이 매우 분열되어 있음을 쉽게 알 수 있다. 예를 들어, 인간의 판단을 모방하는(Mimics Human Judgment) 측면에서는 ARRIA, AYASDI 등의 솔루션이 장점을 보이고 있으며, 사람의 행동을 모방하는(Mimics Human Actions) 측면에서는 UiPath, Automation Anywhere 등의 솔루션이 두각을 나타내고 있다[13].



Fig. 12. Comparison of RPA Solution Considering Cognitive Automation Aspects and Broad Capability Aspects

3.4 RPA 솔루션 기술분석

전통적인 워크플로 자동화 도구에서 소프트웨어 개발자는 내부 응용 프로그램 인터페이스 (API, Application Program Interface) 또는 전용 스크립팅 언어(Scripting Language)를 사용하여 작업을 자동화하고 백 엔드 시스템에 인터페이스하는 작업목록을 생성한다. 하지만, RPA 도구는 사용자가 응용 프로그램의 그래픽 사용자 인터페이스인 GUI(Graphical User Interface)에서 해당 작업을 수행하는 것을 보고 작업목록을 개발한 다음 GUI에서 직접 이러한 작업을 반복하여 자동화를 수행한다. 이렇게 하면 API를 사용하지 않는 제품에서 자동화 사용에 대한 장벽을 낮출 수 있다는 장점이 있다. RPA 도구

는 그래픽 사용자 인터페이스 테스트 도구와 기술적으로 매우 유사하며, GUI와의 상호작용을 자동화하고 사용자가 수행하는 일련의 데모 동작을 반복하여 수행하기도 한다[5].

RPA 도구를 적용하는데 있어서의 핵심은 자동화하려는 대상 업무의 '스크립트(Script)화' 및 '실행(Execution)'이다. 먼저, 업무 담당자가 사무실에서 일반적으로 수행하는 PC작업의 '절차를 정의'해야 하는데, 이는 RPA 도구에 지시할 대본, 즉 '스크립트'를 만드는 과정이라고 할 수 있다. 스크립트는 가령 '웹 브라우저로 특정 사이트에 접속하여 어떤 데이터를 엑셀로 복사하라'라는 식으로 작성하며, 여러 소프트웨어에 걸쳐 작성하는 것이 보통이다. 스크립트가 완성되면 그 대본에 따라 RPA 도구가 담당자의 작업을 자동으로 실행하게 되며, 스크립트는 필요에 따라 수시로 편집이 가능하다. 쉽게 표현하자면, 여러 소프트웨어에 걸쳐 실행할 수 있는 엑셀 매크로 기능, 또는 시스템 개발 시 사용되는 기능테스트 자동화 도구와 유사하다고 생각하면 이해가 쉽다. RPA 도구들은 주로 규칙엔진을 이용하여 스크립트를 자동화하며 규칙엔진 외에도 HTML분석 기술이나 이미지 인식기술 등도 이용되는데, 요소 기술들이 새롭거나 특이한 것은 아니며 기존 기술들을 잘 조합하여 저비용으로 고효율을 얻을 수 있는 방향으로 진행된다[8].

3.4.1 RPA도구를 활용한 개발 시 고려사항

RPA를 도입하는 가장 큰 이유는 업무생산성 제고 및 비용절감을 위한 것으로, 이러한 목표를 달성할 수 있는지 가능성을 검토하는 것이 RPA 도입여부를 결정하는데 가장 중요하다. 이러한 판단기준은 RPA도입 대상이 되는 업무가 '①Routine 그리고 Rule-Based으로 이루어지는가?', '②정형 Data를 다루는 영역인가?', '③프로세스가 정의되고 표준화된 분야인가?', '④고정된 시스템이나 웹을 통해 정보가 연결되는 분야인가?', '⑤해당 업무에 많은 인력(Manual Operation)이 배치되는가?', '⑥수작업 오류가 나기 쉬운 분야인가?'를 확인한 후 도입여부를 결정하는 것이 매우 중요하다[8,15].

RPA 도입이 결정되었다면 제대로 된 RPA 도구를 선택하기 위한 고민이 필요하며, 사람으로 치면 『눈-뇌-손』에 해당하는 기술요소들을 잘 이해하고 고려해야 한다[8,16].

