

지능형 기록정보서비스를 위한 선진 기술 현황 분석 및 적용 방안*

A Study on the Current Status and Application Strategies for Intelligent Archival Information Services

김 태 영 (Tae-Young Kim)**, 강 주 연 (Ju-Yeon Gang)***
김 건 (Geon Kim)****, 오 효 정 (Hyo-Jung Oh)*****

목 차

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. 서 론 | 4. 지능형 기록정보서비스 적용 방안 |
| 2. 지능화 선진 기술 개념 및 유형 | 5. 결 론 |
| 3. 지능화 선진 기술 현황 분석 | |

<초 록>

디지털 트랜스포메이션 시대를 맞이하여 기존 제도적·행정적 측면을 강조하던 전통적인 시각에서 벗어나, 기록관리 영역에 신기술이 적용되기 시작하였다. 이에 본 연구는 지능화 선진 기술을 적용한 국내외 기록관, 도서관, 박물관의 서비스 현황을 분석하여 그 차이를 규명한 다음, 분석 결과를 토대로 지능형 기록정보서비스 적용 방안을 제안하고자 한다. 조사 대상에 기록관 이외에 도서관, 박물관을 포함한 이유는 해당 기관들이 정보서비스 제공 기관으로서 하나의 범주로 포괄되기 때문이며, 이들 기관을 대상으로 문헌 연구 및 사례 연구를 수행하였다. 국내외 사례 비교를 통해 도출된 시사점을 바탕으로 기록관에 지능형 기록정보서비스 적용을 위한 선결 조건, 적용 시 문제점, 적용방향에 대하여 정리하였다. 본 연구 결과를 통해 변화된 전자기록환경에 적합한 지능형 기록정보서비스 모델 수립에 도움이 될 수 있을 것이라 기대한다.

주제어: 지능형 기록정보서비스, 기계 학습, 인공지능, 전자기록관리

<ABSTRACT>

In the era of digital transformation, new technologies have begun to be applied in the field of records management, away from the traditional view that emphasized the existing institutional and administrative aspects. Therefore, this study analyzed the service status of archives, libraries, and museums applied with advanced intelligent technology and identified the differences. Then, we proposed how to apply intelligent archival information services based on the analysis results. The reason for including libraries and museums in the research is that they are covered by a single category as an information service provider. To achieve our study aims, we conducted literature and case studies. Based on the results of the case study, we proposed the application strategies of intelligent archival information services. The results of this study are expected to help develop intelligent archival service models that are suitable for the changed electronic records environment.

Keywords: Intelligent archival information services, machine learning, artificial intelligence, electronic records management

* 이 논문은 2018년도 전북대학교 연구기반 조성비 지원에 의하여 연구되었음.

이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(NRF-2016S1A5B8913575).

** 전북대학교 일반대학원 기록관리학과(fnty127@hanmail.net) (제1저자)

*** 전북대학교 일반대학원 기록관리학과(juyeongang@naver.com) (공동저자)

**** 전북대학교 기록관리학과 부교수, 문화융복합아카이빙연구소장(godardkim@hanmail.net) (공동저자)

***** 전북대학교 문헌정보학과 부교수, 문화융복합아카이빙연구소 연구원(ohj@jbnu.ac.kr) (교신저자)

■ 접수일: 2018년 10월 30일 ■ 최초심사일: 2018년 11월 7일 ■ 게재확정일: 2018년 11월 13일

■ 한국기록관리학회지 18(4), 149-182, 2018. <<http://dx.doi.org/10.14404/JKSARM.2018.18.4.149>>

1. 서론

디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation) 시대를 맞이하여 기록관리 영역에서도 변화의 바람이 불고 있다. 기존 제도적·행정적 측면을 강조하던 전통적인 시각에서 벗어나 기록관리 영역에 신기술(New Technology)이 적용되기 시작한 것이다. 이제 생산에서 보존에 이르기까지 전통적으로 고수되던 기록관리 프로세스는 새로운 디지털 환경에서 더 이상 필요 없게 되거나 새로운 방식으로 진화하고 있다(이정은, 윤은하, 2018).

이러한 환경 변화에 부흥해 영국 국립기록관(The National Archives, 이하 TNA)은 이미 『디지털 전략(Digital Strategy) 2017-2019』에서 파괴적 혁신 기술을 갖춘 디지털 아카이브의 구축을 예고하였고(국가기록원, 2018b), 각종 선진 기술 도입의 혁신 사례들을 만들어가고 있다. 새로운 신기술의 등장은 아카이브에 대한 위협이자 기회가 될 수 있다. 위협인가 기회인가에 대한 판단은 기록관에서 신기술들을 업무에 시범적으로 적용해봐야 확신 가능하며, 이처럼 신기술의 적용 타당성을 사전에 점검하는 것은 디지털 선진 기술의 도입에 따른 위험을 최소화하는 노력의 하나로 필수적으로 선행되어야 한다(한국전산원, 2004). 이에 본 연구에서는 지능화 선진 기술을 적용한 국내외 기록관, 도서관, 박물관의 서비스 현황을 분석하고 그 차이를 규명한 다음, 분석 결과를 토대로 국내 기록관에 적용 가능한 지능형 기록정보서비스 방안을 제안하고자 한다.

우리나라에서도 새로운 흐름에 맞춰 기록관리 업무에 선진 기술을 적용하기 위한 다양한 방

안들이 연구되기 시작했다. 기존의 선행연구들 중에서도 안대진, 임진희(2017)는 4차 산업혁명 기술로 대표되는 클라우드, 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷의 도입에 따른 기록 특징과 기록관리 적용 방안에 대해 정리하면서 관련 연구의 기초를 다졌다. 김해찬술 외(2017)는 기계 학습을 이용한 기록 자동 분류 기술의 실무 적용 가능성에 대해 실험하고, 이를 토대로 기록물 분류체계에 관한 유의미한 시사점을 제시하였다. 김인택, 안대진, 이해영(2017)은 여러 디지털 신기술 중에서도 인공지능 기술에 초점을 맞춰 기록정보서비스 측면에서 적용 방안을 제안하였다. 방재현(2018)은 기계 학습 기반의 지능형 아카이브 시스템 구축 방안을 제시하였고, 이창희, 이해영, 김인택(2018)은 기록정보서비스를 위한 챗봇의 프로토타입을 개발하였다.

선행연구의 대부분이 신기술 적용 사례 검토시, 구글이나 IBM, 아마존 등 글로벌 IT 기업들의 신기술 활용 현황들을 주로 분석한 반면, 본 연구에서는 현재 국내 기록관에서 지능화 선진 기술의 도입 수준이 어떤 위치에 있는지 파악하고, 앞으로의 서비스 방향에 대해 논의하기 위해 국내외 기록관, 도서관, 박물관의 지능화 선진 기술 활용 현황을 비교·분석하였다. 조사 대상에 기록관 이외에 도서관, 박물관을 포함한 이유는 해당 기관들이 이용자에게 '정보'를 '서비스'하는 기관이라는 점에서 하나의 범주로 포괄될 수 있기 때문이다. 따라서 선진 기술이 비록 현재에는 기록관에 적용되지 않았더라도 도서관이나 박물관에 성공적으로 도입되었다면 향후 기록관으로의 확장도 고려될 수 있다. 또한 사물인터넷, VR/AR 등 최신 ICT 기술 전체가 아닌 인공지능, 기계학습 등 '지능화'

분야에 초점을 맞춰 연구를 진행하였다.

앞서 언급한 바와 같이 본 연구의 궁극적인 목적은 국내 기록관에 적용 가능한 지능형 기록정보서비스 방안을 제안하는 데 있다. 이를 위해 국내외 기록관, 도서관, 박물관에서의 지능화 선진 기술 활용 현황을 분석하고, 그 차이를 규명함으로써 시사점을 도출하였다. 이를 위한 세부 연구 방법으로 문헌 연구 및 사례 연구가 주로 수행되었다. 문헌 연구를 통해서도 여러 디지털 신기술 중에서도 기록관리 영역에 적용될 수 있는 지능화 선진 기술의 개념 및 유형을 파악하였다. 온라인 사례 연구를 통해서도 국내외 기록관, 도서관, 박물관에서의 지능화 선진 기술 활용 현황을 조사하였다. 현황 조사 시, 단순히 문헌상으로만 파악되는 사례들은 배제하고, 실제 접근 가능한 온라인 서비스 및 구체적으로 기술이 적용된 결과를 제시한 사례들을 주요 조사 대상으로 선정하였다. 이후 본 연구에서는 국내외 사례 비교를 통해 도출된 시사점을 바탕으로 지능형 기록정보서비스 적용 방안을 제안하였으며, 이는 서비스 적용을 위한 선결 조건, 적용 시 문제점, 그리고 적용 방향을 중심으로 정리되었다.

2. 지능화 선진 기술 개념 및 유형

지능화란 “기계 따위가 감각 기능과 인식 기능을 가지도록 하게 하는 것(표준국어대사전 홈페이지)”을 의미하며, 구체적으로는 “정보의 지능적 분석 및 제공을 통해 서비스가 상황에 대한 인식, 판단 및 예측 등의 기능을 갖게 하는 것(TTA 정보통신용어사전 홈페이지)”이다. 따

라서 지능화 기술은 인간의 감각 및 인식 기능과 유사하게 기계가 상황에 대한 인식, 판단, 예측하는 기능을 뜻하며, 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 기계 학습(Machine Learning), 빅데이터 분석(Bigdata Analytics) 등과 같은 제 4차 산업혁명 기술이 대표적이다.

지능화 기술의 적용은 기록관리 분야에서도 새로운 반향을 불러일으키고 있다. 지능화 기술을 활용한 기록관리 방안이 일부 연구들을 통해 제안, 입증되기 시작하였고(안대진, 임진희, 2017; 방재현, 2018), 일부 기관에서는 이러한 기술을 적용한 기록관리 시스템 개발에 착수하였다(주현우, 2018). 이러한 흐름에서 본 연구는 선행연구(Purcellm, Brandon, & Curran, Rowan, 2017; 김태영 외, 2017; 안대진, 2017; 방재현, 2018)를 바탕으로 기록관에 적용 가능한 지능화 기술의 유형 및 개념을 살펴보고(〈표 1〉 참조), 이를 기준으로 기록관 및 유관 기관에서 실제 활용되고 있는 지능화 기술 적용 사례들을 조사하였다. 본 연구에서는 이용자에게 실제 ‘기록정보’를 ‘서비스’하는 영역과 이를 지원하기 위한 기록원 ‘내부 업무’ 영역으로 구분하였다.

기록정보서비스를 위한 지능화 기술 유형과 세부 기술 내용을 정리하면 〈표 1〉과 같다. 업무 지원 기술은 정리 및 기술(Description)과 이관 및 보존 업무를 지원하고, 정보서비스지원 기술은 검색의 고도화, 기록 추천 서비스, 콘텐츠 제공을 지원한다. 업무지원 기술에는 기계 학습, 키워드 및 메타데이터 추출, 클라우드 컴퓨팅, 블록체인 등이 있으며, 정보서비스지원 기술에는 자동 태깅, 시청각 기록물 색인 기술, 챗봇 등이 있다. 기술의 적용 방향은 다음과 같다. 먼저

〈표 1〉 지능화 기술 유형

자연어 처리(NLP: Natural Language Processing)		
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓		
구분	세부 기술 내용	
업무지원 영역	기록 정리	<ul style="list-style-type: none"> •클러스터링(Clustering) •기계 학습(Machine Learning)/딥러닝(Deep Learning)
	기술(Description)	<ul style="list-style-type: none"> •문서 요약(Text Summarization) •키워드/메타데이터 추출
	이관 및 보존	<ul style="list-style-type: none"> •클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing) •블록체인(Block Chain)
정보서비스 영역	검색 고도화	<ul style="list-style-type: none"> •텍소노미/폭소노미(Taxonomy/Folksonomy) •자동 태깅(Auto-Tagging) •시청각 검색 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 이미지/영상/음성/안면 인식기술
	추천 서비스	<ul style="list-style-type: none"> •빅데이터 분석(Bigdata Analytics) - 데이터 마이닝, 텍스트 마이닝 •챗봇(Chat Bot)
	콘텐츠 제공	<ul style="list-style-type: none"> •LOD(Linked Open Data), 온톨로지(Ontology) •스마트 디바이스(Smart Device) - 사물인터넷(IoT) 디바이스, 웨어러블(Wearable) 디바이스, VR/AR 디바이스, 로봇(Robot) 디바이스

* Purcellm, Brandon & Curran, Rowan(2017), 김태영 외(2017), 안대진(2017), 방재현(2018) 내용을 재편집

클러스터링, 기계 학습 및 딥러닝 기술은 기록의 자동 분류를 가능하게 하여 기록물 정리 업무를 지원한다. 기존에 관리, 보존되고 있는 기록물을 학습데이터로 사용함으로써 새로이 생산, 이관되는 기록물을 자동으로 분류할 수 있다.

한편, 문서 요약, 키워드 및 메타데이터의 자동 추출은 메타데이터의 입력과 기술서 작성 업무를 지원하여 반복적으로 수행되는 업무에 소요되는 시간과 인력의 낭비를 줄일 수 있다. 마지막으로 클라우드 컴퓨팅은 물리적인 이관 및 보존에서 발생할 수 있는 기술적인 문제들을 사전에 방지하게 하고, 블록체인은 기록의 무결성과 진본성을 유지할 수 있게 한다. 텍소노미/폭소노미와 자동 태깅, 객체 추출을 기반으로 한 시청각 기록물 색인 기술은 이용자의 검색 만족도 향상을 지원한다. 특히, 시청각 기록물의 색

인 기술은 시청각 기록물에서 표현되는 인물, 건물, 지역, 행위, 사건 등에 대한 기본 정보 추출에 활용 가능하며, 이를 기반으로 시청각 기록물의 내용 색인이 가능하다. 한편, 빅데이터 분석과 챗봇 기술은 이용자 맞춤형 기록정보서비스를 지원하고, LOD와 온톨로지, 스마트 디바이스는 기록정보콘텐츠의 표현 방식과 접근 방식을 확장시켜 콘텐츠를 사용하는 이용자의 만족도를 향상시키는데 유용하다.

3. 지능화 선진 기술 현황 분석

본 연구에서는 기록관, 도서관, 박물관에서의 지능화 선진 기술 활용 현황을 분석하기 위해 문헌조사 및 사례조사를 수행하였다. 지능화 선진

기술을 기록정보서비스에 적용하기 위해 업무지원 및 정보서비스 영역으로 나누어 조사하였으며, 특히, 조사 대상은 실제 접근 가능한 온라인 서비스 및 구체적으로 기술이 적용된 결과를 제시한 사례를 중심으로 선정하였다. 국내외 현황을 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

3.1 국외

3.1.1 업무지원 영역

본 절에서는 업무지원 유형 구분에 따른 국

외 기록관, 도서관, 박물관에서의 지능화 선진 기술 현황을 조사하였다(〈표 2〉 참조). 현재 기록정리, 기술, 이관 및 보존의 업무지원 전체 영역에서 기록관이 지능화 선진 기술을 활발히 사용하고 있음을 파악할 수 있다.

