

광역자치단체의 기계학습 행정서비스 업무유형에 관한 연구

-서울시를 중심으로-

하충열¹, 정진택^{2*}

¹한성대학교 공공컨설팅학과 초빙교수, ²한성대학교 행정학과 교수

A Study on the Work Type of Machine Learning Administrative Service in Metropolitan Government

Chung-Yeol Ha¹, Jin-Teak Jung^{2*}

¹Division of Public Consulting, Hansung University, Visiting Professor

²Division of Public Administration, Hansung University, Professor

요약 본 연구의 배경은 최근 포스트 코로나시대의 비대면 행정서비스를 위한 주요 정책수단으로 기계학습 행정서비스가 주목을 받고 있는 가운데 기계학습 행정서비스를 시범적으로 운영하고 있는 서울특별시를 대상으로 기계학습 행정서비스 도입 시 효과가 예상되는 업무유형에 대하여 살펴보았다. 연구방법으로는 2020년 7월 한 달 동안 기계학습 기반 행정서비스를 활용하거나 수행하고 있는 서울시 행정조직을 대상으로 설문조사를 실시하여 조직단위별 도입 가능한 기계학습 행정서비스 및 응용서비스를 분석하고, 지도학습, 비지도학습, 강화학습 등 기계학습 행정서비스의 업무유형별 특성을 분석하였다. 그 결과, 지도학습 및 비지도학습 업무유형의 특성에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났고, 특히 강화학습 업무유형이 기계학습 행정서비스에 가장 적합한 업무적 특성요인을 포함하고 있는 것으로 밝혀져 그에 대한 정책적 시사점을 도출하였다. 본 연구결과는 기계학습 행정서비스를 도입하고자 하는 실무자들에게는 참고자료로 제공될 수 있고, 향후 기계학습 행정서비스를 연구하고자 하는 연구자들에게는 연구의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

주제어 : 재택근무, 원격근무, 모바일근무, 유연근무제, 비대면 행정서비스

Abstract The background of this study is that machine learning administrative services are recently attracting attention as a major policy tool for non-face-to-face administrative services in the post-corona era. This study investigated the types of work expected to be effective when introducing machine learning administrative services for Seoul Metropolitan Government officials who are piloting machine learning administrative services. The research method is a machine that can be introduced by organizational unit by distributing and collecting questionnaires for Seoul administrative organizations that have performed machine learning-based administrative services for one month in July 2020 targeting Seoul public officials using machine learning-based administrative services. By analyzing the learning administration service and application service, the business characteristics of each machine learning administration service type such as supervised learning work type, unsupervised learning work type, and reinforced learning work type were analyzed. As a result of the research analysis, it was found that there were significant differences in the characteristics of administrative tasks by supervised and unsupervised learning areas. In particular, it was found that the reinforcement learning domain contains the most appropriate business characteristics for machine learning administrative services. Implications were drawn. The results of this study can be provided as a reference material to practitioners who want to introduce machine learning administration services, and can be used as basic data for research to researchers who want to study machine learning administration services in the future.

Key Words : Smart Work, Remote Work, Flexible Work Arrangement, untact administrative service

*This research is supported by the academic funding at Hansung University.

*Corresponding Author : Jin-Teak Jung(jungjt@hansung.ac.kr)

Received September 14, 2020

Revised October 7, 2020

Accepted December 20, 2020

Published December 28, 2020

1. 서론

모든 국민은 국가로부터 헌법상 보장된 공공행정서비스를 제공 받기 위하여 자신의 거주지 관할 행정기관과 수많은 상호작용을 한다. 예를 들어, 아이를 출산하면 출생신고를 통하여 아이의 돌봄과 교육에 지원되는 영유아보육비 등을 신청하고, 사경제 활동을 목적으로 사업을 하는 경우 사전 행정기관을 상대로 영업허가를 신청하며, 주택을 구입하여 입주하는 경우에도 사전 소유권 취득 및 전입신고 등을 통하여 개인의 권리행사를 위한 신분증명 내지는 거주지 증명 등을 행정기관으로부터 제공 받는다.

이러한 공공행정서비스의 실행은 서비스의 제공대상이 되는 개인의 출생에서부터 사망에 이르기까지 교육, 직업, 거주 등 개인정보에 관한 데이터의 수집 및 처리에서 시작된다. 즉, 개인이 행정기관을 상대로 공공행정서비스를 신청하면 이에 대하여 행정기관은 전자행정서비스를 제공하기 위하여 사전 개인과의 인터페이스를 통하여 수집된 개인정보에 관한 데이터를 사용하게 되는데, 일반적으로 행정기관은 개인과 대상 서비스별 데이터를 식별하기 위한 정보를 포함시켜 데이터베이스에 저장하고 필요한 후속처리 및 분석과정 등을 거쳐 해당 서비스가 즉시 제공될 수 있도록 한다. 결국 개인정보에 관한 데이터는 해당 응용프로그램 상의 정확한 처리 내지는 처리결과를 개인에게 전달하기 위해 분석되어 진다.

