

E2E 비즈니스 프로세스 자동화를 위한 하이퍼오토메이션 플랫폼 적용방안 및 사례연구

A Case Study in Applying Hyperautomation Platform for E2E Business Process Automation

정 천 수 (Cheonsu Jeong) SAMSUNG SDS AI Automation Team Principal Consultant

요 약

코로나19 팬데믹이 장기화되면서 비대면 업무가 늘어나고 단순반복적인 질문 및 업무에 대한 자동화 수요가 증가하였으며 성과도 보고 있다. 따라서 기업은 더 나아가 E2E 업무에 복잡한 여러 업무 프로세스를 연계하고 위해 AI 등 다양한 기술을 적용하여 모든 작업을 자동화하려고 시도하고 자동화 업무영역을 확장하고 있다. 하지만 Intelligent Process Automation(IPA)부분으로의 확장은 아직 적용사례 및 관련 솔루션을 찾아보기 어려울 정도로 시작 단계에 머물고 있어 복잡하고 다양한 업무 프로세스들로 구성되어 있는 전사업무의 자동화를 고려하고 있는 기업에서는 도입에 대한 의사결정을 내리기에는 부족한 면이 있다. 본 연구에서는 이를 해결하기 위하여 RPA, Chatbot, AI 기술을 적용한 Hyperautomation Platform(HAP) 구성을 제안하였고, HAP를 사용하여 지능형 프로세스 자동화를 가져올 수 있는 적용방안과 현업 업무에 적용 가능한 구현사례를 제시하여 객관적이고 종합적으로 도입을 검토할 수 있도록 하였으며, Hyperautomation 개념의 실현 가능성을 확인하여 HAP를 적극적으로 활용할 수 있도록 하는데 의미와 가치가 있다.

키워드: 하이퍼오토메이션, 자동화 플랫폼, 워크플로우, 챗봇, RPA, OCR

I. 서 론

최근 몇 년 동안 코로나19 팬데믹이 장기화되면서 비대면 업무가 늘어나고 단순반복 적인 질문 및 업무에 대한 자동화 수요가 증가하였으며 비즈니스 프로세스의 자동화가 증가함에 따라 점점 더 많은 기업들이 단순하고 일상적인 모든 작업을 자동화하려고 노력하고 있다. 많은 기업에서는 이를 해결하기 위해 챗봇과 RPA(Robotic Process Automation)가 도입되어 사용되기 시작하였다. 하지만 아직

까지도 코로나19는 종식되지 않고 있고, 이러한 상황은 자동화 수요를 더욱 증가시키고 있으며 복잡하고 여러 업무 프로세스를 연계해서 전체업무를 자동화하기 위해 AI 등 다양한 기술을 접목하여 자동화 영역을 확대하기 위해 노력하고 있다. 그러나 기존 RPA는 기업에서 20% 수준인 정형 데이터나 반정형 데이터를 활용하기 때문에 처리할 수 있는 부분이 미미하고 개별 프로세스에 대한 자동화 대응이 대부분이다. 또한 RPA를 통한 자동화 업무영역 이 늘어나면서 이를 구현하는데 플랫폼에 익숙하지 않은

현업이 쉽게 접근할 수 있고 코드화를 최소화해서 시민개발자로 활용하는 데에 많은 한계점을 나타내고 있다. 또한 현재 RPA 업계는 각자 제품 개발 로드맵에서 RPA 표준화와 멀리 떨어져 있기 때문에 RPA 표준화가 쉽지 않은 상황이다(테크월드뉴스, 2022). 이를 해결하기 위하여 이 분야의 많은 전문가와 시장조사기관들은 고객의 이익과 기업의 생산성을 향상시키기 위하여 새로운 기술 및 솔루션을 끊임없이 찾아왔으며, 가트너(Gartner)는 2020년에 ‘하이퍼오토메이션(Hyperautomation)’이라는 키워드를 제시하였다. 이 용어는 프로세스 자동화와 인간 행동 모방이라는 동일한 범위를 기반으로 다양한 기술을 통합하는 포괄적인 개념으로 하이퍼오토메이션의 정의는 기술 자체보다는 비즈니스 운영 중심의 자동화를 추진하기 위한 체계적인 접근방식으로 인공지능(AI), 기계학습(ML), 자연어(Natural language) 프로그래밍 및 예측 분석 기술의 조합을 이용하는 데이터 기반의 자동화다(James, 2022).

그리고 하이퍼오토메이션 구현을 위한 IPA(Intelligent Process Automation)가 등장해 RPA 표준 개발 가능성이 열리게 되었으며 IPA는 RPA에 인공지능을 적용하여 구현하는 것으로 IPA를 도입해 IEEE가 과거 RPA를 건너 뛰어 IPA 표준화로 넘어갈 수 있게 되었다(테크월드뉴스, 2022). 또한 2021년 가트너 보고서에서는 향후 5년 동안 많은 분야와 조직에서 하이퍼오토메이션 기술 구현이 성장할 것으로 예측하고 있으며 운영 비용이 30% 절감될 것으로 보고 있다(Gartner, 2021). 이러한 자동화는 현실에서 인류에 많은 도움을 줄 수 있고 향후 몇 년 동안 고객, 근로자, 관리자 및 사용자는 비즈니스와 직장의 구체적인 진화를 보게 될 것이다. 이렇듯 하이퍼오토메이션은 가트너 전략 기술 트렌드에 2020년부터 3년 연속 선정될 정도로 주목받고 있으며, 플랫폼 개발 업계에서도 이를 솔루션에 적용하기 위해 변화를 시도하고 있다.

또한 RPA와 같은 단순 자동화 시스템에 인지 기능이 접목되어 첨단 기술화 되고 자동화 시스템이 인간의 개입을 가능한 줄이며 반복 작업 효율

성을 높이는 데 초점을 맞춘다면 하이퍼오토메이션은 한 걸음 더 나아가 인간 및 기계를 관리·제어하면서 공급사슬 전체 프로세스 효율성을 극대화하고 작업자에 의한 시스템 통제를 최소화하면서 인간과 로봇의 상호작용을 강화하여 기업의 서비스 수준을 한 단계 높일 수 있도록 측면 지원을 할 수 있을 것이다(한국교통연구원, 2021).

이렇게 하이퍼오토메이션은 RPA, 인공지능, 기계학습 등 기술을 사용하여 지능형 자동화 프로세스를 가져올 수 있는 새로운 기술 현상으로 많은 양의 비즈니스 응용 프로그램이 연관되어 있다. 그렇기 때문에 많은 IT 기업들이 E2E(End to End) 업무의 자동화를 이루기 위해 막대한 투자를 하고 있으며 이를 도입하기 위해 일반기업에서 많은 검증을 하고 있다. 하지만 아직 적용사례 및 관련 솔루션을 찾아보기 어려울 정도로 시작 단계에 머물고 있다. 따라서 복잡하고 다양한 업무 프로세스들로 구성되는 전사업무에서는 다양한 기술을 접목한 사례 및 성과자료를 가지고 의사결정을 내려야 하는 경영진 입장에서 객관적인 기준으로 삼아 도입 여부에 대한 의사결정을 내리기에는 부족한 면이 있다.

이런 배경에서 본 연구에서는 하이퍼오토메이션에 직접적으로 연관이 있는 기술을 사용하여 지능형 자동화 프로세스를 가져올 수 있는 하이퍼오토메이션 플랫폼을 구성하는 데에 어떤 기술이 필요하고 어떻게 구성하여 사용되는지 쉽게 이해할 수 있도록 가이드라인을 제시하고, 하이퍼오토메이션 플랫폼을 현업 업무에 적용한 실질적인 구현 사례를 제공하고 객관적이고 종합적으로 검토할 수 있도록 함으로써, 그 의미와 가치를 검증해 보고자 한다. 본 논문의 이후 구성은 제II장에서 이론적 배경으로 본 연구를 위한 선행연구 및 주요 관련 개념들에 대하여 기술하고 있으며, 제III장은 본 연구에서 적용한 하이퍼오토메이션 플랫폼을 소개한다. 제IV장에서는 하이퍼오토메이션 플랫폼을 적용하기 위한 적용방법 및 적용 시 주의할 점을 제시하고, 제III장에서 소개한 플랫폼을 적용

하여 구현한 기업의 SCM업무중 주문·출고 업무 자동화 사례 결과를 살펴본다. 마지막으로 결론인 5장에서는 연구 결과 및 한계점, 향후 연구방향에 대하여 살펴본다.

II. 이론적 배경

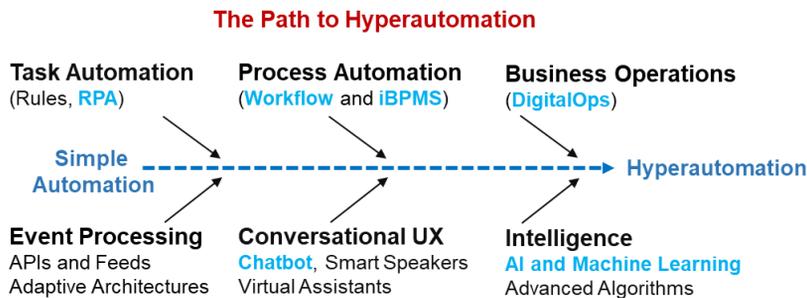
본 연구를 위해 하이퍼오토메이션 및 비즈니스 프로세스 자동화와 관련된 자료를 조사하고 최근에 나온 주요 연구자, 전문가 및 공급업체가 작성한 저널, 기사 및 연구논문을 조사하였으며 본 장에서는 지능형 자동화 및 하이퍼오토메이션 전반에 대해 살펴보도록 한다. 먼저 하이퍼오토메이션 개념에 대하여 상세하게 알아보고, 본 논문에서 다루는 하이퍼오토메이션에 적용되는 기술을 2가지 주요 영역으로 나누어 설명한다.

2.1 하이퍼오토메이션 개념

하이퍼오토메이션은 최근 들어 자동화 툴에 인공지능을 연결하는 요소기술의 핵심으로 자리하고 있다. 가트너가 2020년 12월에 10대 기술 전략 트렌드로 처음 제시한 이래, 3년 연속 올라와 있는 하이퍼오토메이션은 개별 프로세스의 한계를 넘어 레거시 비즈니스 프로세스 자동화를 확장한 개념으로 인공지능, 챗봇, RPA 등이 결합한 형태로 구현된다(정천수, 2023). 가트너 보고서에 따르면

하이퍼오토메이션은 많은 비즈니스와 IT 프로세스를 신속하게 식별, 진단, 자동화하는 비즈니스 중심의 체계적인 접근방식으로 다양한 기술 도구 및 플랫폼이 조율(Orchestration)되어 사용하는 것이 필요하다(정천수, 2023). 하이퍼오토메이션에는 인공지능, 머신러닝, RPA, 챗봇, 자연어 처리(NLP, Natural Language Process), Low-Code/No-Code, SaaS형 통합 플랫폼, ERP 연동과 같은 다양한 기술이 포함된다(레인보우브레인, 2020). 즉, 자동화 툴과 인공지능 기술 간의 결합으로 자동화의 범위확장을 의미한다(정천수, 2023).

자동화는 노동력에 의존하고 있던 생산 활동에 ‘기계력’을 도입해가는 과정과 프로세스를 자동적인 수단에 의해 행할 수 있도록 하는 과정의 총칭(전산용어사전편찬위원회, 2011)으로 기술을 사용해 사람의 개입을 줄이면서 태스트(Task)를 수행하는 것이다. 자동화는 다양하게 분류할 수 있으나, 하이퍼오토메이션은 <그림 1>과 같이 Task Automation과 Process Automation이 AI 등과 결합되어 진화하는 개념으로 단순 자동화가 Task의 반복 작업 효율성을 높이는데 초점이 있는 것에 반해, 전사(Enterprise) 차원에서 비즈니스 운영을 자동화하기 위한 DigitalOps Toolbox인 워크플로우 엔진(Workflow Engine), 의사결정 관리, 프로세스 마이닝(Process Mining), iBPMS, LCAP(Low-Code Application Platform)을 활용하여 조직관점에서 AI 및 M/L등 여러 기술요소를 조합하여 최대한 많은



<그림 1> Hyperautomation Path(Gartner, 2021)

〈표 1〉 자동화 비교

	Task Automation	Process Automation	Hyper Automation
Scope of Automation	One or more tasks	Entire business processes	All processes in businesses
Repeatability	Simple tasks repeatable	Business process repeatable	Organizations repeatable business processes
Data Collection	No collect	Automatically collected by MDM	Automatically collected by various business systems
Business Impact	Little impact at the organizational level	Large impact at the organizational level	Large impact on an organization's operations
Associated Solutions	RPA	Workflow, iPMS, Chatbot	DigitalOps, AI / ML

비즈니스를 신속하게 식별하고 검증 및 자동화하는 비즈니스 운영 중심의 접근방식이다. 자동화 범위, 반복성, 데이터 수집 및 비즈니스 영향에 따라 <표 1>과 같이 자동화의 차이점이 있다.