1) 기록 정리

영국 TNA에서는 Columbia University의 History Lab과 협력하여 소장 기록물로부터 특정 주제를 추출하기 위해 토픽 모델링 및 기계 학습 방법을 적용하여 실험을 진행하였다. 구체적

〈표 2〉 업무지원 영역에서의 지능화 선진 기술 활용현황(국외)

기술 유형 구분	활용 현황	적용 기관
기록 정리	<ul style="list-style-type: none"> • 영국 TNA에서는 소장 기록물을 대상으로 토픽 모델링 및 기계 학습 방법을 적용 • 호주 NAA에서는 정부 디지털기록 플랫폼을 개발하고, 해당 플랫폼에서 인지 컴퓨팅, 키워드 추출, 기계 학습 및 자동 색인 기술 활용이 가능 	- 기록관: TNA(영국), NAA(호주)
	<ul style="list-style-type: none"> • 네덜란드 KB에서는 전문(Full-text) 장서에서 개체명을 식별하고, 식별된 개체명을 관련 기술(Description) 정보에 연결하기 위한 기계 학습 도구 개발 	- 도서관: Koninklijke Bibliotheek (네덜란드)
	<ul style="list-style-type: none"> • 노르웨이 국립박물관에서는 소장 컬렉션에 기계 학습 및 인공신경망 딥러닝 기술을 적용하고, 시스템 알고리즘을 통해 메타데이터를 자동 추출 • 마이크로소프트는 램브란트 작품의 특징을 인공지능 머신러닝 알고리즘을 통해 학습하고, 램브란트가 직접 그린 것처럼 새로운 작품을 만들어내는 프로젝트 진행 	- 박물관: The Norwegian National Museum(노르웨이), 램브란트 박물관(네덜란드)
기술	<ul style="list-style-type: none"> • 영국 TNA에서는 기록물 자체에서 메타정보를 추출할 수 있는 Digital Records Infrastructure(DRI) 시스템을 개발 중이며, 기술 자동화를 위한 프로젝트를 진행중 	- 기록관: TNA(영국)
이관 및 보존	<ul style="list-style-type: none"> • 영국 TNA에서는 일반 클라우드를 활용하여 전자기록을 관리한 경우와 전자기록용 특수 클라우드를 활용한 사례들에 대한 연구 수행 • 미국 NARA에서는 클라우드 컴퓨팅 프로그램의 성능 개선을 위한 10가지 권장 사항 제시 • 호주 NAA에서는 정부 기관에서 클라우드 솔루션 도입을 우선 과제로 고려해야 함을 명시 • 호주 State Archives & Records에서는 클라우드 서비스 평가를 위한 주요 고려사항 제안 	- 기록관: TNA(영국), NARA(미국), NAA(호주), State Archives & Records(호주)
	블록 체인	<ul style="list-style-type: none"> • 영국 TNA에서는 2세대 블록체인인 이더리움을 기반으로 기록관리 아키텍처 개발 • San José State University에서는 블록체인 기술을 통해 메타데이터 센터 구축, 디지털 판매 권한 보호, 커뮤니티 기반 컬렉션 구축 지원 등이 가능함을 제안

으로는 소장 기록물을 구성하는 단어 코퍼스를 토픽 모델링이나 기계 학습 도구인 MALLET를 적용하여 특정 기록물(Cabinet Papers)에 대한 60개의 주제를 추출하였다. TNA는 MALLET를 이용해서 도출된 주제들에 대해 이용자가 일반적인 키워드 검색을 통해 찾을 수 없는 기록들도 클러스터링을 통해 군집시켰다는 것에 흥미로움을 표했다(Pugh Jo, 2017). 호주 국립 기록관(National Archives of Australia, 이하 NAA)에서도 Digital Continuity 2020의 정책적 기초를 반영하여 정부 디지털기록 플랫폼(Whole of Government Digital Records Platform)의 개발 프로젝트를 진행 중에 있다. 해당 플랫폼에서는 인지 컴퓨팅, 키워드 추출, 기계 학습 및 자동 색인 기술을 기반으로 호주 정부의 기록관리 의무에 따라 기록관련 정보를 분류, 색인, 관리, 폐기할 수 있다(김인택, 안대진, 이해영, 2017; National Archives of Australia Homepage, 2018).

네덜란드 국립도서관(Koninklijke Bibliotheek, 이하 KB)은 유로피아나 뉴스페이퍼(Europeana Newspaper) 프로젝트¹⁾의 일환으로 장서의 전문(Full-text)에서 개체명을 식별하고, 식별된 개체명을 기술(Description) 정보에 연결시키기 위한 기계 학습 도구를 구현하였으며, 이는 현재 GitHub²⁾에서 확인이 가능하다(국립중앙도서관, 2014). 노르웨이 국립박물관(The Norwegian National Museum)에서는 현재 기계 학습 및 인공지능 딥러닝 기술을 자관의 컬렉션에 적용하여 실험을 진행하고 있다. 실험 중인 시스템

알고리즘을 통해서도 소장 컬렉션에 메타데이터를 자동으로 추가함으로써 이미지 식별 및 태그 지정 가능하며, 인간의 논리로 예상치 못한 매핑결과를 도출한다(Berger Bennat, 2017; 김태영, 2018).

마이크로소프트는 ING 은행, 렘브란트박물관 등과 손잡고 렘브란트의 작품을 컴퓨터로 재현하는 넥스트 렘브란트(The Next Rembrandt) 프로젝트를 수행하였다. 이 프로젝트는 렘브란트의 모든 작품을 모두 데이터화한 다음, 색채와 구도, 터치감 같은 특징을 인공지능 머신러닝 알고리즘을 통해 컴퓨터를 학습시켜 렘브란트가 직접 그린 것처럼 새로운 작품을 만들어 내는 것이 목적이다(이석원, 2016).

2) 기술(Description)

영국 TNA에서는 기록물 자체에서 메타정보를 추출할 수 있는 Digital Records Infrastructure (DRI) 시스템 개발에 착수했다. DRI 시스템은 디지털 기록물의 파일명 추출을 통해 자동으로 입력되는 메타 정보를 활용한 것으로, 디지털 기록물에 대한 TNA의 기술(Description) 정책이 기계를 통한 자동화로 변화되면서 여러 가지 실험적인 프로젝트들이 수행되고 있다. TNA의 프로젝트 수행을 통해 도출된 기술 방식에는 Probabilistic Description, Contextual Description 등이 있다(The National Archives, 2017; 박지영, 2017).

Probabilistic Description의 경우에는 일부 소

1) 유로피아나 뉴스페이퍼 프로젝트는 Europeana 및 European Library를 위한 1,800만 개의 역사 신문 페이지를 검색 가능한 텍스트로 변환하고, 온라인 신문 검색 개선을 위한 특수 콘텐츠 뷰어 및 디지털화 품질 평가 도구 제작 등을 수행한 프로젝트이다(ICT-PSP, 2015).

2) GitHub KBNLresearch: <https://github.com/KBNLresearch/europeanap-ner/>

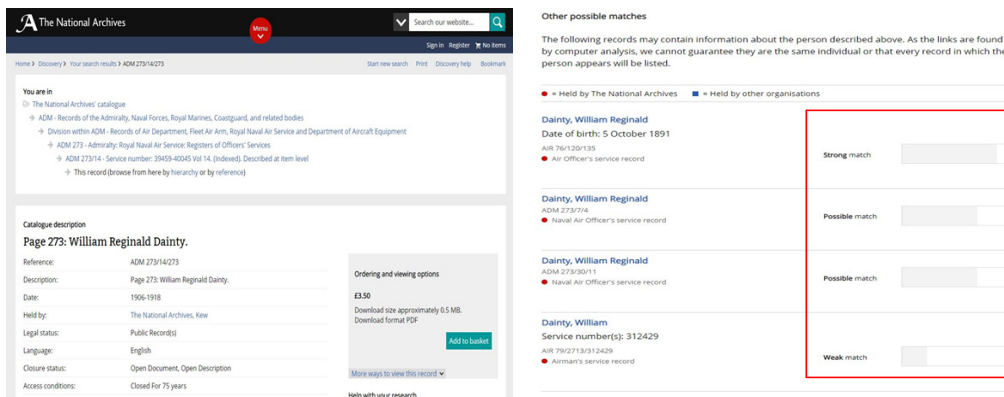
장 기록물에 포함된 특정 인물을 모두 식별하고, 해당 인물이 포함된 기록물을 추적하기 위해 고안된 방법이다(박지영, 2017). 해당 기술 방법은 파일 일치 서명(File Match Signatures) 혹은 체크섬(Checksums)으로부터 추출된 기계적 신뢰성 수치와 메타데이터에 대한 정확도로 추출되는 인적 신뢰성 수치를 산출하여 소장 기록물에 특정 인물 정보가 포함된 확률이 측정된다(The National Archives, 2017). <그림 1>은 Probabilistic Description이 적용된 검색 결과로서, TNA Discovery에서는 일부 기록물을 대상으로 해당 기록물에서 식별되는 인물 정보가 포함된 다른 기록물로 안내하는 서비스를 제공하고 있다. 두 기록물과 관련된 인물이 동일인일 확률을 Strong match, Possible match, Weak match로 표현하고 있다.

3) 이관 및 보존

클라우드 컴퓨팅 기술의 활용 현황을 먼저 살펴보면, 영국 TNA에서는 일반적인 클라우드를 활용하여 전자기록을 관리한 경우와 전

자기용 특수 클라우드를 활용한 사례들에 대해 연구를 수행하였고, 연구 결과를 토대로 클라우드 스토리지 및 디지털 보존에 관한 지침(Guidance on Cloud Storage and Digital Preservation) 제2판이 작성되었다(국가기록원, 2016). TNA의 사례 연구 대상은 Archives and Records Council Wales Digital Preservation Group, Dorset History Centre, Parliamentary Archives, Tate Gallery, University of Oxford이며, 이들 기록관 및 박물관, 대학을 대상으로 클라우드 저장소 서비스를 시범적으로 도입하였다(The National Archives, 2015).

미국은 2010년부터 800개 이상의 연방 정부 데이터센터 통합을 위한 클라우드 퍼스트 정책을 시행하였으며(임지훈 외, 2014), 이 중 미국 국립기록관(National Archives and Records Administration, 이하 NARA)은 2011년부터 클라우드 서비스를 도입하여 매년 클라우드 컴퓨팅 도입 및 관리 환경에 대한 평가를 실시하고 있다(National Archives and Records Administration, 2017). 평가 결과에 대해 NARA



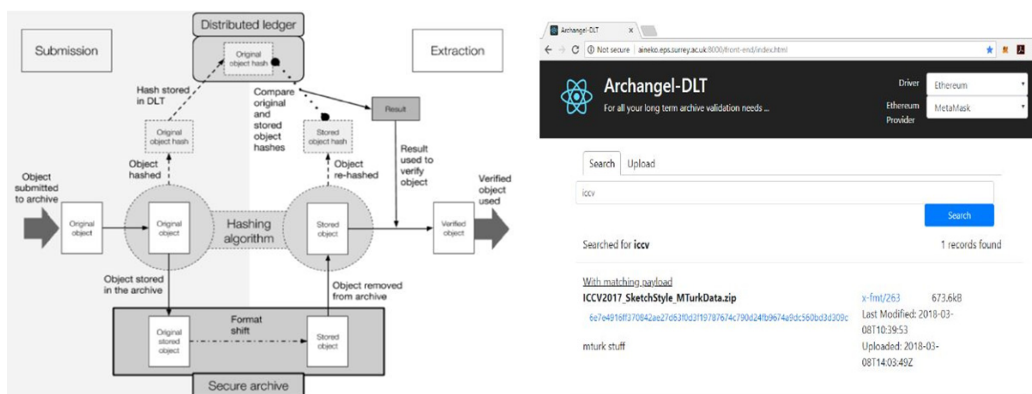
<그림 1> TNA Discovery의 Probabilistic description 적용 검색 결과
(출처: The National Archives Homepage, 2018)

는 클라우드 컴퓨팅 활동에 대한 표준적이고 포괄적인 접근 방식을 개발 및 구현하기 위해서는 업무 전반에서 기록관리 업무 프로세스를 조정해야 한다고 밝히고 있으며, 클라우드 컴퓨팅 프로그램의 성능 개선을 위한 10가지 권장 사항을 제안하였다(National Archives and Records Administration, 2017).

호주에서는 2017년 클라우드 컴퓨팅 정책 전략인 Secure Cloud Strategy가 새로 발표되었다. 해당 정책에 근거하여 호주 NAA에서는 정부 기관에서 ICT 인프라, 어플리케이션 또는 서비스를 구축하거나 교체할 경우, 클라우드 솔루션 도입을 우선 과제로 고려해야 함을 명시하고 있다(National Archives of Australia Homepage, 2018). 이외에도 호주 New South Wales주(이하 NSW)의 State Archives & Records에서도 2015년에 발표된 NSW 정부의 클라우드 정책을 기반으로 클라우드 서비스 평가를 위한 주요 고려사항을 제안하고 있으며, 현재 수많은 소장 기록물들이 클라우드 서비스를 통해 관리 및 저장되고 있음을 밝히고 있다(State Archives &

Records Homepage, 2018).

블록체인 기술의 활용 현황을 살펴보면, 영국 TNA에서는 블록체인 기술을 기록관리 실무에 적용하는 ARCHANGEL 프로젝트를 진행하고 있으며, <그림 2>는 ARCHANGEL의 구조 및 프로토타입 화면이다. ARCHANGEL은 국가 아카이브 차원에서 블록체인 기술을 적용한 최초의 사례로 디지털 기록의 검증 및 무결성 확인을 위한 일종의 플랫폼이며, 2세대 블록체인인 이더리움을 기반으로 기록관리 아키텍처가 개발되고 있다(Collomosse J. et al., 2018; 왕호성, 2018). 또한 San José State University에서는 도서관에서 타 기관과 협력 관계를 맺고, 시민들을 지원하는 커뮤니티 중심이 되기 위한 방법으로 블록체인 기술을 연구하였다. 해당 연구에서는 앞으로 도서관에서 선진화된 메타데이터 센터 구축, 디지털 판매 권한 보호, 커뮤니티 기반 컬렉션 구축 지원, 조직 간 파트너 관계 촉진 등이 가능함을 제시하였다(Hirsh & Sandy, 2018).



