2018. 12.



제 출 문

국립중앙도서관장 귀하

본 보고서를 "공공도서관 지능형 정보서비스 시스템 기반 구축 정보화 전략계획 수립"의 최종보고서로 제출합니다.

2018, 12,

■ 위탁연구기관명 : ㈜아르고넷

■ 연구책임자 : 이병섭(㈜아르고넷)

■ 참여연구원 : 김진섭, 신창훈, 채혜인(이상 ㈜아르고넷)

- 목 차 -

제1장 서론	••••••••••••••	······3
제1절 연구의	배경	 3
1. 빅데이터	기반 정보서비스 구축의 필요성	3
2. 빅데이터	기반 정보서비스 영역에의 적용 필요	 5
제2절 연구의	목적과 범위	8
1. 연구의 목	- 적	8
2. 연구의 범]위	10
제2장 환경 및	및 현황 분석	·····15
제1절 국립중	앙도서관 빅데이터 서비스 현황 분석	•••••15
1. 도서관 빅	데이터 플랫폼	·····15
2. 도서관 빅	데이터 서비스	·····19
제2절 4차 산	업혁명 관련 최신 기술 및 정보트렌드 분석 "	·····27
1. Gartner에	서 제시한 4차 산업혁명 관련 최신 기술	 27
2. 도서관 분	-야에 적용 가능한 최신 기술 ·····	·····37
제3절 4차 산	업혁명 관련 국내·외 사례분석	••••54
1. 국내 도서	관 사례분석	·····54
2. 국외 도서	관 분야 사례 분석	 62
3. 국내·외 <u>및</u>	도서관 분야 정책동향 분석	•••••67
제3장 전략방	향 수립	·····75
제1절 현 도서	관 빅데이터 서비스 개선 방향 도출	 75
1. 도서관 빅	데이터 서비스 개선 방향 도출	75
제2절 4차 산업	d혁명 관련 기술 기반 개선 방향 도출 ······	80

1. SWOT 분석
2. 최신 기술 트렌드와 도서관 적용 기술 간의 GAP 분석91
제3절 핵심 전략 도출106
1. 빅데이터 기반기술 관련 전략106
2. 빅데이터 활용기술 관련 전략109
제4장 미래 모델 설계117
제1절 성공 전략 모델 및 실행과제 도출117
1. 성공 전략 모델 수립117
2. 부문별 실행과제 수립120
제2절 목표시스템 구조 설계128
1. 시스템 적정용량 산정128
2. 정보서비스 시스템 구성 및 목표 시스템 설계137
제5장 중장기 로드맵 및 연차별 사업계획 ······· 147
제 5장 중장기 로드맵 및 연차별 사업계획 ···················· 147 제1절 중장기 로드맵 수립 ···································
제1절 중장기 로드맵 수립147
제1절 중장기 로드맵 수립 ···································
제1절 중장기 로드맵 수립

세6장 결론	91
제1절 기대효과	191
1. 빅데이터 분석 플랫폼의 고도화에 따른 기대효과	191
2. 빅데이터기반 4차 산업혁명 기술의 도서관 적용 기대효과	194
참고문헌]	98