Task Automation은 특정 작업을 단순화하고 작업을 더 작고 관리하기 쉬운 단계로 나누고 작업이 제시간에 완료되도록 하는 데 사용할 수 있으며 각 Task가 성공적으로 완료될 수 있도록 가장 기본적인 수준에서 Task를 자동화하며, Process Automation은 프로세스 관리 또는 비즈니스 프로세스 관리(BPM) 관점에서 조직의 비즈니스 프로세스가 효율적으로 운영되고 있는지 확인, 구현, 개선 및 분석하는데 사용되는 지속적인 자동화이다(Michael, E., 2020). 프로세스 수준의 자동화를 통해 조직은 비즈니스 프로세스 관리 소프트웨어와 같은 기술을 사용하여 비즈니스 프로세스를 단순화할 수 있다. 프로세스를 어떤 범주로 정의할 것인가는 이론적, 현실적으로 여러 의견이 있다. 업계 관계자들과 컨설턴트들의 의견을 종합해 정의 내려보면 ‘태스트(Task)’는 개인 데스크탑에 국한되어 수행되는 개별 업무를 지칭하고 ‘프로세스(Process)’는 이 Task가 다른 Task들로 계속 연결되어 진행되는 경우를 간주한다(넥스트데일리, 2022). 이렇듯 Task 자동화가 한 사람이 한 장소에서 처리하는 것이라고 한다면 프로세스 자동화는 여러 부서 또는 여러 사람들이 역할자별로 수행되는 것을 의미한다

하이퍼오토메이션의 범위는 자동화 가능한 일

반 프로세스뿐만 아니라 자동화할 수 있는 비즈니스의 모든 프로세스가 포함된다. E2E비즈니스 운영관점에서 자동화하는 것을 목표로 하기 때문에 조직운영에 큰 영향을 미치며 인간의 작업을 모방할 수 있도록 다양한 기술을 포함하는 개념이라고 말할 수 있다. 품질과 일관성을 보장하고 운영 확장성을 보장하며 고객에게 가치를 제공하는데 중점을 두고 조직에 완전한 E2E 자동화를 제공한다. 또한 하이퍼오토메이션은 다가올 전환 기술로서의 모든 산업 분야의 기업에 계속해서 영향을 미칠 것이며, 사람들은 반복적이고 가치가 낮은 작업에서 벗어나 비즈니스 가치가 더 높은 일에 집중할 수 있어 운영 비용을 절감하고 수익성을 높일 수 있다(Haleem *et al.*, 2021).

하이퍼오토메이션으로의 진화는 앞서 살펴본 바와 같이 자동화의 새로운 추세이며 자동화에 더 많은 가치를 추가할 것이다. 하이퍼오토메이션은 인공지능이 할 수 없는 부분이 있기 때문에 작업자를 완전히 대체할 수는 없지만 작업자에게 권한을 부여하고 더 높은 수준의 효율성과 더 적은 오류를 발생하도록 지원할 수 있다. 하이퍼오토메이션으로의 진화는 인공지능 및 기계학습과 같은 고급 기술을 적용하여 기존 자동화 기능보다 훨씬 더 영향력 있는 방식으로 프로세스를 자동화한다. 이렇게 하이퍼오토메이션은 작업을 수행하기 위해 수많은 기계학습 및 자동화 도구(Tool)를 병합하는 것이다(Haleem *et al.*, 2021). 단일 도구가 아직 인간을 대체할 만큼 충분하지 않기 때문에 하

이퍼오토메이션의 개념은 점점 더 인공지능 기반 의사결정을 목표로 RPA, 지능형 비즈니스 관리 소프트웨어, 기타 여러 도구를 포함하게 된다. 이는 RPA를 넘어선 다음 단계로, 물리적 및 디지털 작업에 대한 인간의 참여를 더욱 대체하고 궁극적으로 완전한 자동화 의사결정 프로세스를 실현할 것이다.

2.2 하이퍼오토메이션 적용 기술

하이퍼오토메이션의 주요 적용기술은 자동화할 작업 및 프로세스를 인지하여 실행 및 판단하고 최적의 자동화를 실현하기 위하여 인지기술 및 자동화 실행기술의 2가지 주요 영역별 기술 요소를 포함하고 있다. 인지(Cognitive)기술은 환경에서 사물, 사물 및 텍스트를 보고 인지 및 인식하기 위해 인공지능 기술을 활용하여 언어/사고를 학습을 통해 다른 사람들과 의사 소통하는 능력, 즉 맥락에서 정해진 문구를 말하고 이해하는 능력, 과거 상황에서 학습하고, 행동을 예측하고, 프로세스의 결정적인 조건으로 인해 분석 및 조정하는 능력을 가진 기술이다. 자동화 실행기술(Automation Execution)은 인간인 사용자가 업무를 자동화하기 위해 S/W 또는 H/W인 도구를 사용하여 작업을 수행하는 기술이다.

2.2.1 인지(Cognitive) 기술

인지기술을 이용한 자동화는 인공지능 기술을 접목해 사람의 지능을 모방하는 방식으로 패턴 인식, 자연어 처리(NLP) 챗봇, 이미지 인식, 영상 인식 등 사람의 인지능력을 필요로 하는 복잡한 업무 프로세스에 사용될 수 있다. 인지 컴퓨팅의 일부 응용 프로그램에는 음성 인식, 감정 분석, 얼굴 감지, 위험 평가 및 사기 감지가 포함된다. 컴퓨터 비전과 광학 문자 인식(OCR, Optical Character Recognition) 같은 인식기술을 활용해 비정형 정보를 캡처해서 그림이나 문자를 인지하여 추출한 다음에 이를 분류하는 기술을 포함하고 있다(레인

보우브레인, 2022).

- AI Chatbot

챗봇은 사람과 서비스 봇 간에 문자나 음성을 통해 질문에 알맞은 답이나 각종 연관 정보를 제공하는 인공지능 기반의 대화형 소프트웨어이다(한국정보화진흥원, 2016). Ayala-Bastidas, Fonseca-Ortiz & Garrido 연구에서는 챗봇을 사용자가 일반적으로 텍스트 또는 음성을 통해 대화를 할 수 있는 지능형 에이전트라고 정의하였다(Ayala-Bastidas *et al.*, 2018; 정천수, 정지환, 2020). 챗봇은 사람의 질문을 인식하고 사람이 말하는 것처럼 자연스럽게 답변을 제공하기 위해 NLP 기술을 이용한다.

NLP는 질문인 자연어를 읽고 이해하는 NLU(Natural Language Understanding)와 답변을 위해 자연어를 생성하는 NLG(Natural Language Generation) 컴포넌트로 구성되어 있다. NLG는 ML을 사용하여 대규모 말뭉치(Corpus)를 학습하여 답변을 생성할 수 있는데 2020년에 OpenAI가 출시한 NLP모델인 GPT-3(Generative Pre-trained Transformer -3)는 3,000억개의 데이터셋을 학습에 사용했고 매개변수(Parameter)는 1,750억 개였으며 2021년에 Microsoft와 NVIDIA가 공개한 MT-NLG(Megatron-Turing Natural Language Generation)모델의 매개변수는 5,300억 개나 되는 대형언어모델(LLM, Large Language Model)을 개발하여 자동 대화 생성, 번역 등에 활용할 수 있게 됐다. 또한 2022년 12월에는 OpenAI에서 GPT-3에 인간 전문가 집단이 피드백(RLHF, Reinforcement Learning from Human Feedback)시키는 학습과정을 거치면서 대화형으로 발전시킨 GPT-3.5모델을 적용하여 사람과 유사한 자연어를 생성하도록 학습된 AI 챗봇인 ChatGPT를 공개하여 출시 2개월 만에 월간 이용자가 1억명을 넘기며 많은 관심을 받고 있다. 이렇듯 최근 최고 화두는 ChatGPT와 2023년 2월에 공개한 Google의 Bard, Microsoft의 Bing AI, Facebook Meta의 LLaMA(Large Language Model Meta AI) 등의 언어 생성 AI(Generative AI) 모델에 집중되어 있다(인공지능

신문, 2023).

일반적으로 기업이 사용하는 챗봇은 판별 AI(Discriminative AI) 모델을 사용하여 질문의 의도를 파악하고 분류·예측해서 미리 준비해둔 답변을 찾아 매칭을 한다. 그리고 챗봇은 스스로 동작할 수 없기 때문에 이를 동작 시킬 수 있는 플랫폼을 활용하여 구축하게 되는데 챗봇 플랫폼마다 다양한 기능을 제공하지만 공통 기능을 살펴보면 발화문(Paraphrases), 의도(Intent), 개체(Entity), 대화설계(Dialogue design), 학습(Training)기능을 제공하고 있어, 사전에 챗봇으로 활용할 지식을 준비하고, 사용자의 자연어인 발화를 분석하여 질문 의도를 파악하여 알맞은 답변을 하도록 질문과 의도, 답변이 상호 매칭 되게 대화모델을 생성하며, 인공지능 기술을 활용하여 학습하고 평가할 수 있도록 한다(정천수, 정지환, 2020). 또한 하이브리드 형태의 챗봇은 접근방식에 따라 다양하게 정의할 수 있다(정천수, 2023). 질문에 대한 답을 찾는 방식에 따라 룰, 검색, 머신러닝으로 볼 수 있으며(Maeng and Lee, 2021), 답변의 대상이 되는 지식에 의해서는 QA지식, 지식베이스 조합으로도 볼 수 있다(Gapanyuk *et al.*, 2018).

챗봇 도입 초기에는 챗봇에 대한 신뢰성 저하로 업무에 직접 적용하지 않고, 주로 단순한 질문에 답을 해주는 상담 기능 등에 주로 활용되었지만 최근에는 코로나19로 비대면 업무가 늘어나면서 챗봇의 활용성이 증가하였고, 챗봇에 RPA 및 OCR 등 타 솔루션과 연계하여 챗봇을 업무에 직접적으로 활용하여 효율성을 높이고 있다(정천수, 정지환, 2020). 또한 챗봇은 자동화 플랫폼과 연계하여 트리거 또는 자동화 업무 처리의 채널 역할로 진행 상태 및 처리 결과안내 등에 활용할 수 있다.

- OCR(Optical Character Recognition)

OCR은 광학 문자 인식 기술로 영상 또는 문서에서 문자 영역 검출 단계를 통해 문자가 있는 영역을 검출한 다음, 해당 영역에 대해 문자를 인식하는 문자 인식 단계를 수행한다. 이러한 문서 처

리 자동화는 사람이 직접 서류를 보는 대신 OCR을 통해 이미지화된 문서에 글자들을 인식하고, 해당 문자들을 자동으로 디지털 시스템에 입력한다(이동석, 권순각, 2022). 문서처리 자동화는 사람이 직접 처리할 때 발생할 수 있는 오류를 줄여서 업무 효율을 증대시킬 수 있다. 또한 OCR을 사용하여 스캔한 문서를 생성, 처리 및 저장하는데 많은 노력을 절약할 수 있으며 의료, 교육, 은행, 보험 산업 등의 다양한 응용 분야에서 사용되기 때문에 매우 효율적인 것으로 판명되었다(Thorat *et al.*, 2022). 디지털 시대에는 거의 모든 것이 자동화되어 정보가 디지털 형태로 저장되고 전달된다. 그러나 데이터가 디지털화되지 않은 여러 상황이 있을 수 있으며, 디지털화된 형태로 저장하기 위해 데이터에서 텍스트를 추출하는 것이 필수적인데 텍스트 인식 소프트웨어와 같은 최신 기술인 OCR을 사용하여 텍스트 추출 프로세스를 완전히 혁신했다(Mittal and Garg, 2020).