그러나 최근 포스트 코로나시대에 국민들은 기존의 전자행정서비스가 단순히 반응적이고 반복적이라고 생각하여 더 이상 만족하지 못할 뿐만 아니라, 그들의 현재 상황과 필요에 따른 적시 정보와 공공행정서비스를 정부가 보다 선제적으로 제공하기를 원하고 있다. 이와 관련하여 미국 시민의 40%가 자신의 상황에 맞는 정보의 추천기능을 선호하고[1], 스위스 시민의 46%, 오스트리아 시민의 44%, 독일 시민의 30%가 금융행정서비스를 적극적으로 제공받기를 원하는 것으로 파악 되었으나[5], 유럽에서 관련 행정서비스의 4%만이 선제적으로 제공되고 있는 실정이다[4].

선제적 행정서비스의 제공이란 일상생활에서 민원이 발생된 경우 시민들이 관련 서비스를 요청할 필요 없이 정부가 알아서 시민에게 필요한 행정서비스를 제공하는 것을 의미한다. 이러한 선제적 행정서비스 제공의 실제 사례로 오스트리아의 사례가 있기는 하지만 보기 드문 경우이다[3].

오늘날 포스트 코로나시대를 맞아 선제적 행정서비스의 제공을 위한 기계학습 행정서비스 확산의 필요성이 대두되고 있고, 기계학습 행정서비스 분야에 대한 국내외 학자들의 적지 않은 관심이 있음에도 불구하고 현재까지

논의된 대부분은 바람직한 기계학습 행정서비스의 도입을 위한 규범적 당위성을 제시하거나 일회성 사례연구를 통하여 피상적으로 기술하는 수준에 머물러 있다.

게다가 조직단위 차원에서 경험적 자료에 근거한 실증주의적 연구는 전무하여 기계학습 행정서비스의 도입 및 활성화에 대한 연구기반이 취약한 문제점이 대두되는 등 기계학습 행정서비스 도입과 관련하여 담당실무자들이 활용할 수 있는 지침 내지는 방안이 마련되지 않아 현실화 하는데 어려움을 겪고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 이러한 문제인식에서 출발하여 새롭게 실증주의적인 접근방법을 통하여 광역자치단체의 조직단위를 대상으로 실증사례를 수집하고, 이를 토대로 기계학습 행정서비스의 운영실태 진단, 기계학습 행정서비스의 업무 유형 파악, 조직단위 차원의 도입 가능한 기계학습 행정서비스 및 응용서비스 분석 등을 통하여 기계학습 행정서비스의 도입 및 활성화를 위한 이해의 틀을 마련하고자 한다.

본 연구의 목적은 기계학습 행정서비스 관련 실증자료에 기초하여 대표적 광역자치단체인 서울특별시를 대상으로 기계학습 행정서비스를 도입할 경우 효과가 발생할 것으로 예상되는 업무유형을 진단하고, 도입 가능한 기계학습 행정서비스 및 응용서비스를 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 기계학습 행정서비스의 개념

Linders et al.(2015)는 기계학습 행정서비스를 구현하는 과정에서 정부가 사후 대응서비스가 아닌 능동적인 행정서비스를 구축할 수 있다고 제안하면서, 기계학습 행정서비스란 “시민이 먼저 행정서비스를 알고 결정하여 찾아야 하는 전통적인 전자행정의 ‘풀’ 접근방식에서 정부가 시민의 필요, 상황, 개인 선호도, 일상민원 및 위치에 따라 적시 정보와 서비스를 사전에 시민에게 원활하게 제공하는 ‘푸시’ 모델로 전환하는 것”으로 정의하고 있다[7].

기계학습 행정서비스의 사례로는 미국 주립대학의 유학생 대상 비자발급을 들 수 있다. 해당 학생의 해외 학기 신청이 승인되면 정부는 서비스를 제공하기 위한 사전 통지에서부터 모든 처리결과를 문서로 제공하게 되는데, 학생은 정부의 최종 결정 통지를 받을 때까지 여타의 행동을 취할 필요가 없다.

예측 행정서비스의 제공 사례로는 여권 또는 신분증 갱신을 들 수 있다. 이는 정부가 기존 여권 등이 만료되기 전에 개인에게 갱신된 여권 등을 제공함으로써 개인은 별도의 신청행위를 할 필요가 없다.

Linders et al. (2015)는 대만의 사전 예방적 서비스 사례연구를 통하여 기계학습 행정서비스를 위하여 ①데이터베이스 통합, 데이터 표준화, 정보공유 및 보안사용자 인증과 같은 구성요소를 갖춘 성숙한 전자행정기반, ②언제 어디서나 시민에게 도달할 수 있는 모바일 기술, ③시민의 요구를 파악하고 그들에게 행정서비스를 맞춤형으로 제공하는 빅 데이터 분석기능 등 세 가지 기술지원요소를 제시하였다[7].