<그림 2> ARCHANGEL 구조 및 프로토타입 화면
(출처: Collomosse J. et al., 2018)

3.1.2 정보서비스 영역

본 절에서는 정보서비스 유형 구분에 따른 국외 기록관, 도서관, 박물관에서의 지능화 선진 기술 현황을 조사하였다(〈표 3〉 참조). 검색 고도화 부분에서는 주로 기록관 및 도서관에서 소장 기록물에 이용자가 태그를 입력할 수 있는 인터페이스를 제공하는 경향이 있었다. 추

천 서비스 부분에서는 주로 도서관 및 박물관에서 이용자 패턴 파악을 위해 빅데이터 분석 기법을 사용하였고, 박물관에서 챗봇 서비스 제공이 가장 많음을 파악할 수 있었다. 또한 주로 도서관 분야에서 LOD를 적용한 콘텐츠 제공 활동이 활발함을 알 수 있었다.

〈표 3〉 정보서비스 영역에서의 지능화 선진 기술 활용현황(국외)

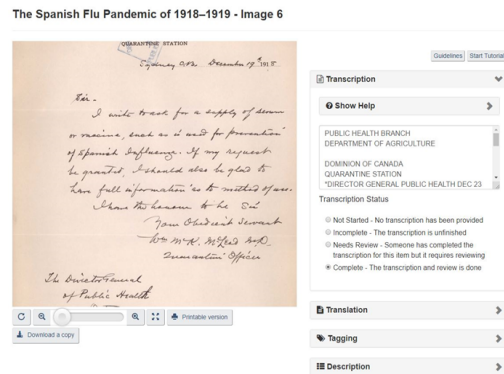
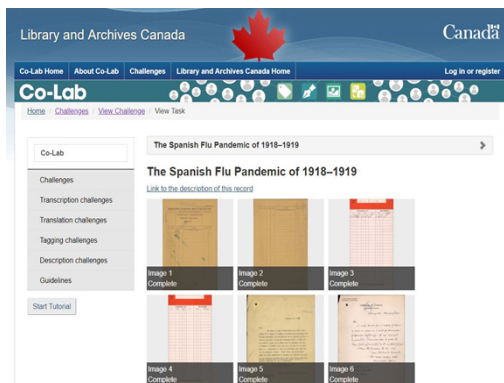
기술 유형 구분	활용 현황	적용 기관
검색 고도화	<ul style="list-style-type: none"> 미국 NARA에서는 소장 기록물에 이용자가 태그, 필사 및 주석을 추가할 수 있으며, 이를 통해 메타데이터를 수집 캐나다 LAC에서는 Co-Lab 플랫폼을 통해 소장 기록물에 대한 전사, 번역, 태깅, 기술 사항을 추가 	- 기록관: TNA(영국), NARA(미국), LAC(캐나다)
	<ul style="list-style-type: none"> 미국 Illinois University Library에서는 도서관 카탈로그에서 검색되는 모든 장서에 대하여 이용자가 태그 추가 가능 영국 국립도서관에서는 메타데이터 게임 오픈 플랫폼을 통해 이용자 태그 추가 인터페이스 제공 	- 도서관: Illinois University Library(미국), 영국 국립도서관 등
	<ul style="list-style-type: none"> CLAROS Explorer에서는 5가지 패킷(패킷 4가지 추가 가능) 검색을 기본적으로 제공 	- 박물관: CLAROS(국제연합)
시청각 검색 지원	<ul style="list-style-type: none"> 미국 AP 아카이브에서는 영상과 함께 해당 영상에 대한 기술(Description) 정보가 요약되어 제공 	- 기록관: AP Archive(미국)
추천 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 싱가포르 NLB에서는 데이터 및 텍스트 마이닝 기법을 적용하여 전략적 차원에서 실행가능한 도서관 정책방향을 수립 영국 The National Gallery는 미술관 방문객 예측 분석에 빅데이터를 활용하였고, 일반적인 빅데이터 분석방법에서 더 나아가 기계 학습 알고리즘을 적용 	- 도서관: National Library Board(싱가포르) - 박물관: The National Gallery(영국), Dallas Museum of Art(미국) 등
	<ul style="list-style-type: none"> 미국 NARA에서는 챗봇 서비스를 통해 소장기록물에 대한 태그 지정하는 Tag a Document와 간단한 정보를 안내하는 Ask a Question 기능 제공 미국 의회법률도서관에서는 도서관 내에서 보유하고 있는 자료에 대한 안내 서비스를 제공하는 챗봇 서비스를 제공 벨라루스 국립미술관에서는 이용자가 미술관 전시 정보를 안내받을 수 있도록 하는 챗봇 서비스를 제공 	- 기록관: NARA(미국) - 도서관: Law Library of Congress(미국) - 박물관: The National Art Museum in Belarus(벨라루스), The Anne Frank House(네덜란드) 등
콘텐츠 제공	<ul style="list-style-type: none"> 프랑스 BnF에서는 2011년부터 다양한 데이터베이스로부터 저자, 출판 작품 및 주제에 대한 데이터를 수집하고, 해당 데이터를 LOD 형식으로 저장하여 data.bnf.fr 포털 구축 	- 도서관: 네덜란드 국립도서관, 의회도서관(미국), 영국 국립도서관, 프랑스 국립도서관 등
	<ul style="list-style-type: none"> 미국 SAAM은 컬렉션에 대한 메타데이터를 기계 판독 가능한 링크 데이터로 공유 	- 박물관: The Smithsonian American Art Museum(미국)
	<ul style="list-style-type: none"> 싱가포르의 서가접점 로봇 AuROSS는 도서관을 순회하면서 RFID 태그를 스캐닝하고, 잘못 배열된 장서에 대한 보고서를 생성 프랑스 Musée de la Grande Guerre, Museum of the Great War에서는 세계 모든 사람들이 컴퓨터로 로봇을 조종하면서 박물관의 소장품을 볼 수 있도록 안내 로봇을 개발 프랑스 musée du quai Branly에서는 카메라를 통해 예술 작품에 대한 관람객들의 반응을 기록하고, 이를 색으로 표현하는 로봇을 개발 	- 도서관: NLB(싱가포르) - 박물관: Musée de la Grande Guerre, Museum of the Great, musée du quai Branly(프랑스) 등
스마트 디바이스	<ul style="list-style-type: none"> EUseum을 통해 이용자는 전 세계 어느 곳에서나 언제든지 원하는 대로 가상 박물관에 방문 가능 호주 Australian Museum은 NFC 및 QR 기술을 활용하여 관람객에게 스마트 디바이스를 통해 콘텐츠를 제공 	- 박물관: EUseum(EI연합), National Museum of Singapore, Jinsha Site Museum(중국), Australian Museum 등

1) 검색 고도화

검색 고도화 부분 중 태그 검색 관련 활용 현황을 먼저 살펴보면, 영국 TNA에서는 “Help us tag records in our collection” 인터페이스를 통해 소장 기록물에 태그를 부여할 수 있는 기능을 제공하고 있으며, 태그는 자동적으로 부여되는 것이 아닌 이용자가 직접 입력하는 방식이다. 부적절하거나 부정확한 태그가 입력되는 경우 또는 규정방침에 어긋나는 태그가 입력된 경우에는 기관 측에서 관리하기도 하지만 이용자들의 신고 기능을 통해서도 관리된다(The National Archives Homepage, 2018; 국가기록원, 2018a). 미국 NARA에서는 Citizen Archivist 프로그램을 통해서 이용자가 기록물에 태그를 붙이고 필사 및 주석 추가가 가능하여 메타데이터와 기술 정보를 크라우드 소싱(Crowd Sourcing)하는데 도움을 주고 있다(국가기록원, 2018a). 캐나다 LAC에서도 크라우드 소싱을 위한 플랫폼인 ‘Co-Lab’을 제공하고 있다. 이용자들은 Co-Lab을 이용해서 이미지로 디지털화된 소장 기록물에 대한 전사(Transcription),

번역(Translation), 태깅(Tagging), 기술(Description) 사항을 추가(〈그림 3〉 참조)하고, 이는 메타데이터로 활용된다(Library and Archives Canada Homepage, 2018).

미국 Illinois University Library에서는 Library Catalog에서 검색되는 모든 장서에 대하여 이용자가 태그를 추가할 수 있는 인터페이스를 제공하고 있으며, 할당된 태그를 클릭하면 해당 태그가 포함된 다른 장서들도 검색해주는 기능도 같이 제공하고 있다(Illinois University Library Homepage, 2018). 영국 국립도서관에서는 메타데이터 게임 오픈 플랫폼인 metadatagame.org와 협력하여 이용자가 태깅 작업에 흥미를 갖도록 게임 기반의 태깅 환경을 구축하였다. 영국 국립도서관에서 제공하는 메타데이터 게임 플랫폼을 통해서 이용자는 제시되는 이미지에 태그를 게임처럼 입력할 수 있고, 입력 과정을 거친 후에는 타인이 입력한 태그와 콘텐츠와의 적합성 결과로 도출되는 점수를 확인하게 된다(박희진, 2017). 〈그림 4〉를 보면 기존에 입력되지 않았던 새로운 태그를 입력한 경우에



〈그림 3〉 캐나다 LAC의 Co-Lab 화면
(출처: Library and Archives Canada Homepage, 2018)



〈그림 4〉 영국 국립도서관의 메타데이터 게임 화면
(출처: British Library Metadata Games Hoempage, 2018)

는 높은 점수를 준다.

CLAROS(CLassical Art Research Online Research Services)는 대학 연구기관 및 박물관의 주요 컬렉션들을 이용자에게 제공하기 위해 형성된 국제적인 학제 간 연구협력체이다(이유빈, 이해영, 2017). CLAROS에서는 CLAROS Explorer라는 검색 시스템을 구현하여 제공하고 있는데, 해당 검색 시스템에서는 패킷 검색이 가능하다. 현재 CLAROS Explorer에서는 5가지(Category, Place, Period, Text, Data Collection) 패킷 검색을 기본적으로 제공하고 있으며, 이용자 요구사항에 따라 별도의 4가지 패킷(Image, Shape, Object Collection)의 추가가 가능하다.

시청각 검색 관련 활용 현황을 살펴보면, 미국 AP 아카이브에서는 이용자가 특정 영상을 검색하면 해당 영상에 대한 메타정보(시간, 출처, 시간 등), Shotlist, Storyline, Categories(주제, 인물, 지역) 등의 기술(Description) 정

보가 요약되어 영상과 함께 제공되고, 편집도 가능하도록 하는 서비스를 제공하고 있다(AP Archives Homepage, 2018).

2) 추천 서비스

추천 서비스 부분 중 빅데이터 분석 활용 현황을 먼저 살펴보면, 싱가포르 국립도서관(National Library Board, 이하 NLB)에서는 정형 데이터인 대출기록과 서지정보를 기반으로 데이터 및 텍스트 마이닝 분석을 수행하였다. 해당 분석 결과를 활용하여 NLB는 이용자 요구 충족, 도서 추천서비스, 도서관 자원 활용 등에 대한 전략적 차원에서 실행가능한 도서관 정책방향을 수립하였다(Tao Ai Lei, 2014; 이은지, 김완중, 김혜선, 2015).

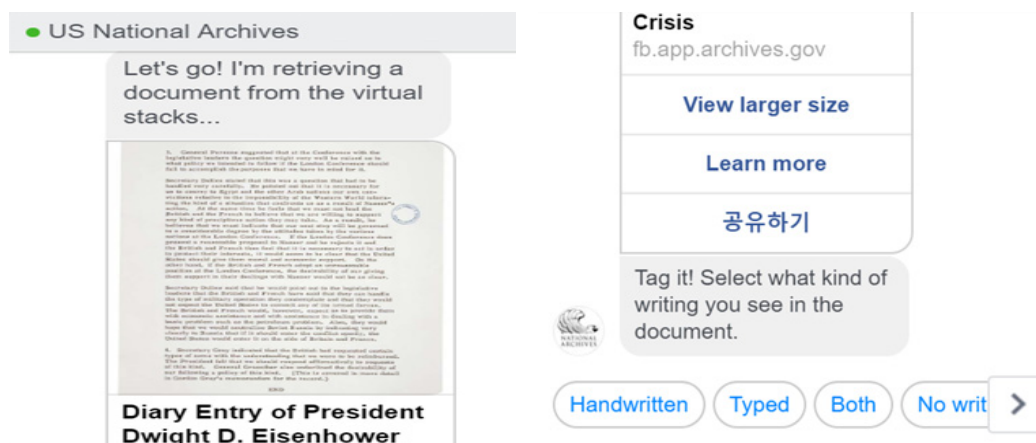
영국 국립미술관(The National Gallery)에서는 빅데이터 분석 회사인 Dexibit과 협력하여 미술관 방문객 예측 분석에 빅데이터를 활용하였으며, 빅데이터 분석기법인 텍스트 및

데이터 마이닝뿐만 아니라 기계 학습 알고리즘을 적용하였다. 이로써 미술관에서 보다 정확한 방문객 수요 예측이 가능해짐에 따라 관람객의 재방문율을 높이는 구체적인 방안을 모색하기도 하였다(MuseumNext, 2018; 김태영, 2018). 미국 달라스 미술관(Dallas Museum of Art, 이하 DMA)에서는 DMA Friend program(무료 회원제 프로그램)을 통해 수집된 관람객 데이터를 분석하여 관람객의 행동 및 선호도를 파악하고, 1:1 맞춤형서비스를 제공하고 있다(한국문화관광연구원, 2014).

챗봇 활용 현황을 살펴보면, 미국 NARA에서는 2018년부터 챗봇 서비스를 제공하고 있다. 미국 NARA의 공식 페이스북 페이지에서 메시지 보내기를 클릭하고 “hi”를 입력하면 챗봇이 시작된다. 현재 챗봇에서 제공되고 있는 기능은 “Tag a Document”와 “Ask a Question”이며, Tag a Document는 이용자에게 소장 기록물을 보여주고, 이용자가 해당 기록물과 관련된 태그를 채팅창에서 입력하도록 하는 기능이다

(〈그림 5〉 참조). 이는 본래 NARA에서 제공하던 “Citizen Archivists” 프로그램의 플랫폼으로 챗봇을 추가한 것이다. Ask a Question에서는 일반 정보, 방문 정보, 연락 정보, 검색 방법에 대한 간단한 안내만 제공한다.

미국 의회법률도서관(Law Library of Congress, 이하 LLC)에서는 도서관에서 보유하고 있는 법률 자료 및 관련 지침을 안내하는 챗봇 서비스를 페이스북 메신저를 통해 제공하고 있다. LLC의 챗봇은 버튼식 인터페이스를 통해 기본적인 참고면답이 가능하도록 구현되어 있고, 제한된 수이지만 텍스트 명령에도 응답할 수 있다(국립중앙도서관, 2017c; 김태영, 2018). 벨라루스 국립미술관(National Art Museum)에서도 페이스북 메신저를 통해 미술관 전시 정보를 안내하는 등의 간단한 기능을 제공하는 챗봇이 구동되고 있으며(Ashri Ronald, 2017), 이외에도 The Anne Frank House, The Cooper-Hewitt Museum, San Francisco Museum of Modern Art 등의 다양한 박물관에서 챗봇을



〈그림 5〉 NARA 챗봇 서비스 제공 화면
(출처: NARA Facebook, 2018)

이용하고 있다.