최근 OCR분야는 딥러닝 알고리즘을 적용하여 인식정확도가 많이 개선되었으며, 딥러닝 신경망을 이용한 OCR에서는 CNN(Convolution neural network)을 통해 검출된 영상 특징으로부터 문자 영역을 인식하고, 각각의 문자를 분류한다. 한 문장 내에서 특정 문자가 앞 또는 뒤에 나타나는 문자와 연관성이 높다는 특징을 이용하여 RNN(Recurrent neural network), LSTM(Long short-term memory) 신경망 등을 통해 문자를 인식하게 된다(이동석, 권순각, 2022). 자동화 플랫폼에 추가하기 위해서 OCR기능 분석 시에는 문서종류 판별이나 특정문자 인식 및 단어인식 등 문자인식이 우수하지 판단하는 것이 중요하다.

- 컴퓨터 비전(Computer Vision)

컴퓨터 비전은 영상(사진) 또는 동영상을 활용하여 컴퓨터가 분류, 예측 및 판단하는 기술로 컴퓨터와 시스템이 디지털 이미지, 비디오 및 기타 시각적 입력에서 의미 있는 정보를 도출하고 해당 정보를 기반으로 조치를 취하거나 권장할 수 있다

록 하는 인공지능 분야이다(Zhu, 2021; 박지훈 등, 2022). 영상 기반 인간 모션 연구는 디지털 비디오/이미지 처리, 인간 객체 탐지 및 추적, 시각적 모델 등 과 같은 컴퓨터비전 기술을 통합하여 널리 활용되고 있으며 딥러닝 신경망인 CNN을 적용하여 인간보다 더 나은 결과를 얻어냈다(Mowlace *et al.*, 2016; Ruder, 2016; Szegedy *et al.*, 2017).

컴퓨터 비전은 사람의 시각과 메커니즘이 거의 동일하다. 사람이 사물에 대하여 얼마나 멀리 있는지, 움직이는지 여부, 이미지에 문제가 있는지 여부 등으로 사물을 구분하는 방법을 평생 학습하듯이(IBM, 2022) 컴퓨터 비전은 이러한 구분을 할 수 있도록 사물의 이미지나 영상 데이터에 라벨링 작업 후 학습을 하여 카메라, 데이터 및 알고리즘을 사용하여 사람 보다 훨씬 더 짧은 시간에 구분이 가능하다. 제품을 검사하거나 생산 과정을 관찰하도록 학습된 시스템은 수천 개의 제품 또는 프로세스를 짧은 시간 동안 분석하여 감지할 수 없는 결함이나 문제를 찾아낼 수 있다. 사람의 능력을 금방 앞지를 수 있기 때문에 에너지 및 유틸리티부터 제조, 자동차에 이르기까지 다양한 산업에서 사용되고 있다. 이렇듯 사물이나 제품의 모형 및 상황을 인식하는 분야의 자동화 업무에 사용자의 눈을 모사한 컴퓨터 비전 기술을 활용하여, 각 상황을 처리, 분석, 판단하여 각종 정보 수집하여 RPA 등과 연계하여 자동화를 구현할 수 있다.

2.2.2 자동화 실행기술(Automation Execution)

자동화 하기위한 실행기술로는 Task 프로세스를 자동화하기 위하여 RPA가 사용되며, Task 프로세스 및 액티비티(Activity) 연결을 위해 워크플로우(Workflow) 기술이 사용된다. 또한 Low-Code/No-Code 기술은 코딩 경험이 거의 없지만 업무를 가장 많이 알고 있는 일반 업무 담당자가 드래그 앤 드롭으로 쉽게 개발이 가능 하게 하여 업무 자동화를 현업주도로 할 수 있게 하는 중요한 요소기술이다.

- RPA(Robotic Process Automation)

RPA는 사람을 대신하여 수행할 수 있도록 단순·반복적인 업무를 알고리즘화하고 소프트웨어적으로 자동화하는 기술이다(정제호, 2019). 그리고 사용자가 컴퓨터에서 단순·반복적으로 수행하는 업무를 소프트웨어가 대신 실행할 수 있도록 자동화하는 방법이다(Vander Aalst *et al.*, 2018). 이렇게 RPA는 업무를 자동화하는 기술로 사람에게 의해 수행되는 서비스 작업들의 자동화를 의미한다(Hallikainen *et al.*, 2018). 이것은 기존 IT 인프라 기반으로 운영될 수 있으며 기존 IT시스템을 변경하지 않고도 빠르고 쉽게 구현할 수 있다는 장점이 있다(최상웅 등, 2018). 이렇듯 RPA도입동인은 빠른 구현에 따른 투자 회수 기간의 단축도 많은 조직이 RPA를 도입하는 중요한 이유이다(남명기 등, 2019). 또한 RPA 자동화는 사람이 이전에 수행한 기능을 모두 또는 일부를 수행하여 작업 목표를 달성하는 사람들에게 보완해주는 역할을 한다(Ghazizadeh *et al.*, 2012). RPA의 일반적인 구성요소는 업무프로세스를 정립하고 자동화 프로세스를 설계하는 디자이너(Designer) 부분과 설계된 자동화 업무 프로세스를 등록관리 하는 Orchestrator 서버로 구분되며, Orchestrator는 등록된 프로세스, Job 들을 RPA Bot에 할당한다(정천수, 2023). 그리고 봇은 디자이너에서 설계된 자동화 프로세스 기반으로 업무를 자동으로 실행한다(Brity RPA, 2020). 따라서, RPA는 하이퍼오토메이션을 구현하기 위한 가장 중요한 기본 도구(Tool)로 활용된다. 또한 프로세스 자동화 기술은 향후 Cognitive RPA로 발전하여 프로세스 자동화와 동시에 용도가 특정한 인간 판단의 기계화를 추구하는 것으로 ‘감사, 적격심사, 거래탐지’ 와 같은 패턴 분석과 일정 부분의 판단이 빈번한 공공 행정에서 그 적용 범위가 넓을 것으로 기대된다(심선영 등, 2021).

- 워크플로우(Workflow) 기술

워크플로우는 일련의 액티비티(Activity) 연결이다. 기업은 업무 분야가 다양하고 복잡해짐에

따라 많은 액티비티가 존재하고, 개인이 가지고 있는 지식의 공유와 정형화된 업무가 필요해지면서 업무의 시각적인 표현 및 문서화가 요구되었다. 이를 지원하기 위해 소프트웨어 회사로 구성된 협회인 BPMI(Business Process Management Initiative)에서 BPMN(Business Process Modeling Notation)을 개발하였다. 현재는 OMG(Object Management Group)에 의해 관리되고 있으며 2011년 BPMN2.0(OMG, 2011)이 나오게 되면서 BPMN 표준기법으로 작성된 업무를 BPEL (Business Process Execution Language)로 변환 작업 없이 실행 엔진에 배포하여 실행할 수 있게 되었다(이재희 등, 2017). 워크플로우 기술은 프로세스를 관리하는 기능으로 일련의 Task 및 액티비티의 연결을 지원하며 기본 구성요소로는 액티비티를 수행할 수 있는 사용자 또는 사용자 그룹관리, 실행을 위한 Low-Code 프로그램 로직 및 타 프로그램 호출기능, 레거시(Legacy) API연계 기능 등으로 이루어져 있다. 시각화 및 설계를 위해 <그림 2>와 같은 BPMN 표준 기법을 활용하여 업무프로세스의 자동화를 지원하기 위해 사용되며 또한 복잡한 프로세스 시각화를 위해서는 주 프로세스(Main-Process)에서 하위 프로세스(Sub-process)를 불러올 수 있는 기능을 갖는다. 워크플로우의 시작은 스케줄러 또는 특정한 이벤

트 트리거에 따라 실행되며 워크플로우 안에 있는 작업 및 액티비티를 순차적으로 처리하거나 조건 분기하여 작업을 마무리한다.

Element	Notation
Event	Start ○ Intermediate ○ End ○
Activity	
Gateway	Exclusive ◇ or X ◇ Parallel ◇+
Sequence Flow	Normal Flow → Message Flow - - - - ->
Pool, Lanes	

출처: Business Process Model and Notation(2011).

<그림 2> BPMN 2.0 Modeling Elements

• Low-Code / No-Code

Low-Code 및 No-Code 기술 플랫폼이 비즈니스를 위한 필수 모델로 등장했으며 활성화되고 있다(Amit, 2021). 포레스터(Forrester)는 Low-Code를 “애플리케이션 개발을 위해 프로그래밍 대신 시각적 선언적 기술을 사용하는 제품 또는 클라우드 서비스”로 정의하고 있으며(Forrester, 2018), 가트너는 “빠른 애플리케이션 개발(RAD) 특징을 제공

<표 2> LCAP 주요기능

Features	Description
Low-code Process Automation	· RPA적용으로 타사 봇 및 E2E프로세스를 관리 및 모니터링하여 성능과 확장성을 높이고, 작업을 더 빠르게 자동화하고 새로운 라이브러리와 업데이트에 액세스할 수 있음
Intelligent Document Processing(IDP)	· 대량의 비정형 데이터를 처리하여 큰 효율성을 제공 · 타사 S/W나 서비스 없이 안전하게 문서에서 데이터를 추출하는 기본 OCR기능 · 사전 훈련된 네이티브 AI 모델의 도움으로 모든 워크플로에서 수동 처리를 제거
Low-code data	· 앱을 구축하는 것처럼 쉽게 데이터를 통합 · 마이그레이션 없이 어디에서나 데이터를 소싱 가능 · 플랫폼은 다양한 데이터 소스 간의 모델 관계를 시각적으로 자동으로 결합 및 확장 · 데이터베이스 프로그래밍 없이 성능을 위해 데이터 세트를 최적화
Low-code apps	· 개발자 생산성을 높이고 시각적 개발을 통해 빠르게 구축 및 자동화 가능 · 플로우차트(Flowchart)를 그리는 것처럼 간단하게 구현 가능
Low-code DevSecOps	· 배포를 안전하게 확장할 수 있는 원클릭 비교 기능 제공으로 개발, 테스트 및 운영적용 워크플로우 간의 간소화된 소프트웨어 패키징 및 배포기능 향상

하는 플랫폼으로 클라우드에서 개발, 배포 및 실행을 위한 기능을 제공” 하는 것이라고 정의하고 있다. 이렇듯 Low-Code/No-Code는 애플리케이션 개발에 있어 코딩을 최소화하거나 아예 하지 않는 플랫폼 기술로 LCAP을 말하며, LCAP은 <표 2>와 같은 기능을 제공하고 있어 사용자의 생산성 및 활용성을 높여준다(Amit, 2021).

Low-Code/No-Code 플랫폼은 코딩 경험이 거의 없는 분석가 또는 프로젝트 관리자 등의 현업 부문 사용자가 앱을 개발할 수 있도록 고안되었으며, 기존의 코드베이스(Codebase)를 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)로 대체하여 애플리케이션을 개발하도록 지원한다(이장원, 2022). 가트너는 2022년 중요 전략 기술 동향에서 Low-Code/No-Code 기술을 중심으로 하는 구성 가능한 애플리케이션(Compassable Applications)을 주요 기술 Top12로 선정했으며, 가트너는 매년 평균 45.2%씩 성장하며 2024년까지 전체 애플리케이션 개발 활동의 65%를 Low-Code가 차지할 것이며, 향후 3년 동안 대기업의 75%가 IT 애플리케이션 개발을 위해 최소 4개의 Low-Code 도구를 사용할 것으로 예측했다(Gartner, 2021).

업무자동화를 추진하기 위해서는 업무이해도가 높은 현업의 참여가 효과적인데, LCAP의 활성화로 인해 현업이 직접 참여하여 코드구현 없이 자동화 구현을 할 수 있게 되었다. 이러한 ‘시민 개발자(Citizen Developer)’의 등장 및 활성화는 향후 하이퍼오토메이션을 구현하는데 있어 필수 사항이라고 할 수 있다. 시민 개발이 성공하려면 기업이 API를 체계적으로 잘 관리하고 LCAP에서 잘 연계해서 레거시 정보를 잘 활용할 수 있도록 커넥터를 제공해야 한다. 이것은 전문개발자를 배제하는 것이 아니다. 간단한 업무용 애플리케이션은 No-Code로 일반 직원이 개발하고, 전문 개발자는 시스템 구축, 클라우드 서버 운영 등 보다 중요한 업무에 집중하도록 개발 업무를 분산하는 것이며, 이런 특징으로 글로벌 주요 IT 기업을 중심으로 No-Code 플랫폼 도입이 빠르게 늘고 있다. 이것은

디지털트랜스포메이션(Digital Transformation) 가속화로 개발 속도 경쟁이 심화되고, 개발자 확보가 어려워지고 있기 때문에(Zdnet Korea, 2021) Low-Code/No-Code 기술은 업무 자동화를 위한 현업주도의 개발을 가능하게 하는 중요한 요소기술이다.