- 표 차례 -

[표	2-1] 연도별 플랫폼 주요 개발 현황17
[표	2-2] 연도별 데이터 수집 추이
[표	2-3] 사서의사결정지원서비스 주요 메뉴20
[표	2-4] 도서관 정보나루 주요 기능22
[표	2-5] OpenAPI 제공 기능 현황24
[丑	2-6] OpenAPI 활용 실적25
[표	2-7] 연도별 도서관 빅데이터 서비스 주요 개발 현황26
[丑	2-8] Gartner가 제시한 10대 전략 기술 관련 핵심 키워드와 의미 ·······28
[丑	2-9] Gartner의 2018년 10대 전략 기술 ······3]
[丑	2-10] Gartner의 2019년 10대 전략 기술34
[丑	2-11] 2018년 대비 2019년 트렌드 비교
[丑	2-12] 도서관 분야에 적용 가능한 4차 산업혁명 관련 기술의 분류37
[丑	2-13] 빅데이터의 5Vs
[丑	2-14] 빅데이터 분야 기술 범위39
[班	2-15] 블루투스 기반 비콘과 RFID 기반 NFC의 차이점46
[班	2-16] 정부의 도서관 정책 및 주요내용68
[班	2-17] 해외 주요국 도서관의 4차 산업혁명 기술 및 대응현황72
[표	3-1] SWOT 분석을 기반으로 한 전략방향 도출90
[丑	3-2] 최신 기술 유형별 GAP 분석101
[丑	4-1] 1차로 도출한 13개 세부 실행과제121
[班	4-2] 13개 세부 실행과제 관련 설문조사 결과122
[班	4-3] 2차로 도출한 8개 세부 실행과제126
[丑	4-4] 빅데이터 플랫폼 주요 설치 소프트웨어 목록131
[丑	4-5] 공공도서관 데이터 예상 수집량133
[표	4-6] 추천데이터 생성을 위한 예상 구축량133

[표 4-7] 공공도서관 데이터 2019년 예상 전송량134
[표 4-8] 관련데이터 수집 2018년 전송량134
[표 4-9] 서버별 저장용량 및 사용률 현황135
[표 4-10] 수집방법 1안의 장단점141
[표 4-11] 수집방법 2안의 장단점142
[표 4-12] 수집방법 3안의 장단점143
[표 5-1] 업무 확대 및 내부 전담 조직 분장(안)153
[표 5-2] 국립중앙도서관 내부 Task Force 형태의 전담 조직 구성(안) ······157
[표 5-3] 단계별/전략 방향별 세부 실천과제159
[표 5-4] 경제성 분석기준의 장·단점 비교 ·······175
[표 5-5] 연도별 편익반영률179
[표 5-6] 비용 항목 추정근거181
[표 5-7] 연도별 상세 비용(단위: 백만원)182
[표 5-8] 시스템 구축비용 절감액186
[표 5-9] 시스템 구축 비용 절감액의 개발 성과(단윈: 백만원)186
[표 5-10] 비용-편익분석 (단위:백만 원)187

- 그림 차례 -

[그림	2-1] 도서관 빅데이터 플랫폼 구성도16
[그림	2-2] 사서의사결정지원서비스 메인 화면19
[그림	2-3] 도서관 정보나루 메인 페이지22
[그림	2-4] 테마데이터 예시23
[그림	2-5] Gartner의 2018년 Hype Cycle
[그림	2-6] 사물인터넷 시스템의 원리
[그림	2-8] 인공지능 적용 기술 범위42
[그림	2-9] 클라우드 컴퓨팅과 엣지 컴퓨팅의 비교44
[그림	2-10] 비콘을 활용한 근접 인지 서비스의 사례46
[그림	2-11] 증강현실 기술의 사례
[그림	2-12] 혼합현실 기술의 사례48
[그림	2-13] 싱가포르의 디지털 트윈 활용 스마트 도시 구현 사례50
[그림	2-14] 블록체인 기술의 원리51
[그림	2-15] 메이커스페이스의 사례53
[그림	2-16] 스마트 반납서가55
[그림	2-17] 도서관 셀프대출 프로세스56
[그림	2-18] 마포구립중앙도서관 마중이59
[그림	2-19] 성균관대학교 도서관 LIBO59
[그림	2-20] 중국에서 상용화된 책 읽어 주는 로봇 루카63
[그림	2-21] 싱가포르 템피니스 도서관의 장서 회수 로봇64
[그림	3-1] 도서관 내·외부 환경에 대한 SWOT 분석
[그림	3-2] 지식베이스 구축 프로세스106
[그림	3-3] 지식베이스의 활용기술에 대한 적용을 통한 선순환구조113
[그림	4-1] 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 성공 전략 모델119
[그림	4-2] 핵심전략과 13개 실행과제 매칭120