3) 콘텐츠 제공

콘텐츠 제공 부분 중 LOD 및 온톨로지 활용 현황을 먼저 살펴보면, 주로 도서관에서 국립 도서관, 문화유산기관 같은 공공기관이 보유한 메타데이터의 접근성 및 재사용 증진을 위해 서지데이터 및 전자데이터를 LOD로 제공하고 있다(최윤경, 2017). 현재 LOD를 제공하고 있는 도서관은 미국 의회도서관, 영국 국립도서관, 프랑스 국립도서관, 일본 국립국회도서관 및 소수의 대학도서관 정도인 것으로 파악되고 있으며, 공공도서관은 거의 없다(최윤경, 2017). 이 중 프랑스 국립도서관(The National Library of France, 이하 BnF) 사례를 살펴보면 BnF에서는 2011년부터 다양한 데이터베이스로부터 저자, 출판 작품 및 주제에 대한 데이터를 수집하고, 해당 데이터를 LOD 형식으로 저장하여 data.bnf.fr 포털을 구축하였다. data.bnf.fr은 개념 기술을 위한 Skos, 사람 및 조직 표현을 위한 Foaf, 서지 정보에 대한 Dublin Core 등 범용적으로 널리 사용되는 통제어휘를 사용하였으며, 오픈소스 소프트웨어인 CubicWeb을 도입하였다. BnF는 계속적으로 data.bnf.fr를 통해 LOD 데이터셋을 확장시키고, 외부 데이터 세트와의 링크를 증가시킬 예정이다(European Library, 2014).

미국 스미소니언 미술관(The Smithsonian American Art Museum, 이하 SAAM)은 개관 이래로 다양한 미국의 미술품들과 이를 창작한 예술가에 대한 다양한 기록들을 소장하고 있다. SAAM은 2014년부터 해당 정보들을 LOD로 제공하기 시작했으며, 컬렉션에 대한 메타

데이터를 기계 판독(Machine-readable) 가능한 링크 데이터로 공유하고 있다. 이를 통해 SAAM에서 소장한 미술품들을 이용자가 보다 쉽게 검색하고, 기타 애플리케이션을 통해 창의적으로 데이터를 재사용할 수 있도록 서비스 지원을 하고 있다(The Smithsonian American Art Museum Homepage, 2018).

스마트 디바이스를 활용한 콘텐츠 제공 현황을 살펴보면, 도서관에서는 이용자에게 가상현실(VR) 및 증강현실(AR) 디바이스를 활용한 전시 및 견학 프로그램을 제공하거나, 웨어러블 디바이스를 직접 만들어보거나 대여해주는 체험공간을 제공하는 것으로 파악되었으며, 사물인터넷 디바이스인 비콘을 활용한 위치정보 기반 추천 서비스 및 경로 안내 서비스를 일부 제공하고 있다(김태영 외, 2017). 특히, VR/AR은 역사적인 건축 및 유물의 과거 시점의 모습, 환경, 혹은 관련 정보를 현재 남아있는 실제 환경에 더하여 보여줄 수 있다는 장점이 있기 때문에 박물관 전시를 위해서 많이 활용되고 있다(강재신, 2017). 대표적으로 유로피아나의 EUuseum은 EU 연합의 문화유산기관에서 공동으로 만든 가상 박물관으로서 이용자는 전 세계 어느 곳에서나 언제든지 원하는 대로 가상 박물관에 방문할 수 있다. EUuseum에서는 Oculus Rift DK1을 이용하여 전시회들을 이용자에게 가까이에서 현실감 있게 보여주며, 이용자가 고개를 돌리면 시야가 그에 따라 바뀌면서 실제 박물관에 있다는 느낌을 받을 수 있다(Wiebe de Jager, 2013). 이 외에도 National Museum of Singapore, Smithsonian National Museum of Natural History, Jinsha Site Museum, England's Historic Cities 등의 박물관에서 VR/AR 디바

이스를 활용하고 있다.

Australian Museum에서는 NSW 정부에서 지원하는 NFC(근거리 무선 통신) 프로젝트의 일환으로 Tapit과 협력하여 NFC 및 QR 기술을 활용함으로써 관람객에게 스마트 디바이스를 통해 콘텐츠를 제공하였다. NFC 태그는 벽에 부착된 별도의 패널이나 스티커에 내장되어 있어 동영상 및 이미지 갤러리 등의 콘텐츠에 관람객이 쉽게 접근할 수 있었으며, 소셜 미디어에서 공유도 가능하였다(Kelly Lynda, 2012).

싱가포르에서는 도서관의 장서 정리에 투입되는 시간을 절감하기 위해 서가점검 로봇 AuROSS를 개발하였다. AuROSS는 24시간 동안 도서관 전체를 스스로 순회하면서 RFID 태그를 스캐닝하고, 잘못 배열된 장서에 대한 보고서를 생성하는 로봇으로 싱가포르 NLB에서 시험작동을 마치고 상용화할 예정이다(국립중앙도서관, 2017a). 프랑스 Musée de la Grande Guerre와 Museum of the Great War에서는 세계 모든 사람들이 컴퓨터로 로봇을 조종하여 박물관의 소장품을 볼 수 있도록 안내 로봇을 개발하고 있으며, 프랑스 musée du quai Branly에서는 카메라를 통해 예술 작품에 대한 관람객들의 반응

을 기록하고 이를 색으로 표현하는 로봇을 개발하기도 하였다(Carvajal Doreen, 2017).

3.2 국내

3.2.1 업무지원 영역

본 절에서는 업무지원 유형 구분에 따른 국내 기록관, 도서관, 박물관에서의 지능화 선진 기술 현황을 조사하였다(〈표 4〉 참조). 조사한 바에 따르면 기록관에서는 기록 정리 업무 지원을 위해 기계 학습 및 딥러닝 기술을 활용한 시스템을 개발하고 있으며, 도서관에서는 이미 클라우드 기반의 통합관리시스템을 개발하여 시범적으로 운영 중에 있었다.

1) 기록 정리

한국철도시설공단에서는 현재 기관 내에서 생산되는 모든 기록물을 인공지능 기반으로 통합 관리할 수 있는 ‘철도공단 맞춤형 차세대 기록관리시스템’을 구축하고 있으며, 시스템 개발에 4차 산업혁명의 주요 기술인 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등을 적용할 계획이다(중앙일보, 2018b). 해당 기록관리시스템이 개

〈표 4〉 업무지원 영역에서의 지능화 선진 기술 활용현황(국내)

기술 유형 구분		활용 현황	적용 기관
기록 정리	클러스터링, 기계 학습, 딥러닝	<ul style="list-style-type: none"> 한국철도시설공단에서는 ‘철도공단 맞춤형 차세대 기록관리시스템’을 구축 중 한국중부발전에서는 수요자 중심의 기록관리를 위해서 신기술을 적용한 기록관리시스템을 구축 중 	- 기록관: 한국철도시설공단, 한국중부발전
이관 및 보존	클라우드 컴퓨팅	<ul style="list-style-type: none"> 국가기록원에서는 2019년에 클라우드 기록관리시스템을 가동할 예정 2017년 울산광역시 13개 공공 작은도서관과 화성시 100개 작은도서관을 대상으로 클라우드 기반의 통합도서관리서비스가 시범적으로 적용 	- 기록관: 국가기록원 - 도서관: 울산광역시 작은도서관, 화성시 작은도서관

발되면 인공지능 기술을 통해 약 56만 건의 기록물의 자동 분류가 가능해지고, 이용자 검색패턴과 기록물 활용 데이터 수집이 용이해짐에 따라 한국철도시설공단에서 소장하고 있는 약 430만 건의 기록정보자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있게 된다(중앙일보, 2018b).

한국중부발전에서는 수요자 중심의 기록관리를 위해서 신기술을 적용한 기록관리시스템을 구축 중이며, 기록물 전 생애주기 과정 중에서 인공지능의 도움을 받을 수 있는 절차들을 선별하여 시스템 설계에 반영하였다(주현우, 2018). 현재 한국중부발전에서 개발 중인 기록관리시스템에는 개인 맞춤형 검색 및 알림, 군집에서 벗어난 기록물의 신규 분류체계 수립 추천, 기록물 폐기 시 보류 항목을 기계 학습하여 자동으로 추천, 비정형기록물에 대한 기계 학습을 통한 의사결정 지원 등의 선진 기술을 적용한 다양한 기능들이 포함되어 있다(주현우, 2018).

2) 이관 및 보존

행정안전부 정부통합전산센터에서는 현재 행정기관의 IT 자원 수요를 모아 정보자원을 통합해 일괄 구축한 뒤 공동 활용하고, 필요한 만큼 신속하게 제공하는 기술 및 서비스인 G-Cloud를 운영하고 있다(행정안전부, 2016). 이에 국가기록원은 2019년부터 정부 기록물을 전 중앙부처가 공동으로 활용하는 클라우드 기록관리 시스템(Cloud Record Management System, 이하 CRMS)을 가동할 예정이다. CRMS는 현재 각 부처별로 구축·운영되고 있는 기록관리 시스템(RMS)을 통합한 것으로 해당 시스템이 가동되면 여러 부처 협업사업에 대한 결제 기록의 공동관리가 가능해지고, 타 부처가 생산·관

리하고 있는 기록물도 공개기록물인 경우는 검색 및 공동 활용이 가능해 국가 기록정보자원의 효용성과 가치를 대폭 높일 수 있다(행정안전부, 2018).

최근 작은도서관의 열악한 운영 환경 개선을 위해 클라우드 컴퓨팅 기술을 적용하고자 하는 논의가 활발히 이루어지고 있다. 이러한 수요에 의해 2017년 작은도서관은 과학기술정보통신부의 공공부문 클라우드 선도사업으로 선정되었으며, 그 결과 울산광역시 13개의 공공 작은도서관과 화성시 100개의 작은도서관을 대상으로 클라우드 기반의 통합도서관리서비스를 시범적으로 운용하게 되었다. 클라우드 컴퓨팅 기술 도입으로 인해 작은도서관에서는 도서관 통합관리, 대출반납, 자료관리, 통계관리, 이용자관리 등의 업무를 보다 손쉽게 진행할 수 있게 되었다(문화체육관광부, 2017; 백지영, 2018).

3.2.2 정보서비스 영역

본 절에서는 정보서비스 유형 구분에 따른 국내 기록관, 도서관, 박물관에서의 지능화 선진 기술 현황을 조사하였다(〈표 5〉 참조). 검색 고도화 부분에서는 주로 박물관에서 소장품에 이용자가 태그를 입력할 수 있는 인터페이스를 제공하는 경향이 있었다. 추천 서비스 부분에서는 주로 도서관에서 이용자 패턴 파악을 위해 빅데이터 분석 기법을 사용하였고, 기록관 및 도서관에서 챗봇 서비스 제공을 시도하고 있음을 파악할 수 있었다. 또한 국외 현황과 동일하게 주로 도서관 분야에서 LOD를 적용한 콘텐츠 제공 활동이 활발하였다.

〈표 5〉 정보서비스 영역에서의 지능화 선진 기술 활용현황(국내)

기술 유형 구분		활용 현황	적용 기관
검색 고도화	태그 검색	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 미술관/광주시립미술관에서는 태깅 추가 시스템을 도입 서울특별시 통합도서관·평생학습관, 성북구립도서관에서는 도서관 소장 장서에 대한 태그 클라우드 서비스를 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 박물관: 경기도 미술관, 광주시립미술관 도서관: 서울특별시교육청 통합도서관·평생학습관, 성북구립도서관
	시청각 검색 지원	<ul style="list-style-type: none"> 국가기록원에서는 시청각기록물에 대한 음성인식 기술 적용 연구를 진행 	<ul style="list-style-type: none"> 기록관: 국가기록원
추천 서비스	빅데이터 분석	<ul style="list-style-type: none"> 국립중앙도서관에서는 2014년부터 도서관 빅데이터 분석활용 체계 구축 사업을 시행(도서관 빅데이터 분석 서비스 솔로몬, R 기반 빅데이터 분석 툴 Radar 등 제공) 	<ul style="list-style-type: none"> 도서관: 국립중앙도서관, 구로도서관, 제천시립도서관, 대문구담십리도서관 등
	챗봇	<ul style="list-style-type: none"> 한국중부발전에서 개발 중인 신기술 기반 기록관리시스템 기능 중에는 챗봇이 포함됨 명지대 대학사료실에서는 챗봇을 구축한 이후, 챗봇 서비스 시험 실행을 실시 수원여대 인재학술정보관에서는 도서관 인공지능 시스템 '챗봇 엘프'를 개발하여 현재 시범서비스를 진행 중 	<ul style="list-style-type: none"> 기록관: 한국중부발전, 명지대 도서관: 수원여대 대학도서관
콘텐츠 제공	LOD, 온톨로지	<ul style="list-style-type: none"> 국립중앙도서관에서는 도서관의 정보자원을 자유롭게 활용할 수 있도록 하는 LOD 플랫폼 및 응용서비스를 제공 국립중앙도서관 대한민국 신문 아카이브는 서로 다른 출처의 데이터 간 연계가 가능하도록 LOD로 구축 문화체육관광부에서는 글램(GLAM) 분야의 약 140만 건에 달하는 데이터를 일반 이용자가 활용할 수 있도록 LOD 기반으로 서비스 제공 서울특별시 정보소통광장에서는 "LOD 시범 활용서비스"와 "LOD 시범 발행서비스"를 제공 중 	<ul style="list-style-type: none"> 기록관: 서울특별시 정보소통광장 도서관: 국립중앙도서관, 화체육관광부
	스마트 디바이스	<ul style="list-style-type: none"> 국립 전주박물관에서는 가상현실로 박물관을 견학할 수 있도록 가상현실 체험 서비스를 상시 제공 국가기록원에서는 이용자가 온라인으로 전시관을 관람할 수 있도록 가상현실 전시 체험 서비스를 상시 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 기록관: 국가기록원, 서울기록관, 부산기록관, 대전기록관, 대통령기록관 박물관: 국립전주박물관, 국립중앙박물관, 국립나주박물관

1) 검색 고도화

검색 고도화 부분 중 태그 검색 관련 활용 현황을 먼저 살펴보면 경기도 미술관과 광주시립미술관이 국내 미술관들 중에서 선도적으로 태깅 추가 시스템을 도입하였으며, 이를 통해 이용자들은 미술관 콘텐츠에 대한 느낌과 감상을 태깅을 통해 표현할 수 있게 되었다. 경기도 미술관과 광주시립미술관의 이용자는 미술관 소장품을 검색하고 감상하면서 다른 이용자들이 해당 소장품에 부여한 태그 클라우드를 <그림 6>과 같이 확인할 수 있으며, 이를 통해 작품이

나 작가에 대한 이해와 해석을 엿볼 수 있다(박희진, 2017). 태그 클라우드에서 원하는 태그를 클릭하면 해당 태그와 관련된 미술관 콘텐츠들의 검색도 가능하다. 서울특별시 통합도서관·평생학습관, 성북구립도서관에서도 도서관 소장 장서에 대한 태그 클라우드 서비스를 제공하고 있으나, 이용자가 직접 입력 및 편집할 수 없는 상태이다.