2.2.3 하이퍼오토메이션 적용 선행연구 고찰

앞서 하이퍼오토메이션에 관련된 개념 및 기술을 알아보았다. 하지만 각각의 기술을 어떻게 통합하고 관리하여 현업에 적용할지, 구현방법 및 절차를 찾아보기가 힘들다. 대부분의 자료들이 단 순하게 RPA와 AI연계에 대하여 다루고 여러 기술을 종합적으로 조율할 수 있는 플랫폼 관점에서 연구한 자료는 더욱 찾아볼 수 없다. 하이퍼오토메이션을 달성하려면 서비스를 보다 자동화된 방식으로 제공하여 속도를 높이고 오류를 줄이며 보다 일관되게 제공해야 한다(Ajinkya and Lovenish, 2022). 그리고 이러한 서비스를 종합적으로 쉽게 조율할 수 있도록 하는 플랫폼을 사용함으로써 효과적으로 적용시킬 수 있다. 이렇게 하이퍼오토메이션이 개념적으로는 연구되고 있지만 실질적으로 현업에 적용하기 위한 구체적인 실행방안 부분에 대한 연구는 많이 찾아볼 수가 없었다. 본 연구에서는 하이퍼오토메이션 관련 문헌연구에서 현업에 적용하기에 미진하거나 부족한 부분을 하이퍼오토메이션 기술을 통합하여 적용할 수 있는 플랫폼 관점에 구성하여 이를 활용한 사례 연구를 통해 해법을 제시하고자 한다.

III. 하이퍼오토메이션 플랫폼

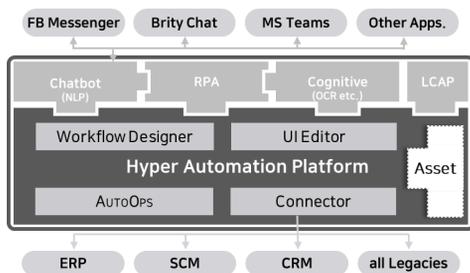
하이퍼오토메이션 플랫폼(Hyper Automation Platform, HAP)은 자동화된 작업의 효율성을 크게 향상시키기 위해 앞서 살펴본 2가지 주요 자동화 구성 요소기술과 분석, 검색, 설계, 측정, 모니터링 및 관리기능으로 이루어진다. 따라서 HAP는 최신 자동화 도구의 요소기술을 통합하고 새로운 작업

방법을 개발하는데 이상적으로 사용되어 엔터프라이즈 전체 업무 프로세스에서 세밀한 자동화를 설계하고 실행 및 모니터링을 수행할 수 있다. 기존에 Task단위 자동화한 작업들과 수작업으로 이루어진 각각의 단위작업 Task를 HAP의 워크플로우 기능을 통해 Task간 연계가 되고 전사업무의 E2E서비스 자동화가 가능하게 된다.

본 연구에서는 앞서 서술했던 기존의 Task, Process 각각 실행되던 자동화들을 극복할 수 있도록 최신기술과 자동화 도구가 통합된 HAP의 구성을 기술한다. 소개하는 플랫폼에는 하이퍼오토메이션 개념을 적용하기 위한 기술요소 카테고리를 나누고 복잡한 여러 업무의 자동화를 보다 효과적으로 실행할 수 있도록 각 기술요소 별로 어떻게 적용되어 제공하는지 각 기능에 대하여 기술한다.

3.1 하이퍼오토메이션 플랫폼 구성

선행연구를 바탕으로 구성된 하이퍼오토메이션 플랫폼(HAP)이 가져야 할 주요 핵심기능은 <그림 3>과 같다. HAP는 업무 자동화 설계시에 AI 챗봇, RPA, 인지 기술, LCAP 등 자동화 솔루션들의 플러그인(Plug-in)을 통한 자동화 영역을 확대할 수 있다. HAP는 기업의 수많은 복잡한 업무 프로세스의 자동화를 위한 플랫폼으로, 현업에서는 HAP를 활용하여 기업의 E2E 업무 자동화 프로세스 개발이 가능하며 최종 사용자는 Facebook 메신저 등 채널을 통해 업무 처리 및 자동화 결과 안내를 받을 수가 있다.



<그림 3> HAP 구성도

HAP는 워크플로우 디자이너(Workflow Designer)를 통해 비즈니스 단계별 Task 설계를 진행하고 BPMN 기반의 Low-Code 프로세스 설계 기능을 갖고 있으며, UI 편집기(UI Editor)를 통해 자동화 업무 처리 또는 진행 상태 및 업무 종료에 대하여 사용자가 시각적으로 인지할 수 있도록 UI 폼(Form)을 디자인한다. 또한 ERP, SCM, CRM 등 레거시 및 다른 자동화 솔루션과 연계를 위해서 커넥터(Connector)기능을 가지고 있다. 또한 필수 기능은 아니지만 자산화(Asset) 관리기능을 통해 자동화하기 위해 자주 쓰이는 워크플로우, 폼 등 다양한 템플릿과 비즈니스 모듈들을 미리 작성하여 보유하고 있으면 비즈니스 프로세스를 즉시 자동화할 수 있는 강점이 있다(Power Platform, 2022). 마지막으로 전체 자동화 운영관리 기능(AutoOps)을 통해 HAP 인스턴스 실행 현황을 모니터링 하고 Admin기능을 통해 실행중인 HAP 프로세스 확인 및 다양한 관리 기능을 제공하여 DigitalOps 실현을 위한 모든 조직이 일상 업무 프로세스에서 디지털기술을 활용하여 업무관리를 할 수 있도록 서비스를 제공한다. HAP는 자동화 요소기술 연계에 있어서 유연해야 하며, 요소기술의 등록, 삭제 등 관리의 편의성을 제공해야 한다. 하나의 워크플로우에서 서브 프로세스간 연결이 끊기지 않고 심리스(Seamless)하게 연결되기 위해 요소기술 기반으로 E2E 프로세스를 설정이 가능하고 프로세스 설계 시 드래그 앤 드롭(Drag & Drop), Low Code/No Code 지원과 프로세스 설정 방식의 편리성을 제공해야 한다(Amit, 2021).

3.1.1 워크플로우 디자이너(Workflow Designer)

HAP사용자는 워크플로우 디자이너를 통해 Low-Code 기반 프로세스 설계를 한다. 설계 시 BPMN 기준 표준 심볼 체계를 활용하여 프로세스 흐름에 따라 플로우차트를 설계하고 연계된 어플리케이션이 있는 경우 사용 가능하도록 프로세스를 정의한다(이재희 등, 2017). 프로세스 정의는 플로우차트 형태로 처음 프로세스를 시작하는 트

리거(Trigger)로부터 Task 및 액티비티, 분기 정보를 포함한 프로세스 흐름, 사용자 역할, 필요한 어플리케이션 연계 및 사용한 변수 등을 정의할 수 있다. 어플리케이션 연계에 사용할 업무 프로세스에 대한 정의는 워크플로우 디자이너를 통해서 프로세스를 작성할 수 있다. HAP를 통해 어플리케이션 단위에서 공통으로 사용할 프로세스를 정의 및 작성하고, 관리도구를 통해 특정 테넌트(Tenant)에서 정의된 프로세스들은 수정 또는 삭제가 가능하다. 또한 워크플로우 디자이너를 통해 정의된 워크플로우들은 여러 버전들로 저장할 수 있는 버전 관리기능을 가지고 있고 업무 프로세스의 Task 및 액티비티와 실제 사용하는 시스템의 업무를 매핑할 수 있다.

3.1.2 UI 편집기(UI Editor)

워크플로우 설계에서는 업무 프로세스 설정 시 UI 편집기인 폼 디자이너를 통하여 사용할 폼을 간단히 생성하고 수정할 수 있는 기능을 제공한다. UI 폼 편집기는 JSON, 자바스크립트, MS Adaptive Card 폼 등과 위지윅(WYSIWYG) 등의 형태로 제공되며 사용자가 편의에 따라 자유롭게 편집을 할 수 있도록 UI의 유연성을 도와준다. UI 편집기는 자동화 업무 처리 또는 진행 상태 및 프로세스 종료에 대한 간단한 안내 메시지 폼 등 사용자 인터페이스는 폼 디자이너를 통해 생성 및 수정 가능하며 작성된 폼은 Task 및 액티비티와 매핑 되어 프로세스 실행 시 UI 로 사용된다.

3.1.3 커넥터(Connector)

연계관리 기능인 커넥터는 HAP에서 워크플로우를 설계할 때 Task 및 액티비티 실행 시 연계되는 ERP, SCM, CRM 등 레거시 연계 및 Chabot, RPA, OCR, Cognitive AI 등 자동화 요소기술 어플리케이션과의 인터페이스를 쉽게 설정하기 위해서 제공되며 프로세스를 설계할 때 사용하는 API를 등록 관리한다. API 통합의 구현과 관리는 쉽지 않을 수 있으나 API를 적절히 설계 및 관리하면

제어 능력과 보안을 유지하면서도 기업의 새로운 제품과 서비스를 서로 신속하게 연결할 수 있다. API를 사용하면 리소스를 재사용하고 새로운 툴이나 제품을 설계할 때보다 다양한 기능을 활용할 수 있게 되며, 수십 개의 디지털 접점 간의 통신을 가능케 하는 API가 존재하는 경우 소프트웨어 아키텍처는 더욱 원활히 실행된다. Low-Code 기반의 인터페이스 관리기능인 커넥터를 통해 사용자는 사전 정의된 인터페이스 정보를 활용하여 새로운 어플리케이션과 쉽게 드래그 앤 드롭으로 연계할 수 있어야 한다. 이때 인터페이스를 하기 위한 어플리케이션 사이에 사용하는 매개변수를 적용할 때 주의해야 할 정보는 개인정보에 관한 것은 회피해야 한다. 개발자가 동의 없이 사용자로부터 데이터를 수집하고 사용하는 것을 방지하는 법이 이미 있지만, 실제 생활에서 사용자는 개발자가 데이터를 얼마나 많이 가져오고, 해당 데이터가 어디에 있는지 알기 어렵기 때문이다(Jeong and Jeong, 2022). HAP 요소기술들과 레거시 애플리케이션이 하나의 커넥터 기능에서 통합 관리되면서, 여러 사용자들이 협업을 하면서도 독립적으로 작업을 할 수 있으며 자동화를 통해 테스트, 프로비저닝(Provisioning) 수행이 가능해지면서 사용자들에게 지속적인 인터페이스 파이프라인을 유지할 수 있게 된다.

3.1.4 모니터링 및 운영관리 기능

HAP를 통해 프로세스 자동화가 적용된 업무는 HAP가 실행되어 트리거 발생부터 워크플로우가 종료될 때까지 전체 운영상태를 모니터링하고 관리되어야 한다. 관리기능을 통해 실행중인 HAP 프로세스 확인 및 다양한 관리 기능을 제공하고 프로세스 모니터링 기본기능, 프로세스 이슈 트래킹 기능 등 각종 관리를 위한 대시보드와 운영관리 기능으로 테넌트 및 사용자 및 그룹별 역할 및 권한 등 사용자 관리 기능을 제공한다. 이렇게 전체 자동화 운영관리 기능(AutoOps)을 통해 HAP 인스턴스 실행 현황을 모니터링 하고 워크플로우

실행 중 중간에 오류가 발생하거나 지연이 되는 프로세스에 대해서는 프로세스 오너 및 관리자에게 알림을 주어 조치를 할 수 있게 하여 프로세스가 정상적으로 종료할 수 있도록 한다. 또한 특정 사용자가 처리하지 않는 프로세스에 대해서는 사용자의 역할별 그룹관리를 통해 할당된 프로세스의 실행자가 1명이 아닌 그룹으로 지정하여 프로세스의 병목이 발생하지 않도록 해야 한다. 또한 HAP에서는 어플리케이션의 프로세스를 담당할 담당자, 부서장, 결재권자, 임원 등 역할을 설정한다. 프로세스, 역할에 대한 세부 정보 등을 정의하고 HAP를 통해 작성된 역할과 테넌트 조직내 실제 사용자들을 매핑하게 된다. 사용자는 조직에 맞게 역할을 수정 및 추가 또는 삭제가 가능하며 이렇게 정의된 역할들은 워크플로우의 프로세스를 정의할 때 액티비티의 수행자로 매핑 되어 역할을 실행하게 된다.