[그림	4-3] 중요성과 시급성 분포도	··123
[그림	4-4] 중요성과 실현가능성 분포도	··124
[그림	4-5] 시급성과 실현가능성 분포도	··125
[그림	4-6] 빅데이터 플랫폼 시스템 구성도	··128
[그림	4-7] 빅데이터 플랫폼 소프트웨어 구성도	··130
[그림	4-8] 빅데이터 플랫폼 하드웨어 구성도	··132
[그림	4-9] 빅데이터 플랫폼 메모리 사용현황 일부	··136
[그림	4-10] 빅데이터 플랫폼 하드웨어 구성안	··137
[그림	4-11] 빅데이터 플랫폼 소프트웨어 구성안	··138
[그림	4-12] 차세대 빅데이터 서비스 데이터 수집방안	··139
[그림	4-13] 공공도서관 데이터 수집방안 1안	··140
[그림	4-14] 공공도서관 데이터 수집방안 2안	··141
[그림	4-15] 공공도서관 데이터 수집방안 3안	··142
[그림	4-16] 빅데이터 플랫폼 목표시스템	··144
[그림	5-1] 비전 및 목표	··147
[그림	5-2] NTIS 개념도	··155
[그림	5-3] 단계별 세부 실행과제	··158
[그림	5-4] 연도별 데이터 수집 도서관 및 서버 현황	··184
[그림	5-5] 연도별 수집대상 서버수 (2018년 이후 추정)	··185



제1장 서론

제1장 서론

제1절 연구의 배경

1. 빅데이터 기반 정보서비스 구축의 필요성

가. 빅데이터와 스마트 미디어의 시대

- □ 빅데이터 개념의 등장
 - 1990년대 이후 컴퓨터 보급과 함께 인터넷 서비스가 일반 이용자들에게 확산되면서 다양한 형태의 정보와 데이터들이 발생되거나 변환되고, 활발히 유통되기 시작하였음.
 - 이러한 움직임은 IT 기술과 관련 서비스들의 발달로 정보 생산자와 정보 소비자로 양극화되었던 정보이용자의 계층 구분이 사라지는 즉, 생산자와 소비자의 역할을 동시에 하는 프로슈머(prosumer)의 개념이 등장하기 시작하는 Web 2.0 시대로 접어들면서 더욱 촉진되었음.
 - 또한, 2000년대 중반 이후 스마트폰 출시를 필두로 모바일 스마트 기기 이용이 확산되고, 이를 통해 다양한 형태의 정형, 비정형 정보 및 데이터들이 급증하기 시작함.
 - 모바일 스마트 기기에 탑재되어 있는 여러 기능들(카메라, 마이크, GPS 인식 등)은 비정형 데이터를 수집할 수 있는 원동력이 됨
 - PC, 노트북, 모바일 스마트 기기의 데이터들을 손쉽게 통합 관리할 수 있는 클라우드 서비스가 활성화되면서 대량의 데이터 수집과

처리가 용이해 짐.

- □ 빅데이터 분석의 시작과 확산
 - 2000년대 중반 이후 Twitter, Facebook 등의 SNS 서비스가 일상화되면서 이용자들에 의해 업로드 되는 다양한 비정형 데이터를 활용해부가가치 창출을 위한 목적으로 분석하고 다양한 분야에 접목하기위한 연구들이 시작됨.
 - Jeremy Ginsberg 외(2009)는 독감(Influenza)과 관련된 검색어 동향을 분석해 독감 유행 시기를 예측하는 관련 연구를 발표하였고, 이 연구는 이후 구글 독감 트렌드 검색 서비스(Google Flu Trends)로 발전하였으나 2009년과 2013년 관련 예측 값에 대한 신뢰도 문제로 서비스가 종료됨.
 - Johan Bollen 외(2010)는 2008년 Twitter에 올라온 모든 데이터를 분석해 이용자들의 집단적인 기분 변화가 주요 행사나 사건과 일치하는 점들을 발견하였음.
 - 이후 빅데이터는 건강, 개인 위치 정보, 공공 서비스 등 사회 여러 분야로 확산되면서 다양한 부가 가치를 창출하고 있음.
 - 미국위 정보 기술 연구 및 자문 전문 기업인 가트너 그룹은 2013년 기업의 전략적 대응 10대 기술 및 트렌드로 전략적 빅데이터 (Strategic Big Data)'를 선정하였음(Gartner, 2012).
 - Google, Facebook, Amazon 등의 글로벌 기업들은 자체적으로 빅데이 터 수집 및 분석 시스템을 갖추고 자사 서비스 이용자들에게 빅데이 터 분석 결과에 기반 한 차별화된 서비스를 제공하고 있음.
 - 미국, 일본, EU 등의 주요국에서도 2012년을 전후해 빅데이터와 관련한 국가 차원에서의 종합 전략과 정책을 공표하고, 정부 주도로 직접 빅데이터를 공개하고 활용할 수 있는 서비스를 제공 중임.