① 우선, "눈"에 해당하는 기술 중에는 '구조분석 기술'

이 가장 중요하다. ‘구조분석 기술’이란 RPA 도구가 조작 대상으로 삼는 응용 프로그램의 화면들이 어떤 요소로 구성(예를 들어 메뉴, 입력영역, 버튼, 라디오 버튼, 드롭다운 리스트 등)되어 있는지를 해석하는 것으로, 구조분석 기술을 사용할 수 있어야 보다 확실하게 조작 대상을 특정할 수 있게 되며, 구조를 분석할 수 없는 응용 프로그램의 업무를 자동화하려면 작업 대상을 ‘이미지’로 인식해야 하고 이럴 경우 작동하는 PC의 해상도 차이 등에 영향을 받아 오류를 발생할 가능성이 있다. 어떤 응용 프로그램을 구조 분석의 대상으로 할 수 있는지는 RPA 도구에 따라 다르기 때문에 벤더별 차별화 요소가 되며 기업이 벤더의 도구를 선택할 때 중요 포인트가 된다. 구조분석 기술에서는 웹 사이트에서 정보를 추출하기 위해 ‘웹 스크래이프(Scrape)’ 기술을 많이 사용하는데, 이 기술은 가령 웹 페이지로 퍼블리싱되는 주가 및 부동산 정보 등의 정보를 추출하고 이를 가공·분석하여 보고서를 작성하는 업무를 자동화하는 경우 아주 유용하다. RPA 도구가 추출 대상으로 하는 웹 사이트의 정보 중 일부는 표 형식의 데이터로 존재하는 경우도 많은데, 이런 표 형식의 데이터를 그대로 가져오는 구조를 가진 도구들도 존재한다. RPA 도구의 스크립트 작성은 ‘시나리오’ 기반으로 이루어지며, 소프트웨어 로봇의 작업 흐름을 정의한 시나리오대로 실제 구현이 되도록 하기 위해서는 정보의 용이한 취득을 지원하는 구조분석 기술 요소가 매우 중요하다. 사람의 “눈”에 해당하는 기술 요소의 하나인 구조분석 기술을 보완하는 것으로는 이미지 인식 기술과 OCR(Optical Character Reader, 광학문자판독) 등이 있다. 이미지의 특징을 분석하여 작업 범위를 특정하는 것이 이미지 인식 기술인데 앞서 말한 것처럼 PC의 해상도를 비롯하여 RPA의 실행 환경에 따라 작동이 다를 수 있고, 구조분석 기술에 비해 조작 대상을 특정하는 정확도는 떨어지지만 많은 RPA 도구들이 이미지 인식을 채택하고 있다. OCR 엔진을 포함하고 있는 RPA 도구도 있는데, 정보를 추출해야 할 대상이 종이 장표 밖에 없는 경우는 당연히 OCR 도움이 필요하며, 정보를 디지털로 변환하여 RPA 도구로 처리할 수 있도록 할 필요성이 클수록 OCR 엔진을 활용하게 될 경우가 늘어날 것이다 [8,16].

② RPA 도구의 기술요소 중 사람의 “뇌”에 해당하는 기술은 업무절차와 규칙에 따라 작업이 진행될 수 있도록 하는 역할을 하며, 워크플로우와 규칙엔진이 대표적

이다. 화이트 칼라의 일상적인 업무는 일반적으로 정해진 절차와 규칙에 입각해 진행되는 경우가 많기 때문에 RPA 도구는 작업자의 일련의 처리흐름을 설계하고 실행하는 워크플로우(workflow)기능을 갖추어야 하며, 처리흐름은 Fig. 13과 같다[8,16].

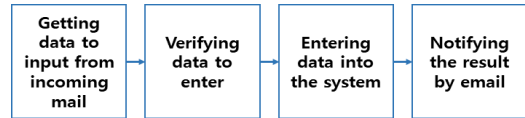


Fig. 13. Example of Routine Operation, Workflow

여러 사람이 협업해 업무를 수행하는 경우는 RPA 도구에 있는 워크플로우 기능을 사용하는 대신 사내에서 사용 중인 워크플로우 시스템에서 제공하는 승인절차와 연계하는 방식을 취하는 것이 더 효과적일 수 있다. RPA가 제공하는 규칙엔진은 처리대상 상품의 할인율을 바꾼다거나, 신청 유형에 따라 심사 대상을 바꾸는 등 미리 정한 규칙에 따라 작업을 실행할 수 있게 해주는 기술요소이다. 업무규칙은 다양한 상황 변화에 따라 수시로 변경되는 것이 일반적이며, 규칙 엔진을 사용하면 시스템에 미치는 영향을 최소화하면서 규칙을 추가, 변경할 수 있게 된다[8,16].