3.2 HAP 구성 비교

자동화 플랫폼(Automation Platform, AP)의 상용 제품은 크게 RPA제품을 보유한 기술기반에서

HAP로 발전시켜서 제품화한 경우와, HAP플랫폼 자체로 출발한 경우로 나눌 수 있다. RPA부터 발전한 제품은 기본적인 RPA 솔루션을 보유하고 있어 보유한 RPA모듈은 쉽게 연계되도록 내부에 임베디드 되어 있고, AP자체로 출발한 제품은 다른 기술요소 제품을 인수합병(M&A)해서 보유하거나 플러그인 할 수 있도록 기능을 제공하고 있으며 최근 들어 하이퍼오토메이션 적용을 위한 기술요소 들을 적용하기 위한 기능 향상을 하고 있다.

3.2.1 플랫폼 제품 비교

자동화 플랫폼 주요 상용제품은 <표 3>과 같다. 기본적으로 실행모듈에 워크플로우 엔진을 탑재하고 있으며 하위 프로세스(Sub-process)를 관리하는 기능을 지원하고 있다. LCAP은 Low-Code부분에 있어 사용자 인터페이스 설계 및 워크플로우 생성을 쉽게 할 수 있게 자체 엔진에 탑재되어 있으며, 추가적으로 3rd Party 제품을 플러그인 하도록 되어 있다. RPA, 챗봇, OCR등은 자체 보유하고 있는 제품도 있고 3rd Party 제품을 적용할 수 있게 되어 있다. 관리운영부분에 있어서는 모든 제품에

<표 3> 자동화 플랫폼 제품비교

Element \ Product		HAP from RPA			HAP from Service
		Brity Automation Platform 3.0	UiPath Automation Suite (2022.4.2)	MS Power Platform (2022.11.23)	ServiceNow San Diego release
Automation Execution	Workflow Design	Workflow Designer	Canvas	Desktop Flows	Flow Designer
	LCAP	Brity AP 3.x (2023 Release)	UiPath Apps	AI Builder Power Apps	Now Platform, App Engine
	RPA	Brity RPA, 3rd Party	UiPath Studio X, 3rd Party	Power Automate	Automation Engine, (UiPath RPA I/F)
Cognitive AI	Chatbot	Brity Assistant, 3rd Party	3rd Party	Power Virtual Agents	Virtual Agent
	OCR, IDP	Brity Cognitive, Tesseract	Tesseract/Microsoft, 3rd Party	Azure Form Recognizer	3rd Party
AutoOps	Role/Monitoring	Admin/Monitor	Automation Ops	Power BI	ITSM & AIOps
Asset Service	Template	-	UiPath Marketplace	Template	Flows / Subflows
	Biz. Module	-	-	Connectors	ITSM, PPMS, CS, etc.

서 기능을 제공하고 있다.

RPA를 보유한 제품의 경우는 기존 RPA에 기능 확장을 통해 하이퍼오토메이션을 구현하기 위한 플랫폼으로 Brity Automation Platform과 UiPath Automation Suite, MS Power Platform이 있다. MS Power Platform은 미리 작성된 수천 개의 템플릿을 보유하고 있어 일반적인 비즈니스 프로세스를 즉시 자동화할 수 있는 장점이 있다. 그리고 이들 제품군은 RPA를 자체 보유하고 있으므로 프로세스 자동화의 많은 영역을 담당하는 자사의 RPA 연계가 기본적으로 탑재되어 있다. 기존 IT 서비스 모듈을 보유한 제품에 기능을 확장한 제품군인 ServiceNow는 ITSM서비스로 출발해서 각종 서비스 모듈을 많이 보유하고 있는 장점이 있다. 또 하나의 분류 관점은 자동화를 실행시키는 트리거와 자동화 결과를 확인할 수 있는 채널부분의 챗봇 제품을 보유하고 있는 제품과 3rd Party 제품을 연

계해서 확인해야 하는 제품으로 나눌 수도 있다. 제품선정에 있어 주요 점검사항은 구축하고자 하는 업무의 자동화에 사용되는 요소기술 제품이 기존에 어떠한 제품을 사용하고 있었고 앞으로 어떤 제품을 사용할지 결정하는 것이 우선이고, 그에 따라 가장 효과적으로 업무 자동화를 구현할 수 있는 적합한 플랫폼을 선정하는 것이 중요하다.

3.2.2 HAP 제품 고찰

<표 3>에서 비교한 HAP 제품 중 하나인 Brity Automation Platform 플랫폼에 대해 알아보고 HAP가 가져야 할 요소기술이 어떻게 적용되어 구성되었는지 살펴보도록 한다. HAP는 일반적으로 WYSIWYG 구현 도구와 많은 라이브러리를 제공하기 때문에 사용자는 거의 모든 프로세스를 자동화할 수 있다. 회사에서 사용하는 많은 시스템 및 소프트웨어와도 연계되어 개발이 가능하며 다른

<표 4> Brity Automation Platform Suit

Element		Product	Brity Automation Platform 3.0	
		Module	Description	
Automation Platform	Process Design	Workflow Design	<ul style="list-style-type: none"> • Process Designer: Trigger / Task 카드를 활용한 자동화 프로세스 설계 툴 • Form Editor: 사용자에게 보여질 메신저 템플릿 설계 툴 • Decision Editor: 프로세스 내부에 활용될 의사결정 테이블 설계 툴(예: 사내 전결라인 관리) 	
		Connect	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-built Connect: 레거시 시스템 연계 기능, Brity RPA / Cognitive Service 연계 기능 • Custom Connect: 프리빌트된 커넥터에서 사용할 수 없는 API 등 사용자 지정 커넥터 기능 제공 	
		Workflow Mgmt.	<ul style="list-style-type: none"> • 프로세스 목록 조회 및 관리 기능 	
	AutoOps	Task List	<ul style="list-style-type: none"> • 프로세스 실행 및 조회기능 제공 	
		Monitor	<ul style="list-style-type: none"> • 프로세스 단계별 진행현황 관리 및 제어기능 제공 	
		Admin	<ul style="list-style-type: none"> • 그룹 및 사용자 관리 기능 • 카테고리/그룹별 접근 권한 관리기능 	
	Integrated Data		<ul style="list-style-type: none"> • 테넌트 관리, 사용자 관리, 프로세스 관리(템플릿 관리) • Connector(API) 관리 	
Brity Suit	RPA	Brity RPA,	<ul style="list-style-type: none"> • AI 기반 업무 자동화 솔루션 	
	Chatbot	Brity Assistant	<ul style="list-style-type: none"> • AI 기반 자연어 챗봇 제작 솔루션 	
	Cognitive Agent	Brity Cognitive Service	<ul style="list-style-type: none"> • AI 기반 텍스트/이미지 등 인지, 추론, 추천 서비스 	

로봇 시스템과 다른 회사의 서비스 간에도 양방향 연결이 가능 하다. Brity Automation Platform Suit 제품군은 <표 4>와 같이 구성되어 있다(Samsung SDS, 2022).

- **Workflow Design:** 프로세스 별로 스케줄링 Trigger, 이벤트 Trigger(Mail 수신 등), 수동 Trigger등 Trigger 방법 설정을 할 수 있으며, BPM 로직 기반의 Low-Code 프로세스 설계 기능과 Human Task 처리를 위한 Form builder 기능 제공하여 Trigger 이후 단계별 Task 설계를 지원
- **Connect:** 타 시스템 연계/관리를 할 수 있으며 ERP(SAP)등 레거시 시스템 연계 기능 중심으로 연계기능을 확장
- **Workflow Mgmt.:** 디자인 된 Process / Form / Decision 들을 확인하고 수정 및 삭제 등 관리
- **Task list:** 특정 이벤트 또는 스케줄링에 의해 프로세스가 실행되고, Form UI 기반 유연한 업무 처리를 지원하며, 다양한 채널을 통해 사용자 Interaction이 가능
- **Monitor:** 자주 사용된 프로세스 확인이나 프로세스 별 시작/종료시간 확인할 수 있는 관리자 및 End-user 대시보드를 제공
- **Admin:** 관리기능으로 그룹 설정 및 사용권한 관리 등 사용자 관리 기능, 그룹별 권한 관리 기능, 토큰 발급/관리 기능을 제공
- **Monitor:** 운영기능으로 카테고리별 프로세스 생성/등록 현황 정보, Connector 호출 현황, 인스턴스 실행 현황 등 권한별(User/Admin) 대시보드를 제공
- **Brity Suit:** Task Automation처리를 위한 Brity RPA 모듈, Chatbot모듈인 Brity Assistant, 인지 모듈인 Brity Cognitive Service , Front-end 메신저인 Brity Chat로 구성

IV. 적용방안 및 사례연구

본 장에서는 하이퍼오토메이션 플랫폼을 적용

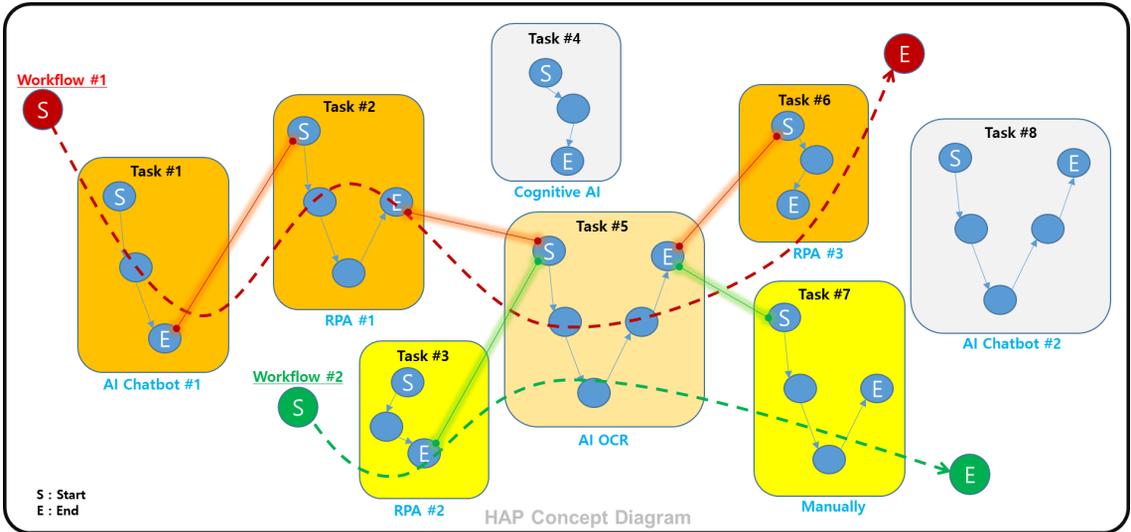
하기 위한 방법을 기술하고, 앞서 3장에서 소개한 플랫폼을 활용하여 SCM업무중 주문·출고 업무를 대상으로 자동화 프로세스를 설계하고 HAP로 구현하는 방법 및 구축 시 고려해야 할 사항에 대하여 적용사례를 통해 알아본다.

4.1 자동화 프로세스 적용방안

4.1.1 자동화 대상 프로세스 발굴

자동화 대상 프로세스 발굴을 하기 위해서는 먼저 IT 시스템의 로그 데이터를 분석해야 한다. 기업이 운영하는 모든 IT 시스템은 작업 흔적인 로그를 남긴다. 자동화 대상 프로세스 발굴은 바로 이 로그 데이터를 활용해 업무 흐름 및 상태를 찾아내고 분석하게 된다. 또한 프로세스 발굴단계에서 이벤트 로그를 이용해 프로세스 안에서 발생하는 예외 사항, 분기 처리, 병목 현상 등을 찾아내고 프로세스를 시각화 하고 자동화할 워크플로우를 도출하게 된다. 현행 업무 프로세스를 분석해보면 <그림 4>와 같이 기존에 작업단위로 자동화한 Task 프로세스가 존재하는 경우와 수작업을 하는 경우가 있을 수 있다. 업무단위 프로세스를 E2E서비스하기 위하여 Task단위 프로세스를 하나의 워크플로우에 매핑하여 전체 업무가 끊김 없이 심리스 하게 마무리될 수 있도록 워크플로우 단위로 Task 프로세스 연결 작업을 한다.