2. 빅데이터 기반 정보서비스 영역에의 적용 필요

가. 공공 부문에서의 빅데이터 도입 활성화

- □ 미국의 data.gov
 - 오바마 전 대통령이 2009년에 정부 정보를 공개하는 data.gov라는 웹 사이트를 구축하고 이를 통해 정부 데이터를 공개해 활용할 수 있도 록 하고, 빅데이터 관련 사업들을 추진하였음.
- □ 영국의 data.gov.uk
 - 영국 역시 같은 시기에 data.gov.uk를 기획·구축하고 공공 데이터를 활용한 빅데이터 사업에 대해 관심을 기울이고 있음.
- □ 우리나라의 '빅데이터 마스터플랜'
 - 우리나라는 2011년 말부터 정부 차원에서 빅데이터에 관한 논의가 시작하여 2012년 11월 28일 대통령 소속 국가정보화전략위원회가 관 계부처와 합동으로 '빅데이터 마스터플랜' 안을 발표함(교육과학기 술부 외, 2012).
 - 이를 토대로 미래창조과학부(현 과학기술정보통신부)는 빅데이터 기반 서비스 발굴과 확산을 통해 관련 일자리 등을 창출하기 위해 2013년 빅 데이터 활용 스마트 서비스 시범 사업을 선정해 지원하기 시작함.
 - 이후 관련 정부 부처 및 공공·민간 기관들에서 빅데이터 활용을 위 한 관련 사업들이 현재까지 지속적으로 이어지고 있음.

나. 도서관 분야에서의 빅데이터 적용 확대 필요

- □ "도서관 빅데이터 분석·활용 체계 구축" 사업의 종료에 따른 후속 조치 필요
 - 도서관은 전통적으로 정보서비스 기관으로서 자리매김해 왔고, IT 기술 환경의 변화와 발전에 따라 도서관에 소장하고 있는 다양한 형태의 정보를 이용자들이 효율적으로 이용할 수 있도록 관련 서비스를 지속적으로 개발·제공해 왔음.
 - 국립중앙도서관은 국가연구개발과제인 "도서관 빅데이터 분석·활용체계 구축"사업¹⁾을 한국과학기술정보연구원(이하 KISTI)와 함께 5년간 추진하여 왔으나 2018년 말 과제가 종료됨에 따라 5년간의 연구로개발된 빅데이터 플랫폼과 관련 서비스에서 수행하지 못한 데이터 수집, 신규 도서관 참여, 서비스에 대한 신규 개발 등에 대한 후속 조치가 필요한 상황임.
- □ 빅데이터 기반 정보서비스의 도서관계로의 확대 필요
 - 국립중앙도서관은 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 지난 5년간의 연구로 개발된 빅데이터 플랫폼 및 관련 서비스가 빅데이터를 공유하고 활용될 수 있는 체계를 더욱 강화해야 함.
 - 이를 통해 공공도서관뿐만 아니라 학교도서관, 대학도서관 등 사서에 게는 과학적이고 합리적인 의사결정을 통한 도서관 운영을 지원하고, 도서관 이용자에게는 개인의 성향과 니즈에 최적화된 맞춤형 서비스를 제공하며, 연구자에게는 도서관 및 국민을 위한 연구 수행을 지원하고, 민간 기업에게는 다양한 비즈니스를 통한 수익 및 일자리 창출 등을 위한 활용 기반으로 이용 가능해야 함.