③ RPA의 기술요소 중 사람의 “손”에 해당하는 기술은 주로 응용 프로그램에서 정보의 입출력을 담당하며, 마우스나 키보드의 모방과 응용 프로그램 작업 라이브러리 등이 있다. 대부분의 사무 업무는 데이터의 입력과 작성으로 진행되므로 RPA 도구는 사람이 마우스나 키보드를 사용하여 작업하는 것을 모방하여 그대로 수행할 수 있게 해주는 기술이 필요하다. 벤더들이 내놓은 RPA 도구 대부분은 자주 사용되는 응용 프로그램으로 수행되는 작업에 특화된 라이브러리를 제공하고 있는데, 가령 윈도우 환경이라면 “엑셀에서 셀 편집”, “엑셀의 행과 열 추가/삭제”, “아웃룩에서 메일 송수신” 등의 작업이 라이브러리로 제공된다[8,16].

3.4.2 개발방법론 (Life Cycle)

RPA를 개발하는 단계는 3개 Key Phase 그리고 9개 Sub-Activity로 구성되며, Governance와 실행책임은 조직상황에 따라 각 Phase에 따라 변경될 수 있다[17].

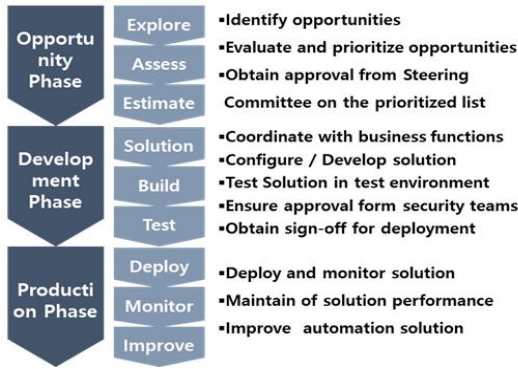


Fig. 14. Methodology of RPA Implement

①“Opportunity Phase”에서는 자동화를 적용하기 위한 기회를 판단하는 단계로, 비즈니스에 실질적인 성과를 낼 수 있는 기회에 우선순위가 매겨진 목록을 정리하고, 이에 대해 사내 운영위원회(Steering Committee)의 승인을 획득한다. ②“Development Phase”에서는 자동화 시스템 개발을 위한 비즈니스 기능을 조정하는 단계로, 개발 환경에서 자동화 도구를 사용하여 자동화 시스템을 구성 및 개발하고, 테스트 환경에서 자동화 시스템을 테스트한다. 개발 및 테스트를 할 때에는 사내 정보보안팀의 승인을 확보하고 BCP (Business Continuity Plans) 및 DR (Disaster Recovery) 정책을 준수하며 배포 (Deployment)에 대한 승인을 받아야 한다. ③“Production Phase”에서는 회사의 변경관리 절차 및 승인 요구사항에 따라 생산환경에 자동화 시스템을 배포한 후, 자동화 시스템을 유지관리하며 합의된 KPI와 관련한 자동화 시스템 성능을 모니터링한다. 필요에 따라 자동화 시스템을 유지/개선한다[17].

4. RPA의 미래방향

업무 생산성향상을 위한 RPA는 단순 반복적인 업무에 대한 자동화로 끝나지 않으며, 4차 산업혁명의 기반이 되는 인공지능(AI)과 같은 혁신적인 기술과 접목되어 다음 단계의 자동화가 이루어지고 있다. 인지(Cognitive) 기술, 자연어 처리(NLP: Natural Language Processing), 데이터 마이닝 그리고 패턴인식 기술을 활용하여 복잡한 문제를 해결할 수 있는, 마치 인간의 두뇌처럼 행동하는 방향으로 진화하고 있다. 회사 업무와 연계하여 표현하면, 상대적으로 정형화된 Back- Office 업무의 자동화에서,

보다 복잡하고 상황에 따른 의사결정이 필요한 Front-Office 업무 등의 영역으로 확대되고 있는 것이다. 중요한 것은, 현재의 전통적인 RPA는 빠른 Benefit을 제공하는 반면, 인지기술, 자연어 처리 등은 장기적인 관점에서 접근해야 한다[4,18].