워크플로우 구성 시, AI Chatbot, Cognitive AI, AI OCR, RPA 등을 이용해 Task단위로 자동화한 업무나 수작업중인 업무에 대하여 자동화 대상 프로세스 선정을 할 때 하나의 자동화된 워크플로우를 구성하기 위해서는 Task간 연계가 될 수 있는 프로세스를 선택하는 것이 중요하다. 그리고 여러 부서 및 여러 역할군으로 나뉘서 사용자가 진행하는 업무를 대상으로 선정하는 것이 플랫폼에서 Task간 연계 및 수행을 자동화 해주기 때문에 자동화후 효율성을 높일 수 가 있다. 또한 하나의 워크플로우 시작 및 종료 처리기간은 플랫폼에서 모니터링 및 관리하기 적정한 1-2주 이내에 끝나



〈그림 4〉 HAP연계 개념도

는 프로세스를 하나의 E2E업무처리 대상으로 선정하는 것이 좋다. 너무 길게 되면 워크플로우 종료 전까지 진행상태로 계속 모니터링 및 관리를 해야 하기 때문에 오히려 자동화 관리의 저해요인이 될 수 있기 때문이다.

4.1.2 자동화 대상 프로세스 최적화

현행 프로세스 발굴작업 결과는 기존 프로세스의 불필요한 단계를 없애고 개선하는 최적화 작업을 거쳐 최적의 자동화 대상 업무를 선정하는데 활용된다. 프로세스 오너(Owner)는 프로세스의 시각화를 통해 최적화가 필요한 작업 방법 및 항목, 최적화로 얻을 수 있는 이점을 기록한다. 향후, 플랫폼을 통해 구현을 하기 위해 설계 시부터 BPMN 2.0을 적용하여 수정 및 보완 작업을 반복하여 최적화한 프로세스를 도출해 낸다.

4.1.3 워크플로우 및 폼 디자인 구현

최적화하여 설계된 워크플로우는 HAP를 이용하여 구현하게 된다. 이때 여러 서브프로세스가 발생하게 되는데 메인 워크플로우에서 같이 구현할 수도 있겠지만, 각각 서브 프로세스별로 워크

플로우를 작성하고 프로세스의 큰 줄기가 되는 메인 워크프로우에서 서브프로세스를 콜(Call) 하는 방식을 권한다. 오류가 났을 때 식별하기 용이하고 여러 담당자가 구현을 나눠서 진행하거나 운영 시 담당자가 나눠질 수도 있기 때문이다. 또한 워크플로우에서 각각 액티비티에서 콜 하는 폼은 별도 폼디자이너를 이용하여 진행하고 워크플로우에서 매핑해서 사용할 수 있도록 구현을 한다.

4.1.4 모니터링 및 운영관리

구현이 완료되었으면 HAP관리기능을 통해 프로세스 자동화가 적용된 업무가 실행되어 트리거 발생부터 워크플로우가 종료될 까지 전체 운영상태를 모니터링하고 관리한다. 특히, 자주 사용하는 프로세스는 주기적으로 모니터링을 하여 HAP에서 인지 못하는 오류에도 대비하는 것이 중요하다. 프로세스 별로 시작이 정상적으로 되었는지, 진행중인 워크플로우가 계획된 시간보다 너무 길게 ‘진행중’ 상태로 있는지, 완료된 프로세스에 대해서는 종료시간이 계획된 적절한 시간 내에서 종료되었는지 확인하여 담당자 역할 및 워크플로우 조정을 통해 계획된 시간 내에 종료되도록 조치를

취한다. 그리고 조직변경이나 사용자가 퇴사 및 역할변경이 있을 경우에는 그룹 및 사용자 관리 기능을 통해 HAP 워크플로우에 반영하고 정상적으로 워크플로우가 진행될 수 있도록 관리를 한다.

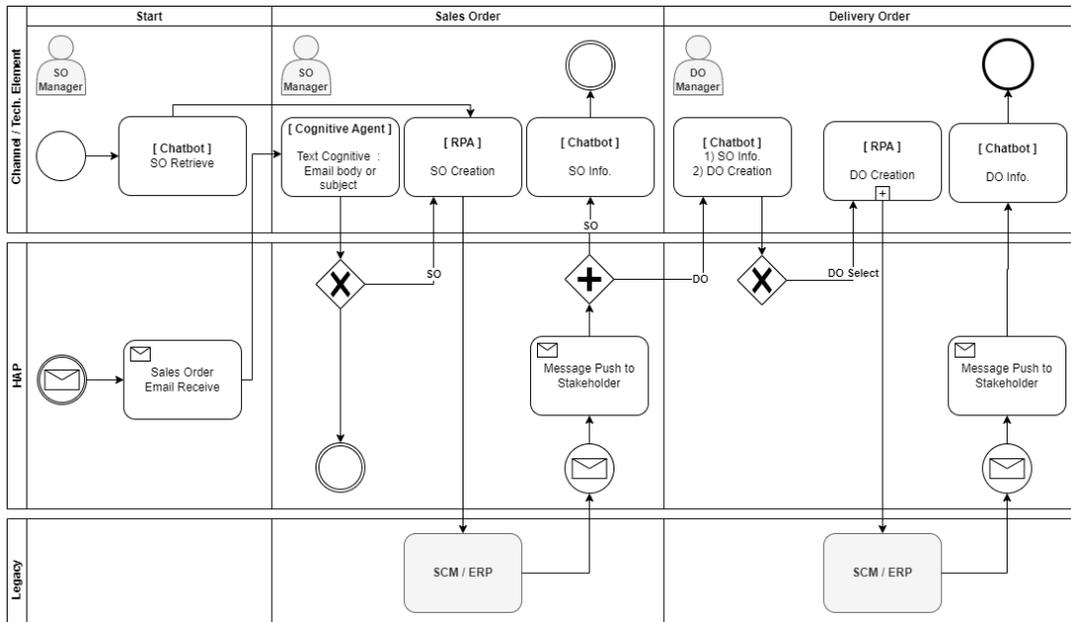
4.2 HAP 자동화 구현사례

자동화 구현사례는 3장에서 소개한 자동화 플랫폼 중에서 본 사례에 적용하는 HAP의 다양한 기술 요소를 제3자 제품(3rd Party)이 아닌 자체 보유하고 있고, 플랫폼 고유기능을 이용하여 구축하기 위해 Biz모델 등 Asset모듈이 제공이 안 되는 기본 플랫폼 기능만 있는 Brity Automation Platform 제품을 활용하여 구현하였다. 적용한 자동화 기술요소는 Front-end 채널로 챗봇을 사용하였고 프로세스 자동화부분은 RPA 플랫폼과 텍스트 인식을 위해 Cognitive AI중 텍스트 인지 기술을 적용하였다.

4.2.1 구현 사례 개요

본 적용 사례에서는 앞서 제시한 프로세스 발굴

및 최적화 방안을 고려하여 선정하였으며, 제조/유통 서비스분야에서 수요자가 원하는 서비스나 제품을 원하는 시간과 장소에 제공받도록 기업의 생산·유통 등 모든 공급망을 최적화 관리하는 공급망 관리(Supply Chain Management, SCM) 시스템에서 일반적으로 많이 사용하고 있는 수주(Sales Order, SO) 및 출고(Delivery Order, DO) 업무를 가지고 진행하였다. SO 및 DO업무는 공급을 받기 원하는 기업에서 주문을 하면, 공급을 하는 기업에서 주문서를 인식하여 재고를 조회하여 상품 또는 제품을 공급처에 출고하는 업무로 기업에서 가장 기본이 되는 업무이고 SO는 제품을 판매하기위한 주문 오더인 수주업무로 주문서가 있으며, DO는 제품을 출고하여 출하하는 출하지시서 문서가 있다. 사례 업무는 HAP에 적용하기 위해 E2E 프로세스 시작부터 종료처리 완료 결과 안내를 받을 때까지 자국 내 기준으로 일반적으로 1~2주내에 이루어지는 업무이기 때문에 사례로 선정하였다.



〈그림 5〉 SO/DO 워크플로우 설계

4.2.2 워크플로우 설계

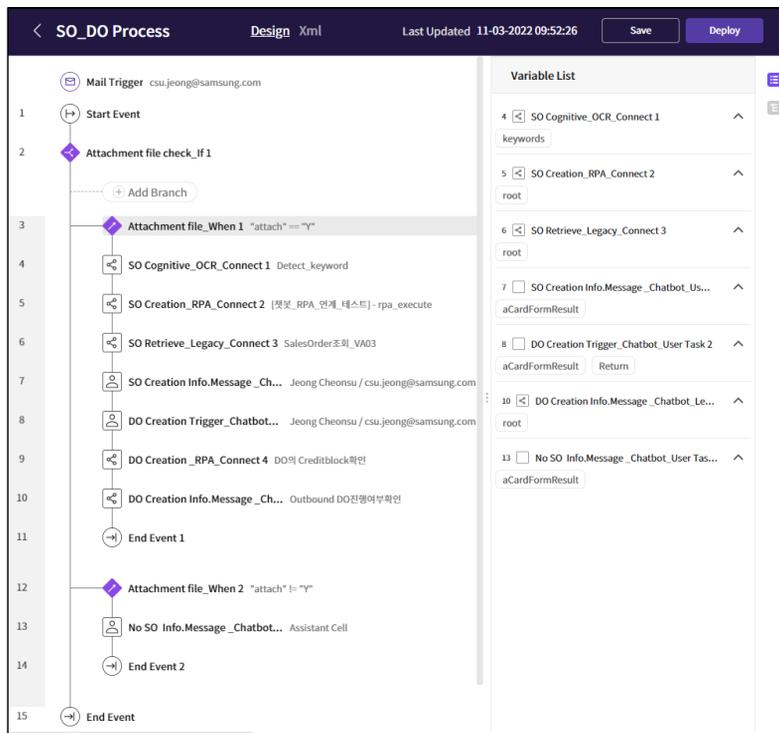
본 적용 사례의 워크플로우 설계에서는 앞서 발굴된 프로세스를 가시화하는 과정으로 BPMN2.0의 모든 Element를 사용하여 모델링을 하면 복잡성 증가와 자유도가 높아 각 개인에 따라 모델링이 달라지며 이해하기가 쉽지 않아 <그림 2>의 주요 Element만을 이용하여 사용자의 용도에 맞도록 적절히 사용할 수 있게 하였으며, BPMN 2.0의 다양한 표기법(Notation)을 갖고 있는 Draw.io 모델링 도구 (<https://app.diagrams.net>)를 사용하였다.

HAP의 프로세스 시작은 SO담당자가 챗봇을 통해 직접 SO정보를 조회하고 RPA를 실행시키거나, 메일 트리거를 이용하여 자동으로 SO이메일이 왔을 때 Cognitive Agent를 활용하여 SO첨부문서에서 유효한 콘텐츠를 자동으로 추출하고, RPA를 통해 레거시의 SCM시스템의 SO생성 프로세스를 실행한다. 생성된 SO정보는 HAP에 설정된

이해관계자인 담당자나 그룹 멤버들에게 안내 메시지가 전달되어 SO가 생성되었음을 알린다. 그리고 다음 작업인 DO생성 프로세스를 실행할 수 있게 DO 담당자에게도 SO생성정보와 DO생성실행 할 수 있는 트리거 정보를 준다. DO생성 트리거를 실행하면 RPA를 통해 레거시 시스템에 접속하여 DO를 자동으로 생성하게 되고, 생성결과 정보를 DO담당자와 SO담당자에게 알려주는 프로세스이다.

4.2.3 수주/출고 프로세스 구현

HAP의 Process Designer를 통해 업무흐름에 맞게 <그림 6>과 같이 Low-Code기반 워크플로우 디자이너를 통해 단계별 자동화 Task를 정의하고 Task Type별 상세 조건 정의를 통해 분기를 할 수 있으며, 프로세스 내에서 사용하기 위해 정의한 변수들은 단계별 변수흐름을 조회를 할 수 있다.