¹⁾ 이 과제는 문화체육관광부 도서관정보정책기획단이 2014년부터 수행하던 것을 2017년부터 국립중앙도서관 디지털기획과에서 이관 받음.

- 또한 급변하는 4차 산업혁명 시대에 신속한 대처를 위해 관련 기술을 접목한 선제적 서비스 제공을 위해 빅데이터 기반의 정보서비스 시스템 구축에 대한 정보화전략계획 수립을 새롭게 해야 하는 상황임.
- 이는 문재인정부 100대 국정과제 가운데 하나인 "지역과 일상에서 문화를 누리는 생활문화 시대"를 국민 모두가 영위하기 위한 밑거 름이 될 것임.

제2절 연구의 목적과 범위

1. 연구의 목적

가. 연구의 목적

- □ 스마트 도서관으로의 화경 변화 필요
 - 제4차 산업혁명 시대로의 진입과 함께 우리나라 도서관 및 정보 활용 환경은 급격한 변화에 적응하기 위한 다양한 시도를 수행 중임.
 - 최근 스마트 사회로의 변화와 함께 과거에 경험할 수 없었던 새로운 기술이 적용되는 스마트 산업이 중심이 되면서 도서관 내외부에서도 네트워크화 된 커뮤니티 활동, 각종 스마트 서비스의 활용이 가능해 지고 있음.
 - 이러한 환경 변화는 보다 더 편리하고 효율적인 방향으로 정보기술 에 접근하고 이용함으로써 이전보다 진보된 형태의 지식 정보화를 이끌어 내어야 할 필요성이 제기되고 있음.
- □ 빅데이터 기반의 지식 인프라 구축 필요
 - 도서관 및 정보 활용 환경에도 전통적인 아날로그 중심의 운영 방식 과 서비스를 제공하는 수준에서 벗어나 제4차 산업혁명과 관련된 기 술을 도서관에 접목시켜야 한다는 요구가 다양하게 나타나고 있음.
 - 또한 빅데이터 환경에서 데이터의 규모와 다양성이 증대되고, 이용자들이 새로운 환경에 맞는 정보서비스에 대한 기대치가 높아짐에 따라 스마트 사회에 맞는 기능이 적용된 빅데이터 기반의 지식 인프라

를 구현하기 위한 기반이 마련되어야 함.

- □ 제4차 산업혁명 기술 기반의 정보서비스 구축 필요
 - 국민의 정보화 지식 수준의 향상에 따라 공공도서관에서도 빅데이터 기술 기반의 제4사 산업혁명 관련 기술을 융합하고, 관련 서비스 제 공에 대한 요구가 높아지고 있음.
 - 따라서 도서관 분야와 접목할 수 있는 제4차 산업혁명 관련 기술 정보 서비스 구축을 통해 과학적 방법의 의사결정을 통한 도서관 운영과 선제적인 맞춤형 이용자 서비스 제공 등을 통하여 국민 독서문화를 진흥할 필요성이 있음.
 - 4차 산업혁명 시대에서 지능정보사회로 급속히 발전하는 공공도서관 의 외부 환경 변화(빅데이터・인공지능・IoT 등)에 능동적으로 대응하 기 위하여 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축을 위한 정 보화 추진 전략 필요
- □ 따라서 본 연구는 국립중앙도서관, 국립세종도서관, 국립어린이 청소년도서관을 비롯하여 대국민 서비스를 제공하는 공공도서관 및 작은 도서관 등에서 적용, 활용할 수 있는 도서관 빅데이터에 기반한 정보서비스 시스템 구축을 위한 정보화전략계획(ISP)을 수립하는 것을 그 목표로 하고 있음.