또한, 이러한 요소기술은 기계학습 행정서비스가 시민 중심적이고 데이터 중심적이어야 하며, IT를 사용하여 일선 공무원을 지원할 수 있어야 한다고 결론지었다.

시민 중심의 접근방식은 정부가 스스로를 승인자로 보는 것에서 공급자로 보는 조직문화 내지는 사고체계의 전환을 필요로 한다. 시민 중심의 접근방식을 사용하려면 사전 전자행정서비스에서 이해관계자의 요구와 상호 작용에 대한 확실한 이해가 필요하다.

Sirendi와 Taveter (2016)는 이러한 전자행정서비스에서 이해관계자의 요구와 상호 작용에 대한 이해를 얻고, 이를 서비스 설계에 통합하기 위하여 에이전트 지향 모델링 즉, 서비스 수신자를 염두에 두고 서비스를 설계하는 것을 제안하고 있다[8]. 에이전트 중심의 능동적 서비스 설계의 핵심 구성요소는 추천엔진으로 시민의 상황 분석을 기반으로 적절한 서비스를 제안하는 시스템이다.

Ayachi, Boukhris, Mellouli, Ben Amor 및 Elouedi (2016)는 기계학습 행정서비스를 위한 반응형 추천엔진과 사전 예방적 추천엔진을 구분하여 전자는 공식화된 질문과 답변을 제공하고, 후자는 기계학습 행정서비스를 제공한다고 하였다[2].

만약 시민의 소셜미디어 프로필이 변경된 경우 사전 행정 및 소셜미디어 데이터를 분석할 수 있다면 시민의 입력 없이도 변경 서비스를 제공할 수 있다. 이러한 반응원리를 따르는 여러 유사한 추천엔진이 제안되고 있는데, 정부는 추천엔진을 사용하여 서비스를 개인화 할 수도 있다. 개인화는 맞춤형 제품·서비스·정보 또는 제품·서비스와 관련된 정보를 개인에게 제공하는 것으로 개인화된 전자행정포털은 시민들에게 그들과 관련된 서비스만을 제공한다.

2.2 기계학습 행정서비스 도입 시 효과가 예상되는 업무유형

기계학습 행정서비스 도입 시 효과가 예상되는 업무유형은 지도학습, 비지도학습, 강화학습 등으로 나누어 각각의 업무유형을 살펴볼 수 있다.

지도학습은 팩트확인(레이블)이 지정된 업무에 사용되고

예측에 유용하며, 비지도학습은 팩트확인(레이블)이 지정되지 않은 업무에 사용되고 일반적으로 전 처리과정에 사용된다.

2.2.1 지도학습 행정서비스 업무유형

지도학습 행정서비스는 이미지 인식, 다양한 형태의 텍스트 처리, 추천시스템 등을 포함하여 오늘날 가장 일반적인 애플리케이션에서 찾을 수 있는 기계학습 업무유형이라고 할 수 있다.

지도학습 행정서비스는 회귀모델 및 분류모델 등 두 가지 매우 일반적인 학습 알고리즘 유형으로 구분된다.

회귀모델은 답이 임의의 숫자로 제시되는 모델로서 주식시장에서 다른 주가 및 기타 시장 신호를 기반으로 특정 주식의 가격을 예측하거나, 의료시장에서 환자의 증상 및 병력을 기반으로 환자의 예상수명 또는 예상회복시간을 예측한다. 또한, 판매시장에서 고객의 인구통계 및 과거 구매행동을 기반으로 고객이 지출할 예상금액을 예측하거나 동영상 추천에서 사용자의 인구통계 및 사이트와의 과거 상호작용을 기반으로 사용자가 동영상을 볼 것으로 예상되는 시간을 예측한다.

분류모델은 유한 상태집합에서 상태를 예측하는 모델로서 가장 일반적인 것은 “예” 또는 “아니오”를 예측하지만, 더 큰 상태집합을 사용하는 모델도 많다.

분류모델을 사용하는 업무유형은 감정분석에서 리뷰의 단어를 기반으로 영화리뷰가 긍정적인지 부정적인지 예측하거나 웹 사이트 트래픽에서 사용자의 인구통계 및 사이트와의 과거 상호작용을 기반으로 사용자가 링크를 클릭할지 여부를 예측한다. 또한, 소셜미디어에서 사용자의 인구통계, 기록, 공통친구를 기반으로 사용자가 다른 사용자와 친구가 될지 또는 다른 사용자와 상호작용 할지 여부를 예측하기도 한다.

No.	Types of supervised learning tasks expected to be effective	Apply
1	- Simple and repetitive tasks that would be nice if someone could substitute or support them . Preparation of standard press releases (Issuance and cancellation of fine dust advisories based on numerical values, etc.) . Frequent civil complaint counseling and Q&A (FAQ), etc.	
2	- Tasks that need to be resolved due to frequent same or similar complaints . Resolving some civil complaints using chatbots in case of waiting call for consultation	

Fig. 1. Types of supervised learning tasks

2.2.2 비지도학습 행정서비스 업무유형

비지도학습은 매우 일반적인 유형의 기계학습으로 데이터에 팩트확인(레이블)이 없다는 점에서 지도학습과 다르고, 비지도학습 알고리즘의 유형으로는 클러스터링 모델과 차원축소모델이 일반적이다.