<그림 6> 워크플로우 구현 화면

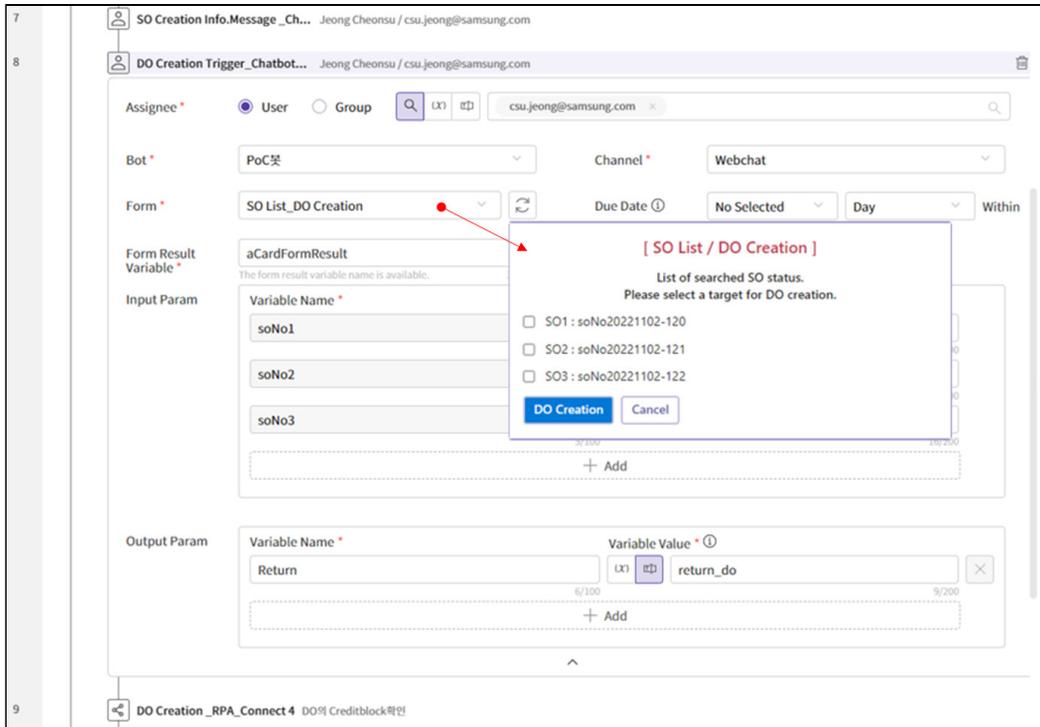
<그림 6>의 워크플로우는 담당자에게 이메일로 주문서가 오면 자동으로 HAP의 SO_DO Process 워크플로우를 시작하고 별첨문서가 있는지 체크를 하고 별첨문서가 존재하면 Cognitive Agent를 통해 SO 컨텐츠를 추출하고, RPA를 통해 레거시에 접속해서 SO를 생성 후 결과를 챗봇 메신저를 통해 안내하여 다음 DO실행을 위한 실행화면을 나타낸다. 담당자는 챗봇을 통해 DO실행을 하면 RPA를 통해 다시 레거시에 접속하여 DO를 생성한 후 결과를 챗봇 메신저를 통해 안내하고 워크플로우는 종료가 되는 시나리오를 구현한 워크플로우 화면이다.

워크플로우의 각 Task별로 실행할 내용에 대한 상세 속성은 <그림 7>과 같이 정의하였다. 알림을 받거나 실행할 담당자 또는 그룹을 정의하고, 사용할 폼은 폼 디자이너를 통해 미리 만들어 놓고 워크플로우의 Task에서 사용할 폼을 조회하여 적

용하였다. 이때 사용하는 폼 또는 타 솔루션 및 레거시 시스템과 주고받을 입력변수(Input Param) 또는 출력변수(Output Param), 폼 결과 변수(Form Result Variable)를 지정하여 정보를 주고받는다. <그림 7>을 보면 Input Param에는 SO 입력변수 값으로 soNo1 ~ soNo3을 지정하였으며 Output Param은 DO처리 출력변수 값으로 Return 변수를 지정하였다.

이때 프로세스 진행 시 사용자에게 전달되어 데이터를 입력 받거나, 메시지를 전달할 Form은 <그림 8>과 같이 폼 디자이너에 적용된 Adaptive Card를 사용하여 정의하였다.

워크플로우에서 Chatbot, RPA, Cognitive Agent 등 요소기술을 연계하기 위해서는 Connect모듈을 이용해서 쉽게 연결 작업을 할 수 있었다. <그림 9>는 워크플로우의 시작단계에서 SO문서를 인식하기 위한 Cognitive Agent를 연계하기 위한 설정 화면이다.



<그림 7> 워크플로우 폼 속성 정의

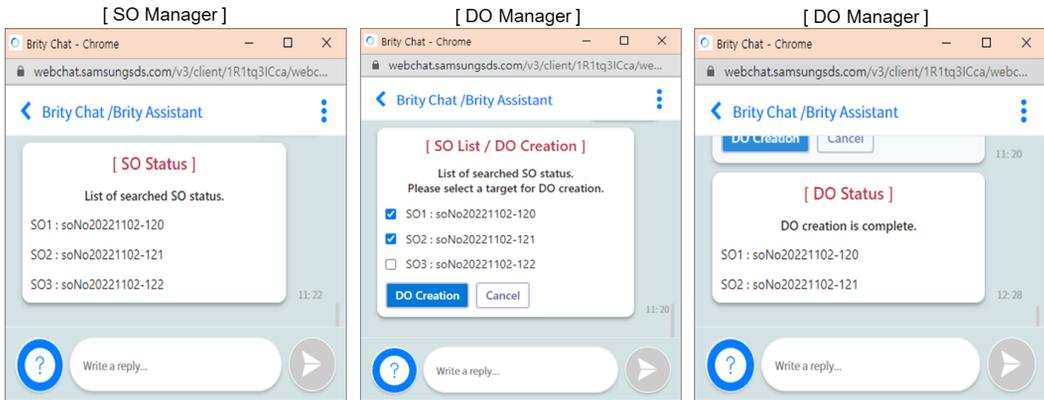
4.2.4 채널 구현 화면

HAP로 구현한 폼 메시지 화면을 통해 자동화 업무처리 담당자에게 <그림 10>과 같이 메신저 채널을 통해 업무 흐름대로 Form UI 기반으로 휴먼 태스크(Human Task)를 처리한다. <그림 10>은 최초 SO가 생성되면 SO Manager에게 생성된 정보를 챗봇 메신저를 통해 안내를 해주게 되고, 다음 프로세스 담당자인 DO Manager에게는 DO 생성 대상인 SO 목록정보와 DO를 생성할 SO를 선택하여

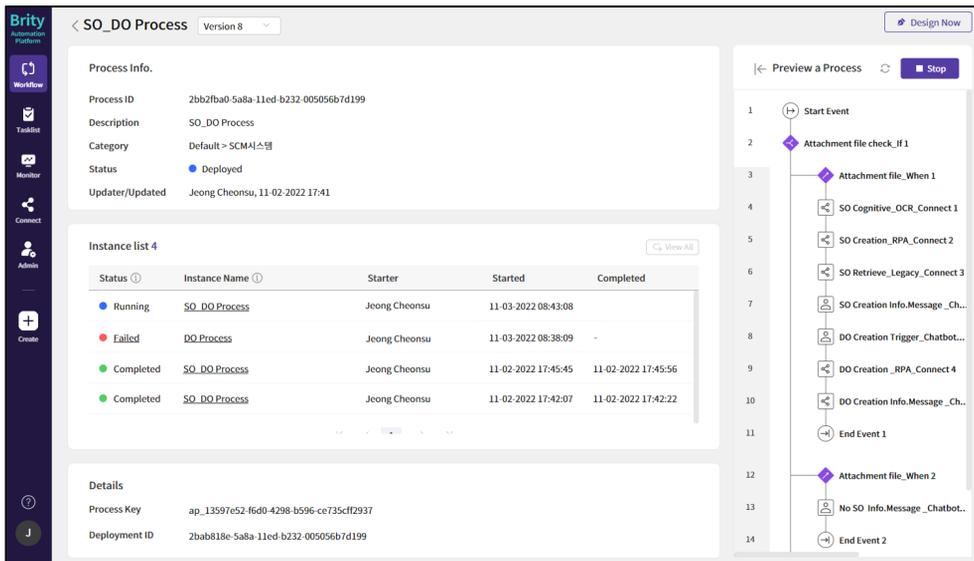
실행할 수 있는 기능을 제공한다. 이때 선택된 SO 대상으로 DO 생성을 실행하게 되면 HAP에 연결된 RPA를 통해 레거시 시스템에 접속하여 DO를 생성한 후 실행결과를 HAP에서 전달받아 DO Manager에게 안내해주는 챗봇 메신저 화면이다.

4.2.5 모니터링 및 관리화면

자동화 업무관리 담당자는 프로세스 업무처리 흐름을 실시간으로 모니터링/이슈트래킹(Issue



<그림 10> 메신저 화면



<그림 11> 모니터 화면

Tracking), 즉시 수정 및 재배포 등 프로세스 최적화 관리를 한다. <그림 11>과 같이 프로세스 상세 조회 화면에서 실행된 프로세스의 인스턴스별로 진행상태, 실행자, 실행시간 등의 정보를 확인할 수 있으며 목록에 표시된 인스턴스의 상태를 보고 실행중, 완료, 정지, 강제종료, 실패를 선택하여 해당 인스턴스를 정지 또는 재시작 할 수 있었다.

4.2.6 HAP 적용효과

하이퍼오토메이션 플랫폼 적용에 따른 효과는 개발 및 운영측면과 비즈니스 효과로 나눌 수 있다. 먼저, 자동화 업무운영 담당자는 개발 및 운영측면에서 복잡한 하이퍼오토메이션 관련 요소기술간 연계부분을 직접 개발하지 않고 플랫폼의 연계기능 모듈을 활용함으로써 개발생산성 향상 및 개발 비용을 줄일 수 있도록 하였다. 개발이후 운영시에도 HAP의 모니터링 및 업무 프로세스 진행상태 등 각종 관리기능을 통해 쉽게 운영이 가능하였다.

비즈니스 측면에서 비용 효과는 HAP 도입을 통한 자동화로 업무 처리시간 단축을 통한 비용절감과 관련된 효과이다. 또한 자동화로 업무처리시 오류 감소로 업무 정확도가 향상되었으며, 업무담당은 수작업 및 단순 자동화 업무에서 탈피해서 고부가가치 업무에 집중할 수 있도록 함으로써 고객만족도 향상에 기여할 수 있었다.

V. 결론 및 논의

본 연구에서는 하이퍼오토메이션이 점점 화두가 되고 있는 상황에서 하이퍼오토메이션을 실행하기 위하여 자동화 플랫폼에 요소기술을 결합한 하이퍼오토메이션 플랫폼인 HAP에 대한 기본 구성과 핵심 기술요소들에 대하여 알아보고 HAP를 적용하기 위한 절차 및 방법으로 자동화 대상 프로세스 발굴, 자동화 대상 프로세스 최적화, 워크플로우 및 폼 디자인 구현, 모니터링 및 운영관리에 대한 방법과 구축 시 고려해야 할 사항 등을

제시하였다. 이 방법에 따라 업무자동화에 적용하기 위해 HAP인 Brity Automation Platform을 이용하여 HAP 요소기술 및 레거시 시스템과 연동하여 SCM시스템의 주문·출고 업무를 대상으로 자동화 프로세스를 설계하고 HAP로 구현하였으며, HAP로 어떻게 기술요소들과 연계하고 Low-Code 기반으로 워크플로우와 메시지 폼 등을 쉽게 구현하는지 사례를 통해 확인하였다.

이러한 연구 결과는 학문적으로 하이퍼오토메이션 개념을 다양한 기술을 활용하여 실제 적용할 수 있도록 확장하고 촉진하는데 의의가 있다. 기존 대부분의 연구들은 RPA에 한 두 가지 기술을 접목하는 연구로서 다양한 기술접목과 통합적으로 관리하는 측면에서 부족한 면이 있었다. 하지만 본 연구는 지난 몇 년간 연구되어온 개념을 다양한 기술요소를 접목한 통합적인 플랫폼에 적용하여 확장하는데 토대를 마련하였다. 또한 HAP 구성 범위와 기술요소의 방향성을 제시하여 HAP 연구에 대한 활성화에 기여할 것이다.