2. 연구의 범위

가. 환경 및 현황 분석

- □ "제2장 환경 및 현황 분석"의 연구 절차 및 범위는 아래와 같음.
 - 첫째, 국립중앙도서관이 추진하고 KISTI가 개발하고 있는 도서관 빅 데이터 플랫폼 및 서비스 전반에 대한 현황을 파악함.
 - 둘째, 제4차 산업혁명 관련 최신 기술을 찾아 그 내용과 관련 정보 트렌드를 살펴 본 후 도서관에서 빅데이터 수집, 전처리, 저장, 분석, 서비스 등에 활용할 수 있는 제4차 산업혁명 관련 신기술을 정리 요 약함.
 - 셋째, 제4차 산업혁명 관련 국내외 도서관의 최신 사례를 분석하여 제4차 산업 혁명 관련 최신 기술과의 차이가 얼마나 존재하는지를 규명하고자 함. 또한 제4차 산업혁명과 관련한 국내외 도서관 정책 등에 대한 동향을 살펴봄.
- □ "제3장 전략방향 수립"의 연구 절차 및 범위는 아래와 같음.
 - 첫째, 국립중앙도서관이 추진하고 KISTI가 개발하고 있는 도서관 빅데이터 플랫폼 및 서비스 전반에 대하여 현재까지의 문제점을 파악하고 이에 대한 개선 방향을 도출함.
 - 둘째, 제2장에서 살펴 본 결과를 토대로 SWOT 분석과 GAP 분석을 실시하여 제4차 산업혁명 관련 기술 관련 개선 방향을 도출함.
 - 셋째, 제3장 제1절에서 수행한 SWOT 분석과 GAP 분석을 토대로 빅데이터, 스마트 로봇, 사물인터넷, 인공지능 등 도서관 정보서비스에

접목할 수 있는 4차 산업혁명 관련 기술에 대한 핵심 전략을 도출함.

- □ "제4장 미래 모델 설계"의 연구 절차 및 범위는 아래와 같음.
 - 첫째, 제2장과 제3장을 통해 도출한 핵심 전략을 토대로 도서관 빅데 이터 기반 정보서비스 시스템의 비전과 목표를 수립함.
 - 둘째, 도서관 분야 전문가들의 의견을 수렴하여 수립된 비전과 목표 에 맞는 세부 과제를 과제의 시급성, 중요도, 실현가능성 등의 우선 순위에 따라 세부 실행과제를 도출함.
 - 셋째, 목표 시스템 구조 설계는 아래와 같음.
 - 새로운 플랫폼에서 수집/생산될 데이터의 예상 용량을 추정하여 이에 맞는 시스템 운용 환경 및 시스템 요구 용량 등을 산정함.
 - 제안하고자 하는 시스템의 하드웨어 구성(안), 소프트웨어 구성(안),
 데이터 수집 및 통합 DB 구축(안) 등을 구성하고, 최종 목표 시스템을 설계함.
- □ "제5장 중장기 로드맵 및 연차별 사업계획"의 연구 절차 및 범 위는 아래와 같음.
 - 첫째, 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 관리·운영에 필요한 조직(안) 을 구성하고, 이에 대한 중장기 로드맵을 수립함.
 - 둘째, 위에서 수립한 중장기 로드맵에 따라 2020년부터 2024년까지 연차별 정보서비스 구축계획과 H/W, S/W 구축 계획에 대한 세부 예산 및 사업 내용을 수립함.
 - 셋째, 2019년 도서관 빅데이터 운영 및 관리에 대한 핵심 사업 내용을 제안함.