클러스터링모델은 정보를 추출하거나 처리하기 쉽도록 데이터를 유사한 클러스터로 그룹화하는 방법으로 사용되고, 차원축소모델은 특정 유사한 기능을 결합하고 가능한 적은 정보의 손실로 데이터를 단순화하는 방법으로 사용되고 있다.

클러스터링모델은 시장세분화에서 그룹에 대한 다양한 마케팅전략을 만들기 위해 인구통계 및 구매행동에 따라 고객을 그룹으로 나누는 방법으로 사용되거나, 유전공학에서 유사성을 기반으로 종을 그룹으로 묶을 때 활용된다. 또한, 의료이미징에서 다양한 유형의 조직을 연구하기 위해 이미지를 여러 부분으로 분할하는 방법으로 사용되기도 한다[6,9,10,11,17].

차원축소모델은 Netflix와 같은 곳에서 행렬분해를 광범위하게 사용하여 추천영화를 만들고, 영화의 종류, 영화에 등장하는 배우 등 특정 기능에 대해 매트릭스 인수분해를 사용하여 추출함으로써 특정 기능을 기반으로 사용자가 영화에 부여하는 등급을 사전 예측할 수 있다 [13,14].

No.	Types of unsupervised learning tasks expected to be effective	Apply
3	- A task that can help decision making by reducing the scope due to the large amount of data . Detecting unauthorized buildings using aerial photographs, illegal parking and stopping control, etc. . Non-face-to-face interview (reduce the scope of review by comparing the data of excellent employees who have already learned many interviewees)	
4	- Effective work by finding useful information from vast documents, photos, and audio . Collecting similar patents only, collecting and analyzing precedents, making department phone numbers current through public documents, etc. . Control of unauthorized dumping of illegal waste using CCTV (taking pictures and warning messages in case of unauthorized dumping)	
5	-Tasks requiring customized services for each administrative service target . Welfare services available to elderly living alone in their 70s, lifelong education programs, job recommendations, etc.	

Fig. 2. Types of unsupervised learning tasks

2.2.3 강화학습 행정서비스 업무유형

강화학습은 데이터가 제공되지 않는 다른 유형의 기계 학습으로 데이터 대신 환경이 제공되고, 이 환경에서 탐색해야 하는 에이전트가 제공되는데, 에이전트가 환경을 탐색하고 목표에 도달해야 하는 경우에 사용되는 기계 학습 유형으로 최첨단 응용분야에서 광범위하게 사용된다.

예를 들어, 바둑이나 체스 같은 게임에서 승리하는 법을 컴퓨터에 가르치거나, Breakout 또는 Super Mario 와 같은 Atari 게임에서 에이전트가 승리하도록 하기 위한 학습방법으로 강화학습을 사용한다[15,16].

또한, 강화학습 기술은 로봇공학에서 로봇이 상자 집기, 방 청소 등과 같은 유사한 작업을 수행하는데 사용되며, 자율주행자동차의 경로계획에서 자동차제어에 이르기까지 광범위하게 사용된다[12].

No	Types of reinforced learning tasks expected to be effective	Apply
6	-A task that can help decision making by reducing the scope due to the large amount of data . Detecting unauthorized buildings using aerial photographs, illegal parking and stopping control, etc. . Non-face-to-face interview (reduce the scope of review by comparing the data of excellent employees who have already learned many interviewees)	
7	- Tasks that require expertise to refer to experience, technology, and existing cases . Diagnosing diseases with only the sound of a stethoscope, judging specific situations from photos, reading medical images, etc. Non-face-to-face safety management of common areas (automatic detection of abnormal signs through periodic monitoring)	*

Fig. 3. Types of reinforcement learning tasks

2.3 기계학습 행정서비스 도입 및 응용서비스

포스트 코로나시대에 도입 가능한 기계학습 행정서비스 및 응용서비스는 ①데이터 및 추론을 통한 합리적 판단과 의사결정 지원 등 추론 관련 행정서비스, ②사람의 말이나 글의 맥락을 이해하고 실시간 번역·통역하는 등의 언어지능 관련 행정서비스, ③소리·음성 등의 인식·식별·모사 및 음성·문자 전환을 위한 청각지능 관련 행정서비스, ④이미지·사진·동영상 등의 내용기반 분류 및 모방·패턴검색 등 시각지능 관련 행정서비스, ⑤제시된 글이나 말 또는 얼굴을 통해 의도나 감정을 분석하는 감성지능 관련 행정서비스 등이 있다.