시청각 검색 관련 활용 현황을 살펴보면, 현재 국가기록원에서는 시청각기록물에 대한 검색 효율을 향상시키고 내용 기술(Description)



〈그림 6〉 경기도 미술관(좌측) 및 광주시립미술관(우측)의 태그 클라우드 화면
 (출처: 경기도 미술관 홈페이지, 2018; 광주시립미술관 홈페이지, 2018)

을 지원하기 위해 음성인식 기술에 대한 연구를 진행하고 있다. 여러 시청각기록물 중에서도 대한니우스, 최신 뉴스 방송, 대통령 연설, 업무회의 등의 다양한 영상 및 음성 기록물군을 대상으로 딥러닝에 기반한 음성인식 기술을 적용하고 있으며, 국가기록원은 이들 인식률의 향상을 위해서 여러 가지 실험을 수행하고 있다(김재평, 2018).

2) 추천 서비스

추천 서비스 부분 중 빅데이터 분석 활용 현황을 먼저 살펴보면, 국립중앙도서관에서는 2014년부터 도서관 내외부의 데이터를 체계적으로 수집·분석·활용하여 도서관 운영 및 이용자 서비스 제공방안을 도출하고자 “도서관 빅데이터 분석활용 체계 구축” 사업을 한국과학기술정보원(이하 KISTI)과 같이 수행하고 있다. 해당 프로젝트 수행 결과로 도서관 정보 나루, 도서관 빅데이터 분석 서비스 솔로몬, R 기반 빅데이터 분석 툴 Radar, 이용자 도서추천 서비스 책콕콕(2016년 서비스 중단) 등을 도서관 이해관계자에게 제공할 수 있게 되었다. 특히, 도서

관 빅데이터 분석 서비스 솔로몬은 각종 데이터 분석 내용을 기반으로 도서관 특성에 적합한 수서 및 도서관 운영 정책수립을 지원하는데, 현재 각종 도서관에서 활발히 사용되는 중이다(도서관 정보나루 홈페이지, 2018). 서울특별시 교육청 구로도서관의 경우는 솔로몬을 통해 3개년의 대출현황 빅데이터를 분석하여 생애주기·성별·기간별 이용자 대출 특성 및 선호도를 파악한 후, 맞춤형 책 추천과 이용자 수요기반 독서 환경 조성에 활용하였다(국립중앙도서관, 한국과학기술정보연구원, 2017). 이 외에 국립장애인도서관에서도 빅데이터 분석 기반으로 이용자 참여형 도서 추천 큐레이션 플랫폼을 설계하고, 장애인 정보정책수립 지원방안을 제안하고자 연구를 수행한 바 있다(국립장애인도서관, 2017).

챗봇 활용 현황을 살펴보면, 한국중부발전에서 현재 개발 중인 신기술 기반 기록관리시스템 기능 중에는 법령, 규정, 절차서 등을 기반으로 하는 챗봇이 포함되었다(주현우, 2018). 명지대 대학사료실에서는 기록정보서비스의 만족도 향상을 위해 챗봇 개발 연구를 수행하였다. 해당

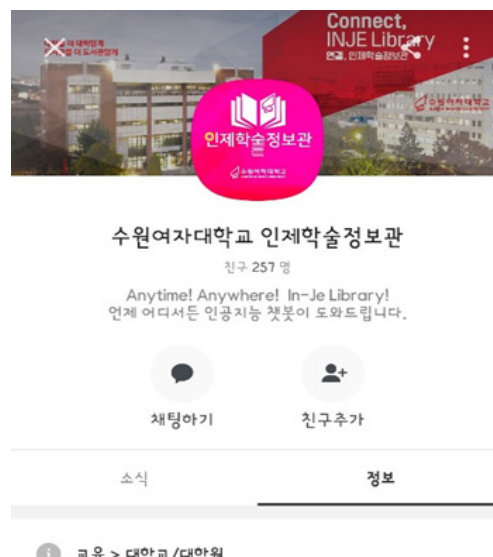
챗봇은 IBM Watson Conversation을 사용하여 구축되었고, 카카오톡 채팅을 기반으로 시범 서비스가 운용되었다(〈그림 7〉 참조). 이용자는 대학사료실 챗봇을 통해서 열람신청, 위치 확인, 관련 규정 안내, 기록검색 안내, 온라인 전시관 안내 등의 정보서비스를 받을 수 있다(이창희, 이해영, 김인택, 2018). 또한 수원여자대학교 인제학술정보관에서도 도서관 인공지능 시스템 ‘챗봇 엘프’를 개발하여 현재 시범서비스를 진행 중에 있다(〈그림 7〉 참조). 챗봇 엘프는 이용자와의 쌍방향 대화를 통해 모바일 학생증 임시 발급, 대출내역 조회 및 연장, 도서검색 및 예약 등의 도서관 관련 서비스에 대한 종합적 안내를 제공할 수 있도록 설계되었다(중앙일보, 2018a).

3) 콘텐츠 제공

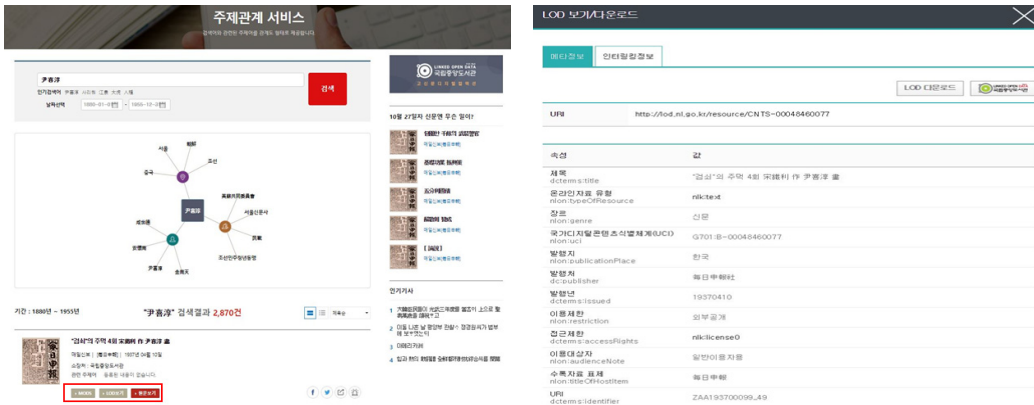
콘텐츠 제공 부분 중 LOD 및 온톨로지 활용

현황을 먼저 살펴보면, 앞서 언급했다시피 LOD를 통한 콘텐츠 제공은 주로 도서관 분야에서 활발히 진행되고 있으며, 현재 국립중앙도서관에서는 도서관의 정보자원을 자유롭게 활용할 수 있도록 LOD 플랫폼 및 응용서비스를 제공하고 있다. 국립중앙도서관의 LOD 서비스는 기본적으로 LOD 발행 서비스로서 브라우저를 통해 도서관 정보자원에 대한 메타데이터 확인이 가능하며, 기계 가독성이 높은 데이터 형식으로 반출이 가능하다(국립중앙도서관 Linked Open Data 홈페이지, 2018).

또한 국립중앙도서관에서는 온라인을 통해 고신문 기사를 검색할 수 있는 “대한민국 신문 아카이브”를 제공하고 있으며, 해당 아카이브는 서로 다른 출처의 데이터 간 연계가 가능한 LOD로 구축되었다. 아카이브에서는 인물, 단체, 사건, 장소별 검색이 가능하며, 검색 키워드와 관련된 키워드를 인물, 사건, 장소, 기관으로



〈그림 7〉 명지대 대학사료실(좌측) 및 수원여대 인제학술정보관(우측) 챗봇 화면



〈그림 8〉 대한민국 신문 아카이브 검색 결과 및 LOD 연결 화면
(출처: 대한민국 신문 아카이브 홈페이지, 2018)

구분하여 네트워크 형태로 보여주는 주제관계 서비스(〈그림 8〉 참조), 해당 주제와 관련된 국립중앙도서관 소장 자료 LOD 연계 서비스 등을 제공하고 있다(국립중앙도서관, 2017b).

문화체육관광부와 한국문화정보원에서는 미술관, 도서관, 기록관, 박물관 분야의 공공데이터 데이터베이스를 구축하고, 스마트글램코리아(문화 LOD) 홈페이지를 통해 이용자에게 정보 서비스를 제공하고 있다. 글램(GLAM)은 미술관(Gallery), 도서관(Library), 기록관(Archive), 박물관(Museum)이 통합된 명칭이며, 글램 분야에서 보유한 유물, 서적, 음원, 영상 등 약 140만 건에 달하는 데이터를 일반 이용자가 활용할 수 있도록 LOD 기반으로 시스템이 구축된 상태이다. 스마트글램코리아 문화 LOD에서는 이용자가 입력한 키워드에 대한 분석과 Linked Data 관계 검색을 통해 검색 정보를 제공하고 있다(이정운, 2016; 대한민국 신문 아카이브 홈페이지, 2018).

서울특별시 정보소통광장에서는 현재 이용자에게 “LOD 시범 활용서비스”와 “LOD 시범 발

행서비스”를 제공하고 있다. LOD 시범 활용서비스는 사진 아카이브 및 시보 기록물과 대한니우스를 LOD 방식으로 연계시켜 이용자가 검색한 기록물과 연관된 대한니우스 정보를 실시간 제공한 것이다. LOD 발행 시범서비스는 소장 정책자료 6천여 건을 대상으로 제공되고 있으며, LOD 방식으로 특정 정책자료를 발행하면 해당 정책자료를 필요로 하는 타 기관에서는 정책자료를 실시간으로 자관 서비스와 연계·서비스할 수 있다(정보소통광장 홈페이지, 2018).

스마트 디바이스를 활용한 콘텐츠 제공 현황을 살펴보면, 주로 문화유관기관에서 제공되는 전시 서비스에 VR/AR 기술이 활발하게 이용되고 있다. 김태영 외(2017)의 연구에 의하면 국내 도서관에서는 VR 디바이스 및 웨어러블 디바이스를 활용한 사례가 거의 없는 것으로 파악되며, 사물인터넷 디바이스를 활용한 일부 열람실 배정 및 출입인증 서비스가 제공되고 있다(김태영 외, 2017). 국립전주박물관에서는 VR로 박물관을 견학할 수 있도록 VR 체험 서비스를 상시 제공하고 있으며, 국립중앙박물관 및 국

립나주박물관 등의 일부 박물관에서는 특별전을 통해 VR 체험 서비스를 제공하고 있다. 국가기록원에서 이용자가 온라인으로 전시관을 관람할 수 있도록 국가기록원, 서울기록관, 부산기록관, 대전기록관, 대통령기록관에 대한 VR 전시 서비스를 상시 제공하고 있다.

3.3 소결

〈표 6〉은 상기한 국내외 기록관, 도서관, 박물관의 지능화 선진 기술 활용 분석 결과를 종합적으로 비교한 것으로 활용 현황을 단계별로 표시하였다. 본 연구진이 조사한 시점을 기준으로 실제 확인 가능한 경우로 한정하여, 선진 기술이 관련 기관에서 널리 쓰이는 경우에는 “선진 기술 발전단계(O)”로, 기술의 도입 수준이 일부이거나 막 시작한 경우에는 “선진 기술 도입 초기단계(△)”로 구별하고, 이 외에 기관에 선진 기술이 도입되지 않았으면 “선진 기술

미도입 단계(X)”로 구분하였다.

비교 결과, 업무지원 영역에서는 국내외 모두 기록관에서 관련 선진 기술의 도입이 활발한 추세임을 확인할 수 있다. 특히, 기록 정리 및 기술 업무는 기록관의 가장 기본이 되는 업무이다 보니 신기술을 통해 관련 업무를 지원하는데 보다 적극적인 것으로 보인다. 도서관 및 박물관 일부에서도 기계 학습 및 딥러닝 기술을 도입하고 있으나, 그 활용도가 기록관보다는 떨어지는 편으로 분석되었다.

클라우드 컴퓨팅 기술의 활용은 기록관과 도서관 모두에서 큰 관심을 갖고 있었으며, 실제 서비스로도 운영 중인 것으로 파악되었다. 업무지원 영역에서 나타나는 이러한 경향들은 기록관이 도서관 및 박물관보다 보안이 더 중요한 기관이고, 다양한 조직 및 기관들로부터 기록물을 이관 받는 업무를 수행하는 데에서 기인한다. 특히, 기록관은 『공공기록물 관리에 관한 법률』에 의해 해당 기관에서 업무와 관련하여 생산되는

〈표 6〉 국내외 기록관, 도서관, 박물관의 지능화 선진 기술 활용 현황 비교(2018.11 현재)

구분	세부 기술 내용	국외*			국내*		
		기록관	도서관	박물관	기록관	도서관	박물관
업무 지원 영역	<ul style="list-style-type: none"> 클러스터링 기계 학습/딥러닝 	△	△	△	△	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> 문서 요약 키워드/메타데이터 추출 	△	X	X	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드 컴퓨팅 블록체인 	○	△	X	○	○	X
정보 서비스 영역	<ul style="list-style-type: none"> 텍소노미/폭소노미 자동 태깅 	○	○	△	X	△	△
	시청각 검색 지원	△	X	X	△	X	X
	빅데이터 분석	X	△	○	X	○	X
	챗봇	△	△	○	△	△	X
	LOD, 온톨로지	X	○	△	△	○	X
	스마트 디바이스	X	○	○	△	△	△

* X: 선진 기술 미도입 단계 / △: 선진 기술 도입 초기단계 / ○: 선진 기술 발전단계

거의 모든 기록물을 이관 받아 야기 때문에 기록관의 자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있는 클라우드 컴퓨팅 기술 도입에 적극적이다. 유사한 맥락에서 도서관에서도 전국에 산재해 있는 공공도서관 자원을 통합하여 업무에 효율적으로 활용하고자 클라우드 컴퓨팅 기술을 도입하고 있으며, 민감한 정보가 많은 기록관보다 도입 수준이 높은 편이다. 이처럼 기록관에서 관리하는 기록물은 보안이 중요하기 때문에 전자기록의 진본성 및 무결성 보장을 위한 블록체인의 도입도 고려되고 있는 상황이다.