제2장 환경 및 현황 분석

제2장 환경 및 현황 분석

제1절 국립중앙도서관 빅데이터 서비스 현황 분석

1. 도서관 빅데이터 플랫폼

가. 추진 배경 및 목표

- □ 추진 배경
 - 도서관 분야 빅데이터 분석 및 활용에 대한 요구사항 증대
 - 도서관 분야 빅데이터 처리에 적합한 기술력 확보 필요
 - 빅데이터 분석 플랫폼의 구축 및 활용 필요

□ 추진 목표

- 도서관이 향후 지식 확산을 이끄는 지식서비스 공간으로 도약할 수 있도록 도서관 분야 빅데이터 및 외부 공공데이터를 통합 활용하는 기반 확보
- 도서관 분야 빅데이터와 외부 공공데이터를 연계, 분석하여 새로운 의미와 가치 창출
- 도서관 빅데이터에 대한 접근성 및 활용성 제고
- 정책결정자, 도서관 관리자 및 실무자, 도서관 이용자에게 선진화된 분석서비스 제공 및 과학적 의사결정의 근거 제공

나. 도서관 빅데이터 플랫폼 구성

□ 목표 시스템 구성도



[그림 2-1] 도서관 빅데이터 플랫폼 구성도

- 빅데이터 수집, 처리, 저장, 분석, 활용 플랫폼 구현
- 빅데이터 분석 병렬 처리, Hadoop, R, DBMS, 형태소 분석기 등 관련 환경 구현
- 중단 없는 안정적인 서비스를 위한 데이터 수집, 저장, 처리 및 분석 기술 최적화

다. 연도별 플랫폼 개발 현황

□ 연도별 주요 개발 현황

[표 2-1] 연도별 플랫폼 주요 개발 현황

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
서버 장비	■ 아마존 클라우드 서버 사용	서버 8기 도입및 국립세종도서관에 설치데이터 수집 체계 구축	서버 7기 추가 도입서비스 DB 이중화 완료	 Hadoop 2.0 업 그레이드 Solr 노드 확장 서비스용 클러스 터 이중화 	■ Solr 노드 성능 안정화
장서 정보	도서 이명시전 구축도서 개체명 인 식 기술 개발	■ ISBN 기준 표준 서지 구축 (종-책 구조)	■ ISBN 없는 항목 에 정제 모듈 적 용	■ 주제분야 식별 기능 개발	■ 장서정보 마스터 파일 구조 변경
추천 알고리즘	■ 10만 건 이상 거 대 행렬 기반 추 천 기술 개발	■ 장비구니 분석알고리즘 적용■ 키워드 데이터수집	■ MapPeduce 기 반으로 전체 도 서관 데이터 일 괄 분석	■ 동시대출빈도 및 Spark 기반으로 변경	■ 분석 기간에 따 른 편향 제거
보안		■ 외부 보안 솔루 션 모듈 도입	■ 개인정보 수집항목 삭제 완료■ 서버 내부망 전환	■ 웹사이트 접속 SSL 적용	

라. 데이터 수집 현황

□ 수집대상 데이터

○ 일반 열람용 단행본 서지정보(단행본 장서정보, 책정보), 이용자 정보 (사용자 key, 성별, 생년(나이), 거주지 우편번호), 대출 정보(장서별, 이용자별, 도서관별 대출기록), 기타 코드 데이터 등 도서관 시스템 데이터로 구성

※ 개인정보 보호를 위해 성명, 주민등록번호, 주소 등 개인정보 일체 는 수집대상에서 제외하며, 사용자 key는 임의의 코드값으로 변환하 여 특정인을 식별할 수 없도록 함.

□ 참여도서관 현황

- 국립도서관 1개관, 공공도서관 599개 관, 작은도서관 261개 관 **총 861개 관**
- 전국 공공도서관의 약 58%가 참여 중임
- 전체 참여도서관 중 공공도서관이 차지하는 비율은 약 70%임
- □ 연도별 데이터 수집 현황

[표 2-2] 연도별 데이터 수집 추이

구분	2015년	2016년	2017년	2018년
도서관(개관)	282	494	660	849
회원(명)	10,221,067	14,256,968	18,285,248	23,612,549
장서(건)	36,496,393	44,992,645	66,309,347	84,322,016
 대출(건)	425,665,460	615,832,625	879,341,065	1,151,264,480

(2018년 12월 3일 현재)

2. 도서관 빅데이터 서비스

가. 사서의사결정지원서비스(Solomon)