실무적 함의로는 개념적인 부분을 실무에 활용할 수 있는 HAP구성과 사례를 제공함으로써 실무적 가치가 있다. 하이퍼오토메이션에 직접적으로 연관된 RPA, Chatbot, OCR, AI 기술 등을 HAP에 요소기술로 추가하고 지능형 프로세스 자동화를 가져올 수 있는 실질적인 적용방안 및 사례를 제공함으로써 하이퍼오토메이션을 업무에 적용하고자 하는 기업에는 객관적이고 종합적으로 HAP를 검토할 수 있게 하였다. 그리고 업무자동화 시스템을 구축하고자 하는 시민개발자 및 경영진에게는 쉽게 이해하고 혼선을 최소화하여 효과적으로 구축할 수 있는 가이드라인을 제시하여 하이퍼오토메이션 확대에 의한 업무자동화 영역 확장에 기여할 것으로 기대한다.

본 연구는 관련 연구 자료가 많지 않은 상황에서 이를 활용하고자 하는 많은 이해관계자들에게 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 보인다. 하지만 본 연구에서 사용한 HAP의 핵심 기술요소들인 RPA, 챗봇, Cognitive Agent가 동일 회사의 플랫폼

을 사용하였다. 활성화를 위해서는 특정 플랫폼에 종속되지 않고 자동화를 위해 도입되는 다양한 3rd Party 제품들의 연계가 필요하고, 워크플로우의 적정기간을 감안하여 주문·출고 업무에 국한되어 실행함으로써 발주관리, 재고조회, 배송 및 빌딩까지 이어지는 SCM업무 전체의 E2E 자동화를 구현하여 적용가능성을 판단하지 못한 한계점이 존재한다. 추가적인 연구를 통하여 E2E 전체를 포함한 적합한 업무발굴과 다양한 기술요소 및 플랫폼을 이용한 연계 및 자동화 처리 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 남명기, 강영식, 이희석, 곽찬희, “RPA를 활용한 공공기관 디지털 혁신에 관한 연구. 한국정보화진흥원 사례를 중심으로”, *Information Systems Review*, 제21권, 제4호, 2019, pp. 157-173.
- [2] 넥스트데일리, “프로세스 자동화와 태스크 자동화 구분해야”, 2022.08.13., Available at: <http://www.nextdaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=208689>.
- [3] 레인보우브레인, “2022 업무혁신, AI에 RPA 접목한 하이퍼오토메이션 시대가 온다”, 2022.01.20., Available at: <https://www.itworld.co.kr/news/221679/>.
- [4] 박지훈, 신승윤, 김태훈, 이해수, “무도의 컴퓨터비전(Computer vision) 활용과 전망”, *대한무도학회지*, 제24권, 제2호, 2022, pp. 101-110.
- [5] 심선영, 강영식, 남명기, “포스트코로나 시대의 사무·행정 자동화를 위한 RPA 활용 방안: 현황 및 제언”, *Information Systems Review*, 제23권, 제2호, 2021, pp. 93-118.
- [6] 이동석, 권순각, “문서 처리 자동화를 위한 다양한 표 유형에서 표 구조 인식 방법”, *멀티미디어학회논문지*, 제25권, 제5호, 2022, pp. 695-702.
- [7] 이장원, “Low-Code 및 No-Code 플랫폼 기술 동향”, 정보통신기획평가원, 2022.
- [8] 이재희, 김두영, 송세현, 이상일, 박재현, “워크플로우 기반 스마트 빌딩 서비스 구현”, *정보처리학회논문지/컴퓨터 및 통신 시스템*, 제6권, 제6호, 2017, pp. 289-295.
- [9] 인공지능신문, “메타 ‘마크 저커버그’, 우리도 오늘, 생성 AI 언어 모델 ‘라마(LLaMA)’를 출시했습니다!”, 2023.02.25., Available at: <https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=27447>.
- [10] 전산용어사전편찬위원회, 컴퓨터인터넷IT용어대사전, 2011.
- [11] 정제호, “주 52시간 시대의 해법, RPA를 주목하라: 도입 시 주요 고려 사항을 중심으로”, 포스코 경영연구원 POSRI 이슈리포트, 2019.
- [12] 정천수, “하이브리드 AI 챗봇 구현을 위한 RPA 연계 방안 연구”, *정보처리학회논문지/소프트웨어 및 데이터 공학*, 제12권, 제1호, 2023, pp. 41-50.
- [13] 정천수, 정지환, “포스트 코로나19 언택트 시대 대응을 위한 AI 챗봇 구축방법에 관한 연구”, *한국IT서비스학회지*, 제19권, 제4호, 2020, pp. 31-47.
- [14] 최상용, 김용희, 전용수, 최정일, “RPA (Robotic Process Automation) 도입을 통한 기대성과요인의 상대적 중요도와 우선순위에 관한 연구”, *한국IT정책경영학회 논문지*, 제10권, 제5호, 2018, pp. 955-961.
- [15] 테크월드뉴스, “표준화 부재가 RPA 도입의 걸림돌”, 2022.02.28., Available at: <http://www.pnc.co.kr/news/articleView.html?idxno=220248>.
- [16] 한국교통연구원, “초자동화’, 물류 공급사슬 효율성 극대화”, *글로벌 물류기술 동향*, 제15권, 제658호, 2021, p. 19.
- [17] 한국정보화진흥원, “인공지능 기반의 ‘챗봇(Chat-Bot)’ 서비스 등장과 발전 동향”, *ICT융합의Issues & Trends*, 2016-8월호, 2016.

- [18] Ajinkya, P. and S. Lovenish, "Implementation of automation technology in hyper-automation", *Journal of Data Mining and Management*, Vol.7, No.3, 2022.
- [19] Amit, R. N., "Appian launches new low-code automation platform for enterprises", 2021.05.16., Available at: <https://analyticsindiamag.com/appian-launches-new-low-code-automation-platform-for-enterprises/>.
- [20] Ayala-Bastidas, G., P. Fonseca-Ortiz, and L. Garrido, "A knowledge-based methodology for building a conversational chatbot as an intelligent tutor", *Advances in Computational Intelligence*, Vol.11289, 2018, pp.165-175.
- [21] Brity RPA Introduction, Essential Course, 2020, Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=gwHG7RgV6oU/>.
- [22] Forrester, "Why you need to know about low-code, even if you're not responsible for software delivery", 2018.08.08., Available at: <https://www.forrester.com/blogs/why-you-need-to-know-about-low-code-even-if-youre-not-responsible-for-software-delivery/>.
- [23] Gapanjuk, Y., S. Chernobrovkin, S. A. Leontiev, I. Latkin, M. Belyanova, and O. Morozenkov, "A hybrid chatbot system combining question answering and knowledge-base approaches", *AIST*, Vol.1-2268, 2018, pp. 1-12.
- [24] Gartner, *Top Strategic Technology Trends for 2022*, 2021.
- [25] Ghazizadeh, M., J. D. Lee, and L. N. Boyle, "Extending the technology acceptance model to assess automation", *Cognition, Technology and Work*, Vol.14, No.1, 2012, pp. 39-49.
- [26] Haleem, A., M. Javaid, R. P. Singh, S. Rab, and R. Suman, "Hyperautomation for the enhancement of automation in industries. Sensors international", *Sensors International*, Vol 2, 2021, 100124.
- [27] Hallikainen, P., R. Bekkhus and S. L. Pan, "How opus capita used internal rpa capabilities to offer services to clients", *MIS Quarterly Executive*, Vol.17, No.1, 2018, pp. 41-52.
- [28] IBM, "What is computer vision?", 2022.01.01., Available at: <https://www.ibm.com/kr-ko/topics/computer-vision/>.
- [29] James, L., "Is hyperautomation worth the hype?", *Engineering & Technology*, Vol.17, No.1, 2022, pp.22 - 25.
- [30] Jeong, J. H. and C. S. Jeong, "Ethical issues with artificial intelligence(A case study on ai chatbot & self-driving car)", *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Vol.13, No.1, 2022, pp. 468-471.
- [31] Maeng, W. and J. Lee, "Designing a Chatbot for survivors of sexual violence: Exploratory study for hybrid approach combining rule-based chatbot and ml-based chatbot", *In Asian CHI Symposium 2021*, 2021, pp 160-166.
- [32] Michael E., "Task level automation vs process level automation", 2020.07.01., Available at: <https://www.processmaker.com/blog/task-level-automation-vs-process-level-automation/>.
- [33] Mittal, R. and A. Garg, "Text extraction using OCR: A systematic review", *2020 Second International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA)*, 2020, pp. 357-362.
- [34] Mowlae, P., R. Saeidi, and Y. Stylianou, "Advances in phase-aware signal processing in speech communication", *Speech communication*, Volume 81, 2016, pp. 1-29.
- [35] OMG, "Business process model and notation version 2.0 release", 2011.01., Available at: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>.
- [36] Power Automate, 2022, Available at <https://power>

- automate.microsoft.com/ko-kr/.
- [37] Ruder, S., “An overview of gradient descent optimization algorithms”, 2017, arXiv preprint arXiv:1609.04747.
- [38] Samsung SDS, Brityworks.ai, 2022, Available at: <https://brityworks.ai/product/about>.
- [39] Szegedy, C., S. Ioffe, V. Vanhoucke, and A. Alemi, “Inception-v4, inception-resnet and the impact of residual connections on learning”, In *Thirty-first AAAI conference on artificial intelligence*, Vol 31, No 1, 2017.
- [40] Thorat, C., A. Bhat, P. Sawant, I. Bartakke, and S. Shirsath, “A detailed review on text extraction using optical character recognition”, *ICT Analysis and Applications. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 314. Springer, Singapore, 2022, pp 719 - 728.
- [41] Vander Aalst, W. M. P., M. Bichler, and A. Heinzl, “Robotic process automation”, *Business & Information Systems Engineering*, Vol.60, No.4, 2018, pp. 269-272.
- [42] Zdnet Korea, “Develop without coding, low-code, large corporations are also interested”, 2021.04.13., Available at: <https://zdnet.co.kr/view/?no=20210413105201>.
- [43] Zhu, L., “Computer vision-driven evaluation system for assisted decision-making in sports training”, *Wireless Communications and Mobile Computing*, Volume 2021, 2021.

Information Systems Review

Volume 25 Number 2

May 2023

A Case Study in Applying Hyperautomation Platform for E2E Business Process Automation

Cheonsu Jeong*

Abstract

As the COVID-19 pandemic is prolonged, non-contact work has increased, as well as the demand for automation of simple and repetitive questions and tasks with success of using them. Therefore, companies are attempting to expand the area of automated business and apply various technologies such as AI to complex and various business processes of E2E to provide automation of all business. However, the extension to Intelligent Process Automation (IPA) is still in its beginning stage so that it is difficult to find practical use cases and related solutions. In this aspect, it is safe to say that there is insufficient evidence for companies which have various and complex enterprise processes to make a decision about the adoption. In this study, to solve this problem, a Hyper Automation Platform (HAP) that consists of RPA, Chatbot, and AI technology was proposed. Moreover, an implementation method that can bring intelligent process automation using HAP, and practical use-cases were provided so that it makes it possible to review the implementation of the HAP objectively and comprehensively. This study is meaningful and valuable to check the feasibility of the Hyper Automation concept and to actively utilize HAP.

Keywords: Hyperautomation, Automation Platform, Workflow, Chatbot, RPA, OCR

* Principal Consultant, SAMSUNG SDS AI Automation Team

○ 저 자 소 개 ○



정 천 수 (csu.jeong@samsung.com)

현재 SAMSUNG SDS AI Automation Team에서 부장(Principal Consultant)으로 재직 중이며 고려대학교에서 컴퓨터공학 석사학위와 국민대학교에서 경영정보 시스템 박사학위를 취득하였다. 다수의 AI 프로젝트 구축 PM을 하였으며 한국 컴퓨터정보학회지, 인터넷정보학회지, 정보시스템연구, Information Systems Review, 지식경영연구, 한국IT서비스학회지, 한국정보처리학회논문지 등을 포함한 다수의 저널에 논문을 게재한 바 있으며 주요 관심분야는 Hyperautomation, Digital Transformation, Conversational AI, Machine Learning, Big Data 등이다

논문접수일 : 2022년 11월 13일

1차 수정일 : 2023년 01월 01일

게재확정일 : 2023년 02월 21일

2차 수정일 : 2023년 02월 03일