전형적인 Back-Office업무에 대한 RPA 적용 이전과 이후 그리고 최근 RPA의 개선된 모델인 Cognitive기술을 활용한 업무처리 프로세스를 비교하면 Fig. 15와 같다.

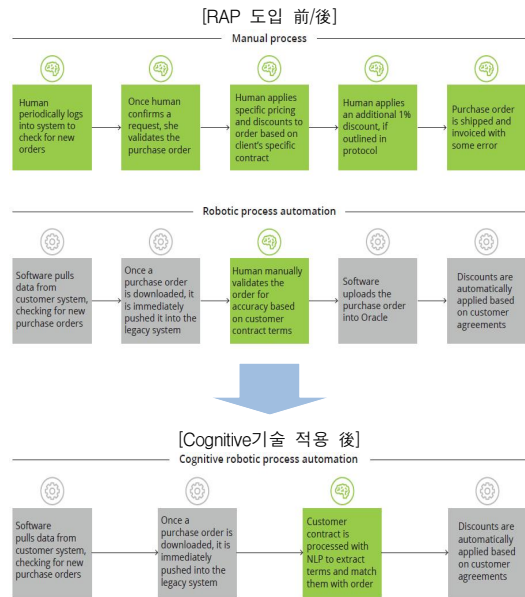


Fig. 15. Comparison between Before/After RPA Implement and Cognitive Technology Application

앞서 RPA 이해를 위해 설명한 바와 같이, RPA를 적용하기 이전에는 사람이 주기적으로 시스템에 접근하여 새로운 주문내역을 확인한 후, 계약조건 및 할인을 그리고 특이 거래규약을 적용하여 물품을 배송하고 대금청구를 하게 된다. 이러한 프로세스에 RPA를 도입하게 되면, 사람은 주문내역만 수작업으로 확인할 뿐 나머지 프로세스는 RPA 소프트웨어가 담당하게 된다. 여기에 RPA와 Cognitive 기술을 결합하면 좀 더 개선된 프로세스 자동화를 이룰 수 있다. 인간이 수행하는 주문내역 검증단계에서 계약서를 자연어 처리기술의 접목을 통해, 계약조건을 자동추출하고 이를 주문과 대조하는 업무를 보다 쉽게 처리할 수 있도록 도와줌으로써 처리속도 및 휴먼 에러를 획기적으로 줄일 수 있다[4].

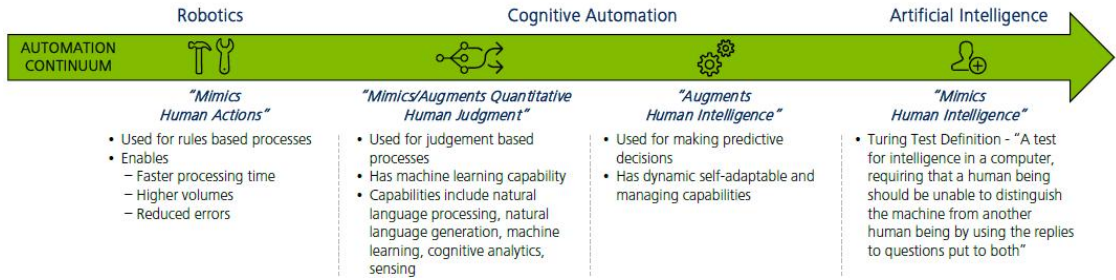


Fig. 16. Future Direction of RPA

앞선 프로세스 비교 설명과 같이, Cognitive 기술과 RPA의 결합은 지각 혹은 판단을 필요로 하는 프로세스의 자동화 가능성을 확대하고 있다. 자연어처리, 챗봇(Chat-bot) 기술, 음성인식, 컴퓨터 시각기술 등을 이용해, 로봇은 음성, 문자, 이미지에서 정보를 추출해 구조화하고, 구조화된 정보를 보다 향상된 프로세스의 다음 단계로 전달할 수 있다. 인지적 RPA는 기본적인 자동화를 넘어 더 큰 고객만족, 낮은 해지율, 매출증대 등을 이끌 수 있는 잠재력을 가지고 있다[4].