No	Application of machine learning administration services	Apply
1	-(Inference) Rational judgment through data and inference, support for decision making, etc. - Non-face-to-face investigator (Illegal loan, after learning keywords related to multi-stage social media related posts) - Non-face-to-face taxi (predicts taxi demand based on taxi operation information and provides information to drivers) - Owl Bus (determining the route of the late-night bus by analyzing the volume of mobile phone calls during the late-night time) - Non-face-to-face safety management of common wards - Recommendation of judgment based on case law data	
2	-(Language Intelligence) Understanding the context of human words or writings, real-time translation and interpretation, etc. - Automatic consultation (chatbot) - Priority candidates such as recruitment, recommendation - Extract specific content from vast documents, documents, etc. - Real-time interpretation, translation, etc. - Summarizing media coverage of qualified candidates	
3	-(Hearing Intelligence) Recognition and identification of sound and voice, copying, voice ↔ text conversion - Voice recognition meeting minutes - Interpretation service for the hearing impaired (voice→text) - Voice recognition directions - Virtual assistant(AI speaker) - Scream recognition dangerous situation detection - Voice recognition administrative service, government office information, etc.	
4	-(Visual Intelligence) Content-based classification of images, photos, videos, etc., imitation, pattern search, etc. - Medical image reading - Large waste recognition, image recognition agricultural product classification - Facial recognition office access, facial recognition attendance book - Automatic detection of CCTV unauthorized dumping and assault - Detecting unauthorized buildings using aerial photographs - Finding the elderly with dementia, finding missing infants	
5	-(Emotional intelligence) Analyzing intentions or emotions through suggested texts, words, and faces - (Post) Analysis of the sentiment of posts on Twitter and SNS → Analysis of citizens' perception of municipal administration - (Face) Lecture (class) satisfaction survey by facial recognition	

Fig. 4. Application of ML administrative service

3. 연구방법

본 연구에서는 기계학습 기반 행정서비스를 활용하는 서울특별시 공무원들을 대상으로 자료를 수집하였다.

자료조사는 2020년 7월 한 달 동안 실시하였는데, 행정조직 단위별로 기계학습 기반 행정서비스에 관한 설문지를 배포하여 수집하였다.

측정도구는 리커트 척도를 활용하여 응답자의 자기보고식 측정방식을 적용하여 회수되는 설문지 가운데 결측치를 제외한 82부를 최종 분석에 활용하였다.

조사에 참여한 응답자는 서울시의회 공무원 63명(76%), 서울시청 공무원 19명(23%) 등 비교적 다양한 직종의 공무원들이 조사에 참여하였다. 주요 조사 및 분석 내용은 조직단위별 기계학습 행정서비스 도입 시 효과가 예상되는 업무유형과 조직단위 차원에서 도입을 고려하고 있는 기계학습 행정서비스 유형을 분석함으로써 기계학습 행정서비스 활성화에 기여 할 수 있는 토대를 마련하고자 하였다.

4. 연구결과

4.1 기계학습 행정서비스 도입 시 효과가 예상되는 업무유형 분석결과

4.1.1 지도학습 행정서비스 업무유형 분석결과

조직단위별 지도학습 업무유형 중 단순반복업무와 유사업무의 분포를 나타내고 있는 <Fig 5>에 따르면, 전체 18개 조직단위 가운데 단순반복업무의 분포비율이 가장 높은 조직단위는 환경수자원위원회(6명)로 나타났고, 이어서 소방재난본부(6명), 보건복지위원회(6명), 도시안전건설위원회(5명) 순으로 나타났으며, 분포비율이 낮은 조직단위는 주택건축본부(1명), 시민봉사담당관(1명), 교통위원회(1명) 순으로 나타났다.

또한, 유사업무의 분포비율이 가장 높은 조직단위는 환경수자원위원회(9명)로 나타났고, 이어서 소방재난본부(6명), 보건복지위원회(6명), 문화체육관광위원회(6명) 순으로 나타났으며, 분포비율이 낮은 조직단위는 주택건축본부(1명), 시민봉사담당관(1명) 순으로 나타났다.

SUPERVISED LEARNING TASK TYPE ANALYSIS RESULTS

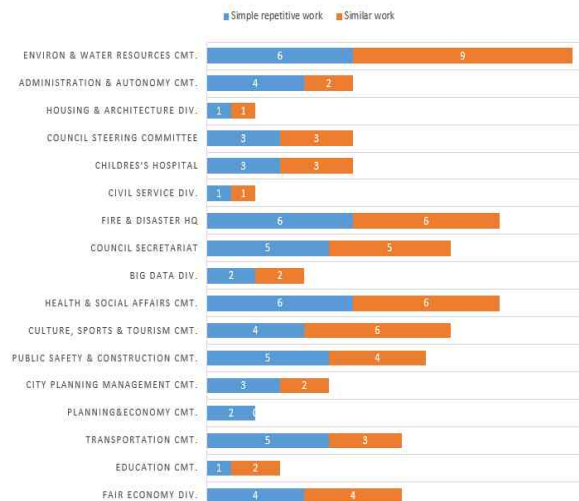


Fig. 5. Supervised Learning Task Analysis Results

4.1.2 비지도학습 업무유형 분석결과

조직단위별 비지도학습 업무유형 중 자료량 범위축소와 유용한 정보검색, 맞춤형서비스 업무의 분포비율을 나타내고 있는 <Fig. 6>에 따르면, 자료량 범위축소업무의 분포비율이 가장 높은 조직단위는 환경수자원위원회(8명)로 나타났고, 이어서 행정자치위원회(5명), 도시안전건설위원회(5명), 의정담당관(4명) 순으로 나타났으며, 분포비율이 낮은 조직단위는 주택건축본부(1명), 시민봉사담당관(1명), 기획경제위원회(1명), 빅 데이터담당관(1명) 순으로 나타났다.