정보서비스 영역에서는 업무지원 영역과 달리 국내외 모두 기록관에서의 지능화 선진 기술 도입 수준이 도서관보다 낮음을 확인할 수 있다. 이는 기록관은 도서관이나 박물관과 달리 폐가제로 서비스가 제공되기 때문에 기인한 것으로, 정보서비스 영역보다는 주로 업무지원 영역에 지능화 선진 기술을 적용한 것으로 해석된다. 이와 달리 정보서비스 영역이 특화된 도서관 분야에서는 서비스 관련 선진 기술 도입이 활발한 편이고, 특히 정보 제공의 편의성을 강조하다 보니 LOD 기반의 서비스 제공 수준이 높은 편이다. 또한 도서관을 이용하는 수많은 이용자로부터 수집된 빅데이터를 분석하여 서비스 정책 수립 시에 많이 활용하는 편이다. 한편 국내 박물관의 경우 선진 기술 적용 수준이 매우 낮은 상황이었지만, 이는 도서관과는 달리 박물관에서는 방문 외에 대출 및 자료이용자 로그 정보가 많이 수집되지 않기 때문으로 유추된다.

모든 기관에서 공통적으로 시청각 자료에 대한 검색 지원 기술의 적용 수준이 낮으며, 자동 태깅 및 챗봇 기술에 대해서는 보다 보완이 필요한 상황이다. 태그 검색의 경우 대부분의 기

관이 자동 태깅(Auto-Tagging)이 아닌 이용자가 직접 입력하는 태깅 방식(User-generated Tagging)을 선택하고 있기 때문에 진정한 의미에서 지능화 기술을 적용한 것이 아니다. 챗봇의 경우도 현재 많은 기관에서 챗봇 서비스를 도입하고 있지만, 해당 챗봇들은 간단한 응답만 가능한 수준으로 실질적으로 인공지능 기반의 챗봇이라 말할 수 있는 수준이 아니다. 따라서 각 기관들은 자관의 서비스 제공에 보다 발전된 선진 기술을 적용하기 위한 심도 깊은 고민이 필요하다.

이상의 결과를 통해 기록관에서의 지능화 선진 기술 활용 현황을 명시적으로 확인할 수 있었으며, 앞으로 어떤 분야에서 지능화 선진 기술을 도입하고 고도화시켜야 하는지 파악할 수 있었다. 이에 본 연구에서는 현재 국내외 기록관, 도서관, 박물관에 적용된 다양한 선진 기술 활용 사례를 토대로 국내 기록관에 적용 가능한 지능형 기록정보서비스 방안을 다음 장에서 제안하였다.

4. 지능형 기록정보서비스 적용 방안

앞서 살펴본 바와 같이 지능화 선진 기술은 이미 다양한 기관에서 다양한 유형으로 적용되는 중이며, 본 연구에서는 이들 사례를 바탕으로 지능화 선진 기술을 기록관의 지능형 기록정보서비스에 적용하기 위한 방안을 도출하고자 한다. 이 절에서는 업무지원(〈표 7〉 참조) 및 정보서비스(〈표 8〉 참조) 영역별로 기록관에서 지능형 기록정보서비스를 적용하기 위한 선결 조건, 적용 시 문제점, 적용 방향에 대해 논의하고자 한다.

4.1 업무지원 영역

클러스터링, 기계 학습 및 딥러닝 기술은 주로 기록물 자동 분류 및 색인과 메타데이터 추출을 위해 활용되고 있으며, 특히 클러스터링 기술은 기록물 성격에 따른 유사한 업무맥락을 파악할 수 있기 때문에 업무기능 재설정에 유용하게 활용될 수 있다(방재현, 2018). 이미 국내외의 많은 기록관에서 인공지능 기술들을 적용하여 대량의 기록물 관리를 위한 지능형 업무지원 체계 구축에 나서고 있으며, 차후 인공지능 기술을 적용한 기록물의 자동 분류 및 보존기간, 공개구분 추천 시스템의 도입은 피할 수 없는 흐름이다.

지능형 기록관리 시스템을 구축하기 위해서는 기계 학습 및 딥러닝 기술 적용이 필수적인데, 학습을 위해 유효한 학습데이터를 수집하

는 것은 매우 중요한 선결 과제이다. 학습데이터를 기반으로 컴퓨터가 훈련되므로 학습데이터가 옳다는 보장이 있어야, 그 결과에 대한 유효성 보장이 가능하기 때문이다. 그러나 아직까지 각 기관별로 기록물분류기준표와 기록관리기준표가 혼재되어 사용되고 있고, 단위과제, 공개구분 등을 모두 수작업 입력하는 현 업무환경에서는 신뢰할 만한 학습데이터를 구축하기 어렵다. 따라서 자동 분류 기능 개발을 위해서는 우선적으로 학습데이터를 구축해야 하며, 기능 개발에 성공했어도 해당 분류 결과에 대한 정확성 검증 절차가 필요할 수 있다.

방재현(2018)은 이러한 문제를 해결하기 위해 전국 지방자치단체에서 기록물 평가·폐기 심의가 완료되어 일정 수준의 신뢰성이 확보된 기록물 철 목록을 학습데이터로 활용하였다. 앞서 언급한 내용처럼 지금 당장은 고도화된 인공

〈표 7〉 지능형 기록정보서비스 적용 방안: 업무지원 영역

세부 기술 내용	서비스 선결 조건	서비스 적용 시 문제점	서비스 적용 방향
<ul style="list-style-type: none"> 클러스터링 기계 학습/ 딥러닝 	<ul style="list-style-type: none"> 기계 학습 및 딥러닝 기술 적용을 위한 학습데이터 수집 필요 기록물로부터 전문(Full-text) 추출 필요 기록관리 도메인과 관련된 코퍼스, 시소러스, 전거데이터 등의 보조 분석 도구 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 딥러닝 기술 적용을 위해 유효한 학습데이터 수집이 어려움 모든 형태의 기록물에 적용하기 어려움 새로운 업무 및 단위과제 개발 시, 이에 대한 재학습 수반 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 클러스터링 기술 기반으로 소장 기록물에 대한 기본적인 주제 및 업무 범위 식별 소규모 학습데이터 기반 증강학습을 통한 점진적 성능 향상 인공지능 기반 기록물 단위과제 및 신규 분류체계, 평가 항목 추천 서비스 시스템 개발
<ul style="list-style-type: none"> 문서 요약 키워드 및 메타데이터 추출 	<ul style="list-style-type: none"> 건 단위 기록물에 대한 기계 가독성 수준이 높아야 함 기록물에 대한 기본적인 태그 정보 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 군/철 단위 기술에서 건 단위 기술로의 전환 필요 기계 가독성 수준이 낮은 오래된 기록물은 기술 적용이 어려움 태그 정보 수집이 어려움 적용 결과에 대한 품질 보장이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> 기록관리 전거데이터 및 시소러스 고도화 수행 디지털 기록에 대한 기술 정책 수립 및 기술 자동화 방안 마련 필요 이미지 자동 태깅 기술 연구 수행
<ul style="list-style-type: none"> 클라우드 컴퓨팅 블록체인 	<ul style="list-style-type: none"> PDF, 이미지, 영상 등 다양한 형태의 기록물에 대한 해싱 알고리즘 적용 필수 	<ul style="list-style-type: none"> 전체 기록관에 적용 전 실제 테스트베드 구축을 통한 실증적 검증 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 기록물 보존을 위한 블록체인 기술 적용 연구 수행

지능 기술들을 적용하기 어려우므로 기록관에서는 TNA 사례처럼 클러스터링 기술을 기반으로 소장 기록물에 대한 기본적인 주제와 업무 범위를 식별하고, 이를 활용할 방안을 모색하는 것이 우선되어야 한다. 대표적으로 주제 검색가이드 및 콘텐츠 주제 분야 선정 등에 해당 기술이 활용될 수 있을 것이다. 이상의 기계 학습 및 딥러닝 기술은 텍스트 형태의 기록물만을 대상으로 적용될 수 있기 때문에 이미지, 영상, 행정데이터셋 등 점점 더 다양한 형태로 생산되는 기록물에 대해서는 다른 지능화 기술 적용이 고려되어야 한다.

문서 요약이나 키워드, 메타데이터 추출은 방대한 디지털 자원 중에서 이용자가 원하는 정보를 검색해주는 데 유용한 기능으로서 대량의 기록물을 관리하는 기록관에서 기록관리자와 이용자 모두에게 문서의 내용을 빠르게 파악할 수 있도록 도와주고, 검색 결과 품질을 높여 준다(방재현, 2018). 해당 기능은 기록관에서 정리 및 기술(Description) 업무를 수행할 때 가장 필요한 업무지원 도구이지만, 국내의 기관에서 거의 적용되지 않고 있다. 특히나 키워드 및 메타데이터 추출은 내용 정보가 거의 없는 시청각 기록물에 대한 기술 정보 생성 시 유용하게 활용될 수 있다. 그러나 시청각 기록물로부터 정보를 추출하기 위해서는 시청각 파일 및 태그 정보가 선결적으로 필요하지만(방재현, 2018), 현재 국내 기록관에서는 기록물에 대한 태그 정보 생성 체계가 구축되어 있지 않기 때문에 해당 기술의 적용이 도입이 아직 어려운 실정이다. 따라서 기록관에서는 문서 요약, 키워드 및 메타데이터 추출 기술 등을 도입하기 이전에 우선 자동 태깅 기술을 도입해야

하며, 더불어 기록관리 도메인에 특화된 코퍼스, 전거데이터, 시소러스 등의 보조 분석 도구가 필요하다(안대진, 2017). 이에 국립기록관 단위에서 기 구축된 전거데이터 및 시소러스에 대한 고도화를 수행해야 한다. 현재 국가기록원에서 기능 시소러스를 구축하여 검색 서비스에 이용하고 있지만 추가 개발이 필요한 상황이며, 이에 대한 전문 인력이 없다보니 구축 진행 상황이 느린 편이다. 따라서 전거데이터 및 시소러스 구축 프로세스 중 그 일부라도 자동화가 가능한지에 방안을 모색할 필요가 있다.

클라우드 컴퓨팅 기술의 도입을 통해 기록물의 물리적인 이관 및 보존에서 발생할 수 있는 기술적인 문제들이 사전에 방지될 수 있기 때문에 이미 대다수의 국내의 국립기록관에서는 클라우드 컴퓨팅 기술을 도입하여 기록물을 관리하고 있다. 따라서 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅의 서비스 적용사항에 대하여 깊게 다루지 않고, 블록체인 기술의 적용에 대해 기술하고자 한다. 블록체인 기술은 그 자체로는 디지털 신기술이지만, 해당 기술의 구현을 통해 탈중앙화, 공공접근의 보장, 투명성 및 신뢰성 등이 보장된다는 점(왕호성, 2018)에서 반드시 기록관에서 도입을 고려해봐야 한다. 앞서 언급했다시피 현재 TNA에서는 블록체인 기술 도입을 위한 ARCHANGEL 프로젝트를 진행 중에 있으며, 기록물이 출처와 무결성은 블록체인에 저장된 원본과 사본 간의 대조를 통해 확인되고 사실상 기록물의 위·변조가 불가능한 것으로 평가되고 있다(왕호성, 2018). ARCHANGEL은 쉽게 손상될 수 있는 디지털 기록물을 안전하게 보호할 수 있는 도구로서 기록물에 대한 표준 바이너리 해싱과 분산원장기술(Distributed Ledger

Technology) 결합을 통해 분산된 신뢰 모델을 형성한다. 따라서 블록체인 기술을 도입할 경우 PDF, 이미지, 영상 등 다양한 형태의 기록물에 대한 해싱 알고리즘 적용이 필수적이다 (Collomosse J. et al., 2018).

4.2 정보서비스 영역

태그는 정보 자원 객체, 특히 멀티미디어 객

체 관리를 위한 대안으로 주목받고 있으며, 이 사용자가 직접 멀티미디어 객체에 태그를 할당함으로써 해당 객체에 대한 추가 정보가 생성된다. 이용자가 입력한 태그들은 새로운 분류체계를 생성하기도 하고, 검색 서비스에도 활용된다(이상진, 2012). 이처럼 태그는 기존의 기술로 처리하기 힘든 멀티미디어 자원을 관리하기 위한 가장 단순한 방법으로서, 일찍이 기록관 및 다양한 유관기관에서는 멀티미디어 정보

〈표 8〉 지능형 기록정보서비스 적용 방안: 정보서비스 영역

세부 기술 내용	서비스 선결 조건	서비스 적용 시 문제점	서비스 적용 방향
<ul style="list-style-type: none"> • 텍스트/이미지/영상/오디오 • 자동 태깅 	<ul style="list-style-type: none"> - 태그 수집을 위한 사용자 참여형 인터페이스 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 잘못된 태그가 입력될 수 있음 - 생산자 이외에는 기록물에 대한 이해도가 떨어짐 	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 입력한 태그 클라우드를 활용한 텍스트/이미지/영상/오디오 구축 - 다양한 태그 입력 인터페이스 개발 및 태그 오류 관리 방안 매뉴얼 작성
<ul style="list-style-type: none"> • 시청각 검색 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 시청각 기록물에 적용 가능한 음성 및 영상, 안면인식 기술 필요 - 시청각 기록물에 포함되어 있는 개체 인식 기술 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 오래되거나 저품질 보존 기록물의 경우 학습 및 기술 적용이 어려움 - 사전에 기술된 메타데이터 부족 시 학습데이터 부재로 인한 자동 인식 성능 저하 	<ul style="list-style-type: none"> - 기술 개발을 위한 시청각 기록물 학습데이터베이스 구축 필요 - 시청각 기록물에 대한 텍스트 및 메타 정보 추출 시스템 개발
<ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터 분석 툴 제공 필요 - 기록관 정보 서비스 관련 로그데이터 수집 필요 - 기록관과 연결된 외부 데이터 수집 	<ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터 분석 기법을 기반으로 데이터 분석 및 해석이 가능한 전문 인력 부족 - 빅데이터 분석 기법 적용이 가능한 양질의 데이터 수집이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> - 기록관 빅데이터 분석 서비스 플랫폼 개발 - 빅데이터 분석 기반 기록관 이용 패턴 식별 및 관련 정책 수립
<ul style="list-style-type: none"> • 챗봇 	<ul style="list-style-type: none"> - 기록관에 대한 이용자 요구사항 및 의도 분석 필요 - 딥러닝 기술에 의한 인공지능 대화 기술 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 분야에 챗봇 적용은 불가능하므로 특화 서비스 선별 및 기획이 필요 - 챗봇 개발을 위한 전문 인력 부족 	<ul style="list-style-type: none"> - 기본적인 정보 안내 서비스를 제공하는 수준의 챗봇 우선 도입 - 챗봇을 통한 이용자 흥미 및 참여 유도
<ul style="list-style-type: none"> • LOD, 온톨로지 	<ul style="list-style-type: none"> - 기관 간 기록정보 공유를 위한 협력 체계 구축 필요 - 기록물 간 연결을 위한 키워드 및 메타데이터 추출 필요 - 기록물과 연결 가능한 외부 데이터 선정 - 통제 어휘를 통한 기록물 관계 매핑 작업 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - LOD 구축을 위한 수작업으로 인한 비용 증가 - LOD 구축을 위한 클래스 및 개체모형 설계가 어려움 - 외부 연결 데이터의 범위에 따라 통제어휘가 달라짐 	<ul style="list-style-type: none"> - 키워드 및 메타데이터 자동 추출 기술 적용 - 기록관에서 연결 가능한 정보자원 및 통제어휘 선정 - 다양한 형태의 기록물 연결을 위한 방안 마련 - 기록관의 소장 기록물에 대한 LOD 발행 플랫폼 및 온라인 아카이브 시범 서비스 개발
<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 디바이스 	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 디바이스 도입을 위한 예산 지원 필요 - 행정데이터세트 관리를 위한 체계 및 시스템 구축 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 디바이스에 대한 이해도가 낮음 - 센서 데이터와 같은 행정데이터세트의 관리가 쉽지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 센서 도입을 통한 서가 환경 관리 - 공공기관에서 수집되는 센서 데이터 관리 방안 마련 필요

에 대한 이용자 태그 입력 서비스를 제공하고 있다. 국내 기록관에서는 아직 이용자 태그 입력 서비스가 제공되지 않고 있으므로, 시청각 기록물을 대상으로 해당 서비스의 도입을 적극적으로 고려할 필요가 있다. 기록관에 태그 입력 서비스 도입하게 되면 태그 클라우드를 활용한 텍소노미 구축이 가능하다. 기록물 관리 측면 이외에도 전시나 콘텐츠 제공 측면에서 이용자 태그 입력 서비스는 중요한 도구이다. 기록관에서 제공되는 전시 및 콘텐츠에 이용자가 태그를 입력하게 되면, 기록관은 태그를 통해 이용자의 의견을 수렴하여 전시 및 콘텐츠를 보완하는데 활용할 수 있다. 태그 입력에 대한 이용자의 활발한 참여를 유도하기 위해서는 사용자 참여형 인터페이스를 기반으로 관련 서비스를 우선적으로 개발해야 하며, 특히 영국 국립도서관에서 제공하는 게임 형식의 인터페이스를 활용한다면 이용자의 흥미를 크게 유발시킬 수 있다.