2017년 Gartner CIO 설문조사에 따르면 응답자의 38%가 이미 조직에 기계학습(Machine Learning) 도구에 투자하고 있거나 배포할 계획 또는 이미 도입한 것으로 나타났다. 흥미로운 것은, 응답자 중 36%는 기계학습 도구를 도입할 계획에 있으나 현재 아무런 실행계획을 갖고 있지 않다고 대답하였다. 이것이 의미하는 것은, RPA에 대한 시장이 여전히 긍정적인 것임을 반증한다고 볼 수 있다[18].

4.1 RPA 기술의 발전단계

RPA는 기술수준에 따라 4단계로 구분될 수 있다. 먼저, ① 1단계는 “인간의 행동을 모방”하는 수준으로 업무의 규칙, 패턴을 기반으로 업무처리의 보다 빠른 처리, 오류감소 및 처리시간의 단축을 목표로 하는 단계를 의미한다. 이것은 반복적인 거래나 업무를 규칙기반(rule-based)으로 프로그래밍하여 자동화 하는 것을 의미한다. ② 2단계는 자연어 처리, 기계학습 능력, 인지분석 및 감지 등의 기술을 활용하여 프로세스 기반으로 “인간의 판단을 향상”하는 수준을 말한다.

자연어 처리를 한다는 것이 의미하는 것은 1단계의 정형 데이터 처리에서 비정형 데이터를 핸들링 가능하다는 것을 의미한다. ③ 3단계는 역동적 자체적응력 및 관리기능을 기반으로 예측결정을 내릴 수 있는 “인간지성의 향

상” 수준을 의미하며, 빅데이터 분석과 예측분석(Predictive Analytics)을 활용하여 복잡한 의사결정을 내리는 수준에 이른다. 스스로 업무프로세스를 학습하면서 더 효율적인 프로세스를 찾아 자동화한다. ④ 4단계는 인간과 기계를 다른 사람이 분별할 수 없는 수준의 “인간지성을 본뜬” 단계를 말한다. 각 단계를 명시적인 한 단어로 표현하자면, 1단계는 ‘Robotic Phase’로, 2단계와 3단계는 ‘Cognitive Automation Phase’로, 마지막 4단계는 ‘Artificial Intelligence Phase’로 대표될 수 있다.[2,3,7]

RPA의 발전단계는 문서에 따라 그 표현방식에서 다소 상이하나 전체적인 맥락을 동일하다. 현재 Major Adoption은 2단계 수준이며, 3단계는 Emerging Stage로 실험적 도입 중이나 4~5년 내 음성, 사진 패턴인식을 활용해 빠르게 확산될 전망이다[7].

4.2 RPA 기술발전에 따른 적용사례

Table 5. Potential Application Field of RPA

Domain	Potential processes for automation
HR Service	Employment procedure, Data entry, Attendance management, Personnel administration, Welfare reporting, Payroll, education, Employment, etc.
IT	System installation, FTP download/upload, backup, Batch, File management, Email related tasks, Folder synchronization, Server / application monitoring, etc.
Supply Chain	Inventory management, Demand / supply planning, Contract management, Work order management, Return processing, Transportation management, Quotation management, etc.
Finance	Accounting slip/evidence management, Debt Management, Payment, Customer Billing, Travel Expense Settlement, Bond management, Fixed Asset Accounting, Revenue / Cost Allocation, etc.
Others	Solving the problem, Document and resource management, Scheduling, Workflow management, CRM, PC integration, Testing, Document format editing, etc.

현재 기술적 한계로 RPA 기능구조는 “구조화된 데이터의 Input 그리고 정해진 규칙에 따른 처리” 중심으로 구축하고 있으나, 향후 “Data 인식과 예외사항 처리능력”으로 발달됨에 따라 적용범위와 영향력 확대가 예상된다. 예를 들어, OCR(Optical Character Reader, 광학문자판독)기술의 적용을 통한 서류인식/처리 그리고 기계학습(Machine Learning 등)을 통한 예외사항 처리규칙의 개선이 있다. 이러한 기술을 활용한 RPA의 잠재적 적용분야는 Table 5와 같다[6,16].