유용한 정보검색업무의 분포비율이 가장 높은 조직단위는 환경수자원위원회 (7명)로 나타났고, 이어서 소방재난본부(6명), 보건복지위원회 (5명), 의정담당관(5명) 순으로 나타났으며, 분포비율이 낮은 조직단위는 주택건축본부(1명), 빅 데이터담당관(1명), 기획경제위원회(1명), 교육위원회(1명) 순으로 나타났다.

맞춤서비스업무의 분포비율이 가장 높은 조직단위는 환경수자원위원회(4명)로 나타났고, 이어서 의정담당관(4명), 행정자치위원회 (3명), 어린이병원간호부(3명) 순으로 나타났다.

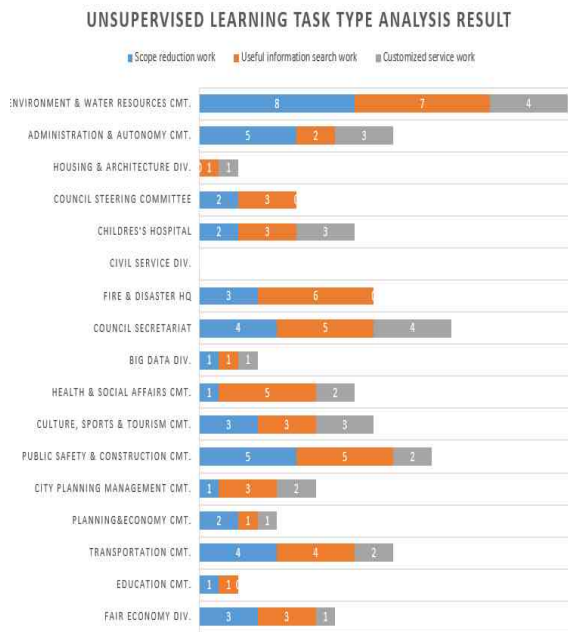


Fig. 6. Unsupervised Learning Task Analysis Results

4.1.3 강화학습 업무유형 분석결과

조직단위별 강화학습 업무유형 중 합리적 의사결정 및 전문성이 필요한 업무의 분포비율을 나타내고 있는 <Fig. 7>에 따르면, 합리적 의사결정이 필요한 업무의 분포비

율이 가장 높은 조직단위는 환경수자원위원회(6명)로 나타났고, 이어서 도시안전건설위원회(5명), 의정담당관(5명), 교통위원회(3명) 순으로 나타났다.

전문성이 필요한 업무의 분포비율이 가장 높은 조직단위는 의정담당관(4명)으로 나타났고, 이어서 교통위원회 (3명), 행정자치위원회(3명) 순으로 나타났다.

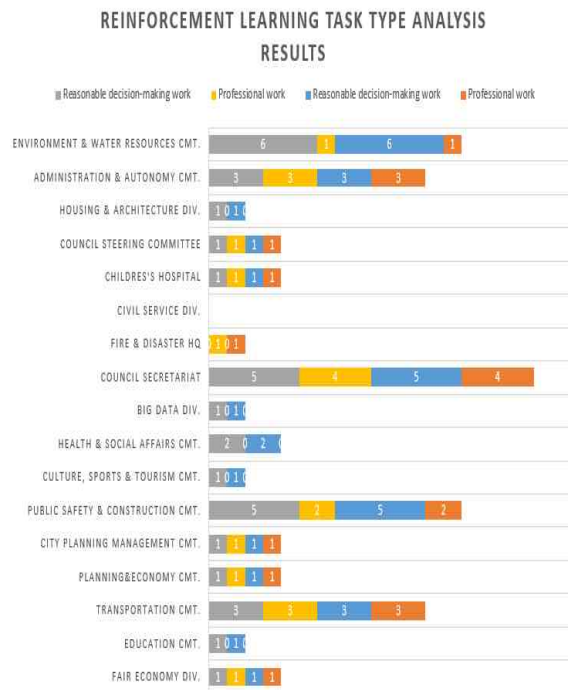


Fig. 7. Reinforcement Learning Task Type Analysis Result

4.2 기계학습 행정서비스 도입 분석결과

조직단위별 기계학습 행정서비스 및 응용서비스 도입에 관한 분포비율을 나타내고 있는 <Fig. 8>에 따르면, 추론 관련 행정서비스의 도입비율이 가장 높은 조직단위는 도시안전건설위원회(6명)로 나타났고, 이어서 환경수자원위원회(6명), 의정담당관(5명), 교통위원회(3명) 순으로 나타났다.