기록관은 보유하고 있는 다양한 형태의 기록물, 특히 이미지나 영상과 같은 시청각 기록물에 대하여 내용 기반 검색이 가능하도록 시청각 기록물의 메타 정보를 토대로 특징(Feature)을 추출하고, 텍스트 검색이 가능하게끔 색인화해야 한다(방재현, 2018). 메타 정보 추출을 위해 현재 국가기록원에서는 대한뉴스, 최신 뉴스 방송, 대통령 연설, 업무회의 등의 다양한 기록물에 딥러닝 기반 음성인식 기술을 적용함으로써 텍스트를 추출하고, 추출된 정보를 기반으로 검색 효율 향상 및 내용 기술 지원 연구를 진행하고 있다(김재평, 2018). 연구를 통해 기록물에 적용 가능한 수준으로 관련 기술들이 확보되어 공개되면, 각 개별 기록관에서는 공개된 음

성인식 기술을 적용하여 소장 기록물에 대한 메타정보를 추출하고, 더 나아가 메타정보를 기반으로 인식 가능한 개체(인물, 사건, 장소)들을 연결시켜 기록물 간의 네트워크를 강화시켜야 한다.

빅데이터 분석은 주로 수집할 수 있는 데이터가 많은 도서관 영역에서 수행되어 왔다. 도서관에서는 대체로 자관에서 생산되는 대출기록 및 서지정보, 로그데이터 등의 데이터를 수집하고, 수집 데이터를 도서관 분석 서비스 플랫폼을 통해 분석하는 경우가 대다수이다. 그리고 분석 결과를 토대로 이용자의 도서관 이용 패턴을 도출하고, 묵시적인 이용자의 요구사항을 파악하여 도서관 정책 수립 및 도서 추천서비스에 활용하고 있다. 기록관에서는 빅데이터 분석 기법의 적용이 가능할 만한 양질의 데이터의 수집이 어렵고, 해당 데이터를 전처리하고 분석 결과를 해석할만한 전문 인력이 부족하다는 문제점이 있기 때문에 빅데이터 분석 활동이 잘 수행되지 않고 있다. 그러나 기록관을 방문하는 이용자의 객관적인 이용 패턴과 요구사항을 도출하여 서비스를 개선하기 위해서는 빅데이터 분석 방법을 적극적으로 활용해야 하고, 더 나아가 빅데이터 분석 서비스 플랫폼을 개발해야 한다. 이를 위해 기록관에서는 우선적으로 기록관 정보 서비스와 관련한 로그데이터와 기록관에 연결된 외부 데이터들을 수집하여 빅데이터 분석을 수행할 필요가 있다.

챗봇은 도입 초기에는 키워드에 대한 정해진 답변을 제공하는 단순한 형태였으나 최근에는 이용자의 질문을 인공지능 및 빅데이터로 분석하여 자동으로 답변하는 서비스로 발전하고 있으며(국립중앙도서관, 2017a), 고도로 발전된

인공지능 기술의 적용이 필요한 서비스이다. 현재 기록관에서 제공되는 챗봇의 수준은 키워드에 대한 정해진 답변을 제공하는 단순한 수준으로, 기록관 이용안내와 같은 간단한 기능 위주로 서비스가 제공되고 있다. 그러나 챗봇을 이용하는 이용자는 기록관 이용안내 기능보다는 실제로 원하는 기록물을 검색해주는 기능을 더 원할 것으로 예상된다. 문제는 기록물 검색 기능을 위해 선결해야 할 과제가 많다는 것이다. 기본적으로 기록물은 주제 단위가 아닌 생산기관 단위에서 생산되고, 군 단위로 기술(Description)되기 때문에 건 단위에 대한 키워드 정보가 부족하다. 하지만 챗봇에서 기록물 검색이 원활하게 수행되기 위해서는 입력되는 키워드와 건 기록물이 매칭되어야 하기 때문에 키워드 정보가 필수적으로 필요하며, 이러한 문제를 해결하기 위해 국외 기록관에서는 이용자로부터 태그를 입력받아 키워드 정보를 수집하고 있다.

또한 챗봇을 개발하고, 지속적으로 데이터를 수집 및 정제하여 딥러닝 기술 기반으로 챗봇을 발전시킬 수 있는 전문 인력이 기록관 단위에서 절대적으로 부족하다. 따라서 전문 인력을 충당할 수 있고 어느 수준 이상의 데이터를 보유하고 있는 규모가 큰 기록관에서부터 챗봇 서비스 도입을 시도해야 한다. 기록정보서비스 모든 분야에서 챗봇을 적용하는 것은 불가능하므로 특화 서비스의 선별 및 기획이 필요하다. 현재의 기술적 수준에서 기록관은 기본적인 정보 안내 수준의 챗봇 도입이 가능하며, 향후 챗봇 기능을 발전시키는 방향으로 서비스 정책 방향을 수립해야 한다. 특히, 기록물 건에 대한 키워드 정보를 수집하기 위해 챗봇에 태그 입력 서비스가 포함되어야 하며, 기술적으로는 기록

물로부터 키워드 및 메타데이터를 추출하기 위한 시도가 선행적으로 수행되어야 한다.

LOD는 다양한 정보자원을 웹상에서 연결함으로써 이용자가 다양한 정보를 확인할 수 있도록 하는 방법으로, 시맨틱 웹이 표방하는 데이터 웹을 구현하는 방법이자 기술적 접근점이다(김태영 외, 2017; 안대진, 2017). 대부분 국내외 많은 도서관에서 정보자원의 공유 및 활용 증진을 위해 LOD 구축 서비스를 제공하고 있으며, 아직 기록관 단위에서 LOD 서비스를 도입한 경우는 거의 없다. 따라서 기록관에서는 데이터를 개방하고자 하는 큰 시대적 흐름에 맞춰 소장 기록물에 대한 LOD 발행 플랫폼을 구축하고, 이를 활용한 온라인 아카이브 시범 서비스를 제공해야 한다. 그러나 기록관에서 LOD 관련 서비스를 제공하기에는 해결해야 할 선행 과제들이 많다. 우선 인공지능 기술을 이용한 자동 분류와 마찬가지로 LOD 상호연결을 위해서는 기록물에 포함된 다양한 키워드 및 메타데이터 정보가 필요하지만(안대진, 2017), 키워드 및 메타데이터 정보 추출은 기본적으로 기록물에 대한 태그 정보(특히 시청각 기록물에 필요)가 필요하므로 즉시적으로 적용 가능한 사항이 아니다. 또한 기록물 LOD 발행 서비스 제공 시에 어떤 표준과 통제 어휘를 사용할 것인지, 소장 기록물에 연결시킬 외부 데이터의 범위는 어디까지 한정시킬 것인지 등 기관 차원에서 고려해야 할 사항이 많다. 이 중에서도 기록관에서 LOD 서비스 구축을 위해 수행해야 할 가장 일차적인 업무는 LOD 발행을 위한 표준 스키마를 구축하는 것이다.

국내외 기록관에서 스마트 디바이스는 주로 전시 서비스 제공을 위해 사용되었으며, 현재는 스마트 디바이스의 이용이 활발하지 않은 편이

다. 그 이유는 대부분 폐가제로 운영되고 규모가 작은 기록관이 대부분인 특성 상, 기록관에서 스마트 디바이스를 활용한 서비스를 제공하는 것이 쉽지 않기 때문이다. 다만, 스마트 센서로 대표되는 사물인터넷 디바이스의 경우는 서가 환경관리를 위해 도입될 수 있으며, 추가적으로 기록관에서 고려해야 할 사항은 차후 공공기관에서 사물인터넷 디바이스를 활용함으로써 수집될 예정인 센서 데이터의 관리 방안이다. 사물인터넷 디바이스의 도입이 계속되고 방대한 데이터가 축적되면, 사물인터넷과 인공지능 신기술이 융합되면서 거의 모든 영역의 업무를 변화시킬 것이라 예견되고 있다(안대진, 임진희, 2017). 그렇다면 사물인터넷 디바이스를 통해 수집된 센서 데이터는 기록관의 수집 대상이 될 수밖에 없기 때문에, 이에 대한 관리 방안(이관·분류·보존 등) 마련이 필수적이다.

5. 결 론

본 연구는 국내 기록관에 적용 가능한 지능형 기록정보서비스 방안 제시를 목적으로, 지능화 선진 기술을 적용한 국내외 기록관, 도서관, 박물관 서비스 현황을 업무지원 및 정보서비스 영역별로 비교·분석하였다.

지능화 선진 기술의 유형은 크게 업무지원 영역과 정보서비스 영역으로 구분할 수 있다. 업무지원 영역에서는 기록 정리를 위한 클러스터링·기계 학습·딥러닝 기술과 기술을 위한 문서 요약·키워드 및 메타데이터 추출 기술, 그리고 이관 및 보존을 위한 클라우드 컴퓨팅·블

록체인 기술을 도출하였다. 정보서비스 영역에서는 검색 고도화를 위한 텍소노미 또는 폭소노미·자동 태깅·시청각 검색 지원 기술이 도출되었고, 추천 서비스 부분에서는 빅데이터 분석·챗봇 기술, 콘텐츠 제공을 위해서는 LOD·온톨로지·스마트 디바이스들이 도출되었다. 이러한 지능화 선진 기술 유형을 중심으로 국내외 기록관, 도서관, 박물관의 선진 기술 활용 현황을 검토한 결과, 업무지원 영역에서는 국내외 기록관 모두 선진 기술의 도입이 도서관이나 박물관보다 활발한 추세였다. 반면, 정보서비스 영역에서는 국내외 모든 기록관에서 지능화 선진 기술의 도입 수준이 도서관보다 낮음을 확인할 수 있었다. 이는 기록관에서 수행하는 가장 기본적인 업무가 기록 정리 및 기술 업무이다 보니 나타나는 현상으로 파악되었다.

지능화 선진 기술에 대한 현황 분석을 통해 앞으로 어떤 분야에서 선진 기술을 도입하고 고도화시켜야 하는지 파악할 수 있었으며, 다양한 선진 기술 활용 사례를 토대로 국내 기록관에 적용 가능한 지능형 기록정보서비스 방안을 제안하였다. 더불어 각 영역 및 기술 유형별로 지능형 서비스 적용 시 해결되어야 할 선결 조건과 예상되는 문제점, 서비스 적용 방향을 중심으로 정리하였으며, 이는 향후 변화된 전자기록환경에 적합한 지능형 서비스 모델의 로드맵으로 활용될 수 있을 것이다. 향후 연구로는 본 연구에서 제안한 지능형 기록정보서비스 적용 방안을 보다 상세화하여 기록관에 적용할 지능형 기록정보서비스 개발 모형을 설계하고자 한다.

참 고 문 헌

- 강재신 (2017). 증강현실 기술을 결합한 문화유산콘텐츠의 전시활용. 한국융합학회논문지, 8(5), 137-143.
- 국가기록원 (2016). 클라우드 서비스기반 전자기록 관리모델 및 거버넌스 개발. 대전: 국가기록원.
- 국가기록원 (2018a). 검색 서비스 해외사례 조사. 대전: 국가기록원.
- 국가기록원 (2018b). 해외 내셔널 아카이브즈 전자기록관리 전략 자료집. 대전: 국가기록원.
- 국립장애인도서관 (2017). 빅데이터 분석을 통한 대체자료 서비스 전략 수립 연구. 서울: 국립장애인도서관.
- 국립중앙도서관 (2017a). 제4차 산업혁명시대 도서관의 미래전략 및 서비스 모형 구축 연구. 서울: 국립중앙도서관.
- 국립중앙도서관 (2017b). 대한민국 신문 아카이브 사용자 매뉴얼. 서울: 국립중앙도서관.
- 국립중앙도서관, 한국과학기술정보연구원 (2017). 도서관 빅데이터 활용사례집. 서울: 한국과학기술정보연구원.
- 김남규 (2017). 4차 산업혁명과 일자리, 그리고 기록관리. 기록인, 39, 28-35.
- 김인택, 안대진, 이해영 (2017). 인공지능을 활용한 지능형 기록관리 방안. 한국기록관리학회지, 17(4), 225-250.
- 김재평 (2017). 인공지능과 기록관리의 미래. 기록인, 39, 20-27.
- 김재평 (2018). 시청각기록물에 대한 음성인식 기술 적용 연구. 제10회 전국기록인대회 발표자료집, 75-78.
- 김태영 (2018). 기록관리분야 지능화 서비스 제공현황 분석. 디지털문화아카이브지, 1, 61-67.
- 김태영, 박태연, 양동민, 오효정 (2017). 도서관에서의 스마트 디바이스 활용 현황분석 및 서비스 적용 방안. 한국문헌정보학회지, 51(4), 203-226.
- 김해찬술, 안대진, 임진희, 이해영 (2017). 기계 학습을 이용한 기록 텍스트 자동분류 사례 연구. 정보관리학회지, 34(4), 321-344.
- 박지영 (2017). 디지털 시대의 기록물 기술과 접근: The National Archives 사례를 중심으로. 한국기록관리학회지, 17(4), 87-107.
- 박희진 (2017). 디지털 아카이브의 이용자 참여의 활성화를 위한 소셜 태깅 활용 방안 연구. 정보관리학회지, 34(3), 269-290.
- 방재현 (2018). 지능형 아카이브 시스템을 위한 기계 학습 기술 적용 방안 연구: 심층신경망 적용을 중심으로. 박사학위논문. 한국외국어대학교 대학원, 정보·기록학과.
- 안대진 (2017). 지능형 기록정보서비스 방안. 기록인, 41, 38-45.
- 안대진, 임진희 (2017). 제4차 산업혁명 기술의 기록관리 적용 방안. 기록학연구, 54, 211-248.