4.2.1 RPA의 Cognitive기술 적용사례

버진트레인(Virgin Trains)은 미국의 기차예약 서비스를 제공하고 있으며, 인지적 RPA를 도입해 예약된 기차승객에 대한 환불절차를 자동화하였다. 고객의 이메일이 접수되면, 자연어 처리도구가 이를 읽어 문장의 의미와 정서를 이해하고 분류한 후, 고객에게 빠르고 서비스를 제공하기 위해 문장내의 핵심정보를 인식한다. 인지 컴퓨팅으로 고객의 불만을 식별하는 것부터 소프트웨어 Bot을 통한 적극적인 환불처리 실행까지 전체 프로세스를 자동화하였다. 이 인지자동화 솔루션을 통해 일일 처리시간과 고객 이메일 대응에 관계된 수작업을 85%까지 줄일 수 있게 되었다. 또한 한 미국은행은 인지적 RPA로 청구시스템을 자동화시켜 수수료율 기준을 고객송장에 잘못 적용해 발생하는 매출손실을 없앴다. 고객송장과 계약서가 종이문서 혹은 PDF형태로 여러 언어로 작성되어 있어 기존의 종이문서 간 대사 업무에 수작업이 많이 필요하고 오류의 가능성도 높았다. 이 은행은 자연어 처리 기술을 통해 수수료 청구 스케줄과 송장을 스캔하는 방식으로 기존 프로세스를 자동화된 업무 프로세스로 전환시켜, 매출의 3~4%에 해당하는 금액을 회수할 수 있었다[4].

4.2.2 RPA의 AI 적용사례

AI-Assisted SW-Robot으로 전문가 업무의 생산성 향상 및 서비스 품질을 제고하고 있다. 미국 앤더슨 암센터는 암진단에 SW-Robot 활용해 일반 의사의 암진단 오류율 20%(대장암 98%, 방광암 91%, 췌장암 94%)를 대폭 낮추어 진단 정확도를 제고하였다. 또한 미국의 로펌인 ‘베이커 & 호스테틀러’는 변호사 업무 중 가장 많은 시간이 소요되는 판례분석(전체 업무 중 30% 수준)을 SW-Robot으로 대체하였으며, 국내 법률회사인 ‘헬프미’는 30만~40만원의 비용이 들던 고객 채무소송 소장 작

성을 자동화하여 3.9만원에 제공하고 있다[7].

Table 6. Example of Global Investment-Robot Advisor

Service	Amount of Operation	Fees
Vanguard Personal Advisory Service	US\$ 42억	0.3%
Betterment	US\$ 25억	0.15~0.35%
Wealthfront	US\$ 17억	0.25%
Personal Capital	US\$ 10억	Free (Basic Service)
Asset Build	US\$ 6억	0.2~0.5%

4.3 Biz. Operation에 따른 미래대응

앞서 언급한 바와 같이, RPA 시장현황은 패턴이 있는 정형화되고 반복적인 업무처리 특징을 보이고 있는 금융권과 의료계 그리고 법조계를 중심으로 도입하고 있으며, 인공지능과의 융합을 통해 기존의 반복적인 단순 업무를 넘어 전문가 영역으로 확장이 예상된다. 이것은, 4차 산업혁명의 도래로 로봇이나 인공지능을 활용한 디지털 노동(Digital Workforce)이 부상하고 있음을 의미하는 것으로, 이에 대한 미래의 노동력 변화에 정책 논의가 필요한 시점이다[16].