언어지능 관련 행정서비스의 도입비율이 가장 높은 조직단위는 소방재난본부(6명)로 나타났고, 이어서 공정경제담당관(5명), 도시안전건설위원회(5명), 문화체육관광위원회(5명) 순으로 나타났다.

청각지능 관련 행정서비스의 도입비율이 가장 높은 조직단위는 환경수자원위원회(7명)로 나타났고, 이어서 소방재난본부(6명), 도시안전건설위원회(5명), 문화체육관광위원회(5명) 순으로 나타났다.

시각지능 관련 행정서비스의 도입비율이 가장 높은 조

직단위는 환경수자원위원회(8명)로 나타났고, 이어서 소방재난본부(6명), 보건복지위원회(5명), 교통위원회(5명) 순으로 나타났다.

감성지능 관련 행정서비스의 도입비율이 가장 높은 조직단위는 소방재난본부(6명)로 나타났고, 이어서 의정담당관(4명), 공정경제담당관(4명) 순으로 나타났다.

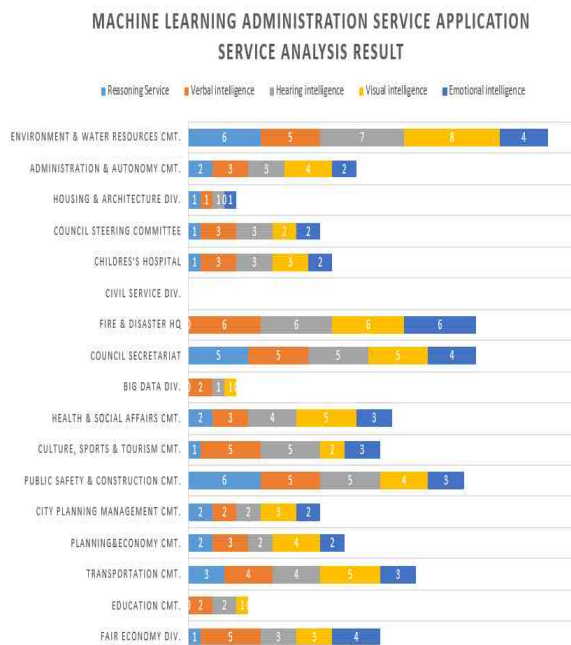


Fig. 8. ML Service Application Analysis Results

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 기계학습 행정서비스의 도입실태에 대한 정확한 이해를 돕기 위하여 광역자치단체의 조직단위를 대상으로 통계적 검증을 통하여 기계학습 행정서비스 도입 시 효과가 예상되는 업무유형과 기계학습 행정서비스 및 응용서비스 유형을 살펴보았다.

기계학습 행정서비스 도입 시 효과가 예상되는 업무유형을 파악하기 위하여 지도학습 영역에 속하는 업무유형, 비지도학습 영역에 속하는 업무유형, 강화학습 영역에 속하는 업무유형으로 구분하여 분석한 결과, 강화학습 영역에 속하는 업무유형이 기계학습 행정서비스에 가장 적합한 업무유형임을 확인하였다.

따라서 기계학습 행정서비스의 활성화를 위해서는 본 연구의 분석결과를 바탕으로 강화학습 영역에 속하는 업무유형의 기계학습 행정서비스에 관한 실질적 운용방안 내지는 정책의 입안 및 집행과정에 초점을 맞춘 후속 연

구들이 수행될 필요가 있겠다.

특히, 오늘날 스마트 제품기술이 급속히 발전하여 확산되고 있는 바, 스마트 제품기술이 기계학습 행정서비스 내지는 서비스 이용자에게 미치는 영향 등 심도 있는 연구들을 통하여 행정조직 간의 경계를 허물고 제도적 변화를 꾀할 수 있도록 다양한 정책적 시사점이 제시될 필요가 있겠다.

현재까지 기계학습 행정서비스와 관련된 연구들은 일회성 사례연구 내지는 개념적 수준에서 개인이나 단체의 상황을 피상적으로 분석하는 수준에 머물렀고, 기계학습 행정서비스 활동에 영향을 주는 변수들에 대하여 실증적으로 평가하는 연구는 거의 없거나, 있더라도 경험적 데이터의 부족으로 방법론적 한계를 내포하고 있었다.

이러한 문제의 인식에서 본 연구는 기계학습 행정서비스 업무사례를 바탕으로 경험적 데이터를 활용하였고, 통계적 접근방법을 통하여 도입 가능한 기계학습 행정서비스 업무의 유형화를 시도하였다.

본 연구의 결과로 기계학습 행정서비스 도입의 제고를 위해서는 사용자의 만족과 활용의도를 촉진하는 것이 매우 중요하다고 하겠는데, 이를 위해 기계학습 설계전달요인, 이행능력, 전문적 지식 및 관여도에 대하여 활성화 시킬 필요가 있다고 본다.