- 왕호성 (2018). 블록체인과 기록관리의 미래. 제10회 전국기록인대회 발표자료집, 111-114.
- 이상진 (2012). 사용자 생성 태그를 이용한 멀티미디어 객체의 검색 및 추천에 관한 연구. 박사학위논문. 서울대학교 대학원, 산업공학과.
- 이유빈, 이해영 (2017). 온톨로지 기반의 기록물 검색 시스템을 위한 인터페이스 제안. 한국기록관리학회지, 17(1), 217-244.
- 이은지, 김완중, 김혜선 (2015). 도서관 빅데이터 기반 서비스 개발 및 운영 방안 연구: “도서관 빅데이터 분석 활용 체계 구축” 개발서비스를 중심으로. 디지털도서관, 80, 17-30.
- 이정은, 윤은하 (2018). ISO 15489 개정판의 주요 특징에 관한 연구. 기록학연구, 57, 75-111.
- 이창희, 이해영, 김인택 (2018). 기록정보서비스를 위한 메신저 기반의 챗봇 프로토타입 개발 연구: 명지대학교 대학사료실을 중심으로. 정보관리학회지, 35(3), 215-244.
- 임지훈, 김은총, 방기영, 이유진, 김용 (2014). 클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템 구축 방안에 관한 연구. 한국기록관리학회지, 14(3), 153-179.
- 주현우 (2018). 신기술을 활용한 수요자 중심 기록관리 현재와 미래. 제10회 전국기록인대회 발표자료집, 63-64.
- 한국문화관광연구원 (2014). 문화예술 분야 빅데이터 활용을 위한 기초 연구. 서울: 한국문화관광연구원.
- 한국전산원 (2004). IT 신기술 적용 해외사례 조사. 용인: 한국전산원.
- 행정안전부 (2018). 중앙부처 기록물, 범정부 공동활용 길 열린다. 대전: 행정안전부.
- 행정자치부 (2017). G-클라우드. 대전: 행정자치부.
- Collomosse J. et al. (2018). ARCHANGEL: Trusted archives of digital public documents. Proceedings of the ACM Symposium on Document Engineering 2018, Halifax, NS, Canada.
- ICT-PSP (2015). Europeana newspapers final report. EU.
- National Archives and Records Administration (2017). Audit of NARA's adoption and management of cloud computing. Maryland: National Archives and Records Administration.
- Purcellm, Brandon & Curran, Rowan (2017). TechRadarTM: Artificial intelligence technologies and solutions, Q1 2017. Cambridge: Forrester.
- Tao Ai Lei (2014). Singapore library mines big data. Nay Pyi Taw: ASEAN.
- The National Archives (2015). Guidance on cloud storage and digital preservation. Richmond: The National Archives.
- The National Archives (2017). Digital cataloging practices at the national archives. Richmond: The National Archives.

[웹사이트]

경기도 미술관 홈페이지. 검색일자: 2018. 9. 25. <http://gmoma.ggcf.kr/>

- 광주시립미술관 홈페이지. 검색일자: 2018. 9. 27. <http://artmuse.gwangju.go.kr/>
- 국립중앙도서관 (2014). 링크드 오픈 데이터를 위한 네덜란드국립도서관의 노력. 검색일자: 2018. 9. 16. https://wl.nl.go.kr/usr/com/prm/BBSDetail.do?bbsId=BBSMSTR_000000000456&nttId=3837&menuNo=12002&upperMenuId=12
- 국립중앙도서관 (2017c). 미국의회법률도서관, 챗봇 서비스를 시작하다. 검색일자: 2018. 9. 15. https://wl.nl.go.kr/usr/com/prm/BBSDetail.do?bbsId=BBSMSTR_000000000456&nttId=5673&menuNo=12002&upperMenuId=12
- 국립중앙도서관 Linked Open Data 홈페이지. 검색일자: 2018. 9. 18. <https://lod.nl.go.kr/home/>
- 대한민국 신문 아카이브 홈페이지. 검색일자: 2018. 10. 2. <http://www.nl.go.kr/newspaper/>
- 도서관 정보나루 홈페이지. 검색일자: 2018. 10. 2. <https://www.data4library.kr/>
- 문화체육관광부 (2017). 클라우드와 작은도서관의 의미 있는 만남. 검색일자: 2018. 10. 12. http://www.mcst.go.kr/web/s_notice/press/pressView.jsp?pSeq=16236
- 백지영 (2018). 도서관에 클라우드가 변화 시작될까. 검색일자: 2018. 10. 13. <http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=165625>
- 이석원 (2016). 인공지능이 그린 램프란트의 신작?. 검색일자: 2018. 10. 12. <http://www.techholic.co.kr/news/articleView.html?idxno=51918>
- 이정윤 (2016). 스마트클랩코리아, 미술관·도서관·기록관·박물관 자료 한곳에. 검색일자: 2018. 10. 14. <http://www.readersnews.com/news/articleView.html?idxno=61908>
- 정보소통광장 홈페이지. 검색일자: 2018. 10. 16. <https://opengov.seoul.go.kr/lod/about>
- 중앙일보 (2018a). 수원여대, 국내 대학도서관 최초 '챗봇' 도입. 검색일자: 2018. 10. 20. <https://news.joins.com/article/22562932>
- 중앙일보 (2018b). 철도공단, AI 기반 기록관리 시스템 구축...모든 기록물 통합 관리. 검색일자: 2018. 10. 12. <https://news.joins.com/article/22967348>
- 최윤경 (2017). 목록사서가 바라본 도서관 LOD. 웹페이지. 검색일자: 2018. 10. 15. https://wl.nl.go.kr/usr/com/prm/BBSDetail.do?bbsId=BBSMSTR_000000000453&nttId=5312&menuNo=11002&upperMenuId=11
- 표준국어대사전 홈페이지. 검색일자: 2018. 9. 20. http://stdweb2.korean.go.kr/search/List_dic.jsp
- 행정안전부 (2016). 정부통합전산센터, G-클라우드 및 정보자원통합 설명회 개최. 검색일자: 2018. 10. 25. http://www.mois.go.kr/frt/bbs/type010/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_000000000008&nttId=49292
- TTA 정보통신용어사전 홈페이지. 검색일자: 2018. 9. 28. http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=089940-1
- AP Archive Homepage. Retrieved October 12, 2018, from <http://www.aparchive.com/>

- Ashri, Ronald (2017). How museums are using chatbots. Retrieved October 7, 2018, from <https://chatbotsmagazine.com/how-museums-are-using-chatbots-5-real-world-examples-34e9d4858dd9>
- Berger, Bennat (2017). AI-enabled technologies could help museums survive the digital age. Retrieved October 7, 2018, from <https://venturebeat.com/2017/11/06/ai-enabled-technologies-could-help-museums-survive-the-digital-age/>
- British Library Metadata Games Homepage. Retrieved October 14, 2018, from <https://tiltfactor2.dartmouth.edu/portraittag>
- Carvajal Doreen (2017). Let a robot be your museum tour guide. Retrieved October 7, 2018, from <https://www.nytimes.com/2017/03/14/arts/design/museums-experiment-with-robots-as-guides.html>
- European Library (2014). The BnF transforms the visibility of its resources with linked open data. Retrieved October 7, 2018, from <http://www.theeuropeanlibrary.org/tel4/newsitem/5350>
- GitHub KBNLresearch Homepage. Retrieved October 12, 2018, from <https://github.com/KBNLresearch/europeanp-ner/>
- Hirsh, Sandy (2018). Librarians harness the potential of blockchain technology – get involved. Retrieved October 5, 2018, from <https://americanlibrariesmagazine.org/blogs/the-scoop/librarians-blockchain-technology-get-involved/>
- Illinois University Library Homepage. Retrieved October 12, 2018, from <https://www.library.illinois.edu/>
- Kelly, Lynda (2012). The internet of things. Retrieved October 5, 2018, from <https://australianmuseum.net.au/blogpost/museullaneous/the-internet-of-things>
- Library and Archives Canada Homepage. Retrieved October 02, 2018, from <http://www.bac-lac.gc.ca/eng/Pages/home.aspx>
- MuseumNext (2018). The national gallery predicts the future with artificial intelligence. Retrieved October 9, 2018, from <https://www.museumnext.com>
- National Archives and Records Administration (2018). Tag it! introducing the national archives facebook chatbot. Retrieved October 10, 2018, from <https://narations.blogs.archives.gov/2018/10/17/tag-it-introducing-the-national-archives-facebook-chatbot/>

- National Archives and Records Administration Facebook. Retrieved October 15, 2018, from <https://ko-kr.facebook.com/usnationalarchives/>
- National Archives of Australia Homepage. Retrieved September 28, 2018, from <http://www.naa.gov.au/>
- Pugh, Jo (2017). How to read 43,000 cabinet papers. Retrieved October 5, 2018, from <https://blog.nationalarchives.gov.uk/blog/read-43000-cabinet-papers/>
- State Archives & Records Homepage. Retrieved September 28, 2018, from <https://www.records.nsw.gov.au/>
- The National Archives Homepage. Retrieved September 29, 2018, from <http://www.nationalarchives.gov.uk/>
- The Smithsonian American Art Museum Homepage. Retrieved September 29, 2018, from <https://americanart.si.edu/>
- Wiebe de Jager (2013). Virtual reality and the museum of the future. Retrieved October 10, 2018, from <http://blog.europeana.eu/2013/12/virtual-reality-and-the-museum-of-the-future/>

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- An, Dae Jin & Yim, Jin Hee (2017). Application of 4th industrial revolution technology to records management. *The Korean Journal of Archival Studies*, 54, 211-248.
- An, Dae Jin (2017). Intelligent records information service. *Archival In*, 41, 38-45.
- Bang, Jae Hyun (2018). A study on application of machine learning for intelligent archive system: Focusing on application of deep neural network. unpublished doctoral dissertation. Graduate School of Hankuk University of Foreign Studies, Information and Archival Studies.
- Ju, Hyeonu (2018). The current and future of user-oriented records management using new technology. *Proceeding of 10th National Archivist Conference*, 63-64.
- Kang, Jae-Shin (2017). Application method of cultural heritage contents exhibition combining augmented reality technology. *Journal of Korea Convergence Society*, 8(5), 137-143.
- Kim, Hae Chan Sol, An, Dae Jin, Yim, Jin Hee, & Rieh, Hae-Young (2017). A study on automatic classification of record text using machine learning. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 34(4), 321-344.
- Kim, Intaek, An, Dae-Jin, & Rieh, Hae-young (2017). Intelligent records and archives management

- that applies artificial intelligence. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 17(4), 225-250.
- Kim, Jae Pyeong (2017). The future of artificial intelligence and records management. *Archival In*, 39, 20-27.
- Kim, Jae Pyeong (2018). A study on the application of speech recognition technology to visual records. *Proceeding of 10th National Archivist Conference*, 75-78.
- Kim, Nam Guy (2017). 4th industrial revolution, job management and records management. *Archival In*, 39, 28-35.
- Kim, Tae-Young (2018). A study on the current status of intelligent service in the field of records management. *Journal of D-Culture Archives*, 1, 61-67.
- Kim, Tae-Young, Park, Tae-Yeon, Yang, Dongmin, & Oh, Hyo-Jung (2017). A study on the current status and application strategies of the smart devices in the library. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 51(4), 203-226.
- Korea Culture & Tourism Institute (2014). A preliminary study on the utilization of big data in the field of culture and art. Seoul: Korea Culture & Tourism Institute.
- Lee, Chang Hee, Rieh, Hae-young, & Kim, Intaek (2018). Development of prototype chatbot based on messenger app for archival reference services: With focus on the archives & records center of myongji university. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 35(3), 215-244.
- Lee, EunJee, Kim, Wangjong, & Kim, Hyesun (2015). Development and management of library services based on big data analysis: A case study on "study on big data analysis and adoption in library". *Digital Library*, 80, 17-30.
- Lee, Jung-eun & Youn, Eun-ha (2018). A study on the major characteristics of the revised ISO 15489 in 2016. *The Korean Journal of Archival Studies*, 57, 75-111.
- Lee, Sangjin (2012). A study on retrieval and recommendation of multimedia objects using user annotated tags. unpublished doctoral dissertation. The Graduate School Seoul National University, Depart of Industrial Engineering.
- Lee, Yu-Been & Rieh, Hae-young (2017). A suggestion of interface for ontology-based record retrieval system. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 17(1), 217-244.
- Lim, Ji-Hoon, Kim, Eun-Chong, Bang, Ki-Young, Lee, Yu-Jin, & Kim, Young (2014). An application method study on the electronic records management systems based on cloud computing. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 14(3), 153-179.

- Ministry of Government Administration and Home Affairs (2017). G-cloud. Daejeon: Ministry of Government Administration and Home Affairs.
- Ministry of the Interior and Safety (2018). The Government records will be used together. Daejeon: Ministry of the Interior and Safety.
- National Archives of Korea (2016). A study of development for digital record management model and governance on cloud services. Daejeon: National Archives of Korea.
- National Archives of Korea (2018a). Case study of overseas research services. Daejeon: National Archives of Korea.
- National Archives of Korea (2018b). Global trend in digital archiving strategy. Daejeon: National Archives of Korea.
- National Computerization Agency (2004). A case study on the application of IT technology. Yongin: National Computerization Agency.
- National Library for the Disabled (2017). A study on the establishment of alternative materials service strategy based in big-data analysis. Seoul: National Library for the Disabled.
- National Library of Korea & Korea Institute of Science and Technology Information (2017). Use cases of big-data in libraries. Seoul: Korea Institute of Science and Technology Information.
- National Library of Korea (2017a). A study on strategies and services model of future libraries in the 4th industrial revolution. Seoul: National Library of Korea.
- National Library of Korea (2017b). User's manual for the korean newspapers archives. Seoul: National Library of Korea.
- Park, Heejin (2017). A study on social tagging for promoting user's participation in digital archives. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 34(3), 269-290.
- Park, Zi-young (2017). Archival description and access in digital age that focuses on the practices of the national archives. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 17(4), 87-107.
- Wang, Ho-Sung (2018). The future of block chain and records management. *Proceeding of 10th National Archivist Conference*, 111-114.