4.3.1 기업차원의 고려사항 및 준비

RPA의 기능이 고도화되고 도입이 확산된다면 조직 내 생산성 향상의 순기능 뿐만 아니라 생산성 향상에 따른 유흥인력에 대한 노동력의 재배치 이슈도 함께 발생할 것이므로, RPA 도입 시 섬세한 도입 로드맵 마련이 필요할 것이다. IBM에 따르면 기업업무 중 약 33%가 데이터 수집 및 처리영역에 해당되며, 또한, 전문지식을 기반으로 인력 간 상호작용이 필요한 업무는 약 30%로 예상된다고 한다. 이러한 업무에 RPA의 도입이 가능하다고 예상되며, 이는 RPA의 도입이 기업에 미치는 영향이 다층적일 수 있음을 시사한다. 또한 AI 기반의 RPA가 제시하는 고급 의사결정 지원까지 이루어질 경우, 사무 업무의 생산성 향상이라는 당초 RPA 도입목적 달성을 넘어, 기업 인력구조 전반의 거대한 변화로 이어질 수 있다. 제조현장에서 로봇의 도입에 의해 노동인력의 구성이 크게 변화한 것처럼, 사무현장도 RPA라는 로봇 소프트웨어에 의해 노동인력의 대폭 구조조정이 가능해질 수 있기 때문이다. 따라서 기업은 RPA의 도입이 AI에 의한 대량 실업의 우려 이슈로 이어지지 않도록, 인력전환 및 재교육 계획도 함께 수립해야 할 필요가 있다. 기업의 RPA

도입을 계기로 이제 기업 경영진을 의미하는 C레벨에 AI 책임자를 두어야 할 필요성, 즉 최고 AI 책임자(Chief AI Officer: CAIO)를 두어야 할 필요성이 고조되는 이유가 여기에 있는 것이다[8].

4.3.2 정부차원의 고려사항 및 준비

산업경쟁력 강화와 지능 정보사회에 대비하기 위한 RPA를 포함한 포괄적 아젠다에 대해 정부 차원의 검토가 필요할 것으로 예상된다. 왜냐하면, 기존의 ERP 구축으로 기업의 전반적인 경영활동에 혁신적인 영향을 주었다면, RPA는 노동력을 대체하기 때문에 사회 전반에 영향을 줄 것이며 이로 인한 파급력은 더 클 것으로 예상되기 때문이다[16].

영국 보고서 "두뇌에서 두뇌로"에서 영국 내 일자리의 35%가 향후 10-20년 내에 자동화의 위협에 처해 있다고 지적하고 있다. 이 조사에 따르면 2001년부터 2015년 사이에 새로운 기술이 80만개의 일자리를 잃게 하였고, 3.5백만 개의 새로운 일자리를 창출하는데 기여했다고 한다. 로봇 공학과 자동화의 더 큰 사용으로 이동하는 것과 동시에, 기업과 정부는 인력의 형태와 역할을 다시 그려 낼 필요가 있다[9].

5. 결론

인간의 노동을 기술이 대체하고 있다. 빅데이터(BigData)와 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 4차 산업혁명의 다양한 기반 기술들이 기업경영 전반에 활용되는 과정에서 인간의 노동(Human Labor)을 디지털 노동(Digital Labor)이 대체하고 있다. 제조의 영역에서 공장 자동화(Factory Automation, FA) 및 스마트 팩토리(Smart Factory, SF) 보급을 통해 기업들이 생산성을 증대시키고 있다면, 서비스 영역과 사무업무 영역에서는 RPA가 도입되면서 기업의 경쟁력을 강화하고 있다. 특히, 인공지능 기술이 진화함에 따라 방대한 정보를 분석하고 자연언어로 소통하는 새로운 노동형태인 디지털 노동(Digital Labor)이 부상하고 있다. 그동안 비교적 간단하고 반복적인 작업에만 기계를 도입해 자동화 업무가 적용되었다면, 머신러닝의 발달로 금융권에서 로보 어드바이저(Robo-Advisor)가 업무를 처리하고, 콜센터 상담사를 챗봇(Chat-Bot)이 대체하는 등 다양한 영역에서 디지털 노동의 활용이 확산되고 있다. 글로벌 기업들은 수

동적인 프로세스 뿐만 아니라, 인공지능을 활용한 능동적인 의사결정에 이르기까지 디지털 노동을 적극적으로 도입하고 있다. 이처럼 디지털 노동은 더욱 지능화됨에 따라 기업경영에서 더욱 중요한 요소로 자리매김할 것으로 전망된다.