결론적으로 본 연구는 광역자치단체인 서울특별시의 실증사례를 중심으로 업무유형을 분석함으로써 기계학습 행정서비스 실태를 파악하고, 기계학습 행정서비스의 활성화를 위한 이해의 틀을 마련했다는데 의의를 둘 수 있겠다.

본 연구의 결과는 기계학습 행정서비스를 도입하고자 하는 실무자들에게 참고자료로 제공되어 외부전문가의 도움 없이도 다른 유사한 기계학습 행정서비스를 도입할 수 있는 역량 강화에 보탬이 되고, 향후 기계학습 행정서비스에 관심 있는 연구자들에게는 연구의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

REFERENCES

[1] Accenture (2016). Digital government: Your digital citizens are ready, willing... and wait in Retrieved March

[2] R. Ayachi, I. (2016). Proactive and reactive e-government services recommendation Universal Access in the *Information Society*, 15 (4) pp. 681-697

[3] J. Bosse, M. Burnett, (2015). European Public Sector

Award 2015: The public sector as partner for a better society European Institute of Public Administration, Maastricht, the Netherlands .

- [4] European Commission (2016). eGovernment benchmark 2016: A turning point for eGovernment development in Europe? *Final insight report* Vol. 1.
- [5] Hendrik Scholta et al (2019). From one-stop shop to no-stop shop: An e-government stage model, *Government Information Quarterly* 36(1), pp. 11-26.
- [6] Initiative D21, & fortiss eGovernment Monitor (2018). Nutzung und Akzeptanz digitaler Verwaltungsangebote-Deutschland, Österreich und Schweiz im Vergleich Retrieved March 30, 2018.
- [7] D. Linders, et al. (2018). Proactive e-governance: Flipping the service delivery model from pull to push in Taiwan, *Government Information Quarterly* 35(4) S68-S76
- [8] Sirendi and Taveter (2016). Bringing service design thinking into the public sector to create proactive and user-friendly public services, *Proceedings of the 3rd International Conference on HCI in Business, Government and Organizations* (2016), pp. 221-230
- [9] Kaiming He et al., (2016) "Deep Residual Learning for Image Recognition," *Proc. IEEE Conference Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2016, pp. 770-778, <http://mng.bz/PO5P>.
- [10] Christian Szegedy et al., (2015) "Going Deeper with Convolutions," *Proc. IEEE Conference Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2015, pp. 1-9, <http://mng.bz/JzGv>.
- [11] Large Scale Visual Recognition Challenge 2017 (ILSVRC2017) results, <http://image-net.org/challenges/LSVRC/2017/results>.
- [12] Yunpeng Chen et al., "Dual Path Networks," <https://arxiv.org/pdf/1707.01629.pdf>.
- [13] Yonghui Wu et al.,(2016) "Google's Neural Machine Translation System: Bridging the Gap between Human and Machine Translation," submitted 26 Sept. 2016, <https://arxiv.org/abs/1609.08144>.
- [14] Chung-Cheng Chiu et al.,(2017) "State-of-the-Art Speech Recognition with Sequence-to-Sequence Models," submitted 5 Dec. 2017, <https://arxiv.org/abs/1712.01769>.
- [15] Volodymyr Mnih et al., (2013) "Playing Atari with Deep Reinforcement Learning," NIPS Deep Learning Workshop 2013, <https://arxiv.org/abs/1312.5602>.
- [16] David Silver et al., "Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm," submitted 5 Dec. 2017, <https://arxiv.org/abs/1712.01815>.
- [17] Varun Gulshan et al., "Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs," *JAMA*, vol. 316, no. 22, 2016, pp. 2402-2410, <http://mng.bz/wlDQ>.

하 충 열(Chung-Yeol Ha)

[중산학원]



- 2001년 8월 : 동국대학교(경영학 석사)
- 2016년 2월 : 한성대학교(건설링학 박사)
- 2019년 9월 ~ 현재 : 동국대학교(법학 박사재학)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 한성대학교 공공건설링학과 초빙교수
- 2018년 6월 ~ 현재 : 한국공공건설링학회 사무총장
- 관심분야 : 스마트헬스케어, 스마트에이징, 스마트워크, 공공서비스, 비대면 행정서비스
- E-Mail : hacy0422@naver.com

정 진 택(Jin-Teak Jung)

[장학원]



- 1986년 2월 : 한국외국어대학교 행정학과(행정학 학사)
- 1988년 6월 : 뉴욕주립대학교(정보학 석사)
- 1997년 6월 : 드렉셀 대학교(정보기술학 박사)
- 1997년 9월 ~ 현재 : 한성대학교 행정학과 교수
- 2018년 6월 ~ 현재 : 한국공공건설링학회 회장
- 관심분야 : 스마트정부, 스마트정책, 스마트워크, 스마트행정, 스마트경영
- E-Mail : jungjt@hansung.ac.kr