또한, 주요 선진국들은 고령화 및 생산가능인구 감소 등의 노동력 감소문제에 대응하기 위해 디지털 노동 도입을 적극적으로 추진하고 있다. 2017년 이미 고령사회(Aged Society)에 진입한 한국도 생산가능인구 감소에 대응하고, 산업경쟁력을 강화하기 위해 디지털 노동 도입을 통한 혁신 로드맵이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] L. S. Kim (2015). Convergence of information Technology and Corporate Strategy, *Journal of Convergence Society*, 6(6), 17-26.
- [2] J. Y. Park & K. I. Kim. (2018). ICT Utilization for Optimization of SME Decision Making, *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(1), 275-280.
- [3] J. H. Ku. (2018). A Study on Adaptive Learning Model for Performance Improvement of Stream Analytics. *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(1), 201-206.
- [4] David Schatsky, Craig Muraskin, and Kaushik Iyengar. (2017), *Robotic process automation, A path to the cognitive enterprise*, New York : Deloitte Consulting.
- [5] G. S. Kim, G. Y. Lee & M. J. Jo. (2017). *RPA implement and Service innovation (Focusing on financial industry cases)* Seoul : Samjong KPMG.
- [6] K. H. Lim, S. P. Lim, W. H. Jang & C. B. Choi. (2017). *Robotic Precess Automation*, Seoul : PwC (PricewaterhouseCoopers) Consulting.
- [7] J. H. Jung. (2017). *The Fourth Industrial Revolution Winds at Office(The era of Robots in Biz. operation)*, Seoul : POSCO Economic Research Institute.
- [8] J. H. Park. (2017). *White-Color worker's tool to improve productivity*, Seoul : Institute for information & communication technology promotion.
- [9] Deloitte Consulting, (2017), *The robots are ready. Are you? (Untapped advantage in your digital workforce)*, London
- [10] E. Y. Ernst & Young. (2016). *Robotic process automation White paper*, London.
- [11] M. S. Kwon, S. H. Son & R. H. Kim. (2018). *Operation status and inspection results of chatbot using Artificial*

Intelligence in financial company, Seoul : Financial supervisory service.

- [12] H. J. Kang & S. I. Ki. (2017). Evaluation on the Usability of Chatbot Intelligent Messenger Mobile Services. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(9), 271-276.
- [13] Craig Le Clair. (2017). *Robotic Process Automation, Q1 2017(The 12 Providers That Matter Most And How They Stack Up)*, Cambridge : The Forrester Wave.
- [14] Google. (2018). *RPA Tools in Google Trends*. <http://www.google.com>
- [15] S. I. Jung. (2017). *The future development direction of the fourth industrial revolution*, Seoul : Deloitte Consulting.
- [16] I. Y. Yoon. (2017). *Convergence of robot and business, Robot precess automation(RPA)*, Seoul : Convergence research policy center.
- [17] Deloitte Consulting. (2017). *Robotic and Cognitive Automation (Deloitte Perspectives on Financial Services)*, London.
- [18] Maureen Kunal Mota, Ralf Bemmann. (2018). *Gearing toward intelligent automation*, New York : Accenture.

현 영 근(Hyun, Young Geun)

[정회원]



- 2017년 8월 ~ 2018년 7월 : 아주대학교 공과대학 산업공학과 석사과정
- 2018년 8월 ~ 현재 : 아주대학교 공과대학 산업공학과 석박사통합과정
- 2004년 12월 ~ 현재 : SK 주식회사 C&C DT Proposal Consultant
- 1999년 8월 ~ 2004년 11월 : SI 분야 Computer programmer
- 관심분야 : 융합기술연구, AI, Business Automation
- E-Mail : hyunyg@ajou.ac.kr

이 주 연(Lee, Joo Yeoun)

[중신회원]



- 2004년 2월 : 인하대학교 경영대학 (경영학박사)
- 2014년 9월 ~ 현재 : 아주대학교 공과대학 산업공학과 교수
- 2016년 7월 ~ 현재 : 한국빅데이터서비스학회 회장
- 2015년 2월 ~ 2018년 1월 : 산업통상자원부 산업융합 촉진 옴부즈만
- 2007년 7월 ~ 2011년 6월 : 한국산업정보학회 회장
- 2011년 12월 ~ 2014년 3월 : 포스코 ICT 그린사업부 문장, 컨버전스사업본부장(전무)
- 2005년 2월 ~ 2011년 11월 : SK C&C 전략마케팅본부장, 공공전략사업본부장(상무)
- 1999년 12월 ~ 2005년 1월 : Oracle Stratigic Solution 실장, Public Service Industry실장, AP Architecture실장 (Director)
- 관심분야 : 융합기술연구, BI, 서비타이제이션
- E-Mail : jooyeoun325@ajou.ac.kr