- □ 서비스 정의
 - 도서관 내부에서 수집 가능한 서지 데이터, 이용자 데이터, 대출 데이터와 온라인 서점 데이터, 공공 데이터 등 도서관 외부 데이터를 수집 및 분석하여 도서관 운영을 위한 사서 업무를 지원하는 웹기반의 의사결정지원 서비스
 - 도서관 담당자만 회원 가입 및 활용 가능
 - 자관 특성에 적합한 수서/업무 지원
 - 회원 및 대출의 지역분포서비스, 자관 회원 분석 제공
 - 관내 도서관 간 및 관내 통합 연계분석 지원



「그림 2-2] 사서의사결정지원서비스 메인 화면

□ 사서의사결정지원서비스 메뉴 및 주요 기능

[표 2-3] 사서의사결정지원서비스 주요 메뉴

메 뉴	│ 세부 메뉴		서비스 내용	
Home		ome	• 현재 누적 및 신규 데이터 현황(회원, 장서, 대출)	
			• 최근 1개월간 최다 대출 장서(통합, 연령대별) 및 회원	
		회원현황	● 성별, 연령, 지역 구분으로 연도별 신규/누적 회원 수 제공 ● 성별&연령, 성별&지역, 연령&지역에 대한 교차분석	
S			• 성별, 연령별 대출 분포를 자관 평균 대출건수를 전국 평균과 비교	
i			● 지역별 대출분포 시각화, 회원1명당 평균 대출건수	
n	회		○ 시크를 데콜로도 시크되, 되면 166 중만 데콜린 1 ○ 성별, 연령, 주제, 대상 독자별 회원 대출 순위 및 연체 빈도 확인	
g	원			
1		자관/타관	• 자관 회원과 타관 회원의 연도별 대출 현황 및 대출 건수 조회	
е		회원분석	│● 자관 회원이 타관에서 대출한 건수 조회	
		회원검색	• 대출 정보, 최근 1년간 대출, 대출 성향, 회원별 추천도서 목록 등 제공	
L		장서현황	• 금년, 금월, 금주, 설정 기간에 따른 장서별 주제 분포	
i			• KDC 분류에 따른 장서별 분포의 계층별 확인	
b		대출장서	• 장서별, 주제별 대출빈도 순위 및 기간별 대출주제 분포	
r	장	분석	• 월별, 요일별, 시간대별 대출/반납 현황 분포	
а	서	상호대차	• 관내 상호대차 현황 및 대출대비 비중 분석, 상호대차 목록 및 순위	
r		미대출장서	• 주제분야별 미대출 장서 현황 확인 및 목록 제공	
У		장서평가	• 장서별, 주제분야별 평균 대출반감기 및 장서회전율	
,		장서검색	• 등록기간, 대출기간, 반납여부, 연체여부, 주제, 도서명, ISBN	
		사서지원	• 공지사항, 자주 묻는 질문, 질의응답, 파일 다운로드	
Ν	e 도서 추천		• 베스트셀러, 신간도서 조회(매일 갱신 - 알라딘 제공)	
			• 대출장서순위 목록 : 사업 참여도서관 전체의 대출 건수 확인	
t W	ㅣ 외무데이터 연계		• 2014년 이후 기상데이터를 자관 대출데이터와 연계 분석	
0	고니니 드 서 과 기		• 도서관 간 회원 비교 분석(자관 회원은 최초 가입한 도서관 기준)	
r	r 비교분석		• 대출회원 비교 분석, 연도별/장서별 장서 대출 현황 비교 분석	
k	k 관내 도서관 통합분석 L		• 관내 도서관 전체의 회원, 장서, 대출 현황 파악	
L			• 관내 통합 대출 분석	
i			• 자관의 장서 수와 비슷한 도서관과의 대출 건수, 주제별 장서 수,	
b	!		장서회전율 비교 분석	
r	선속인제 네팔 군역		• 광역지자체 단위 대출 분포	
a r	ㅣ 광역지자체벽 도서과		│ ┃● 시군구 단위의 회원 현황, 대출 분석, 대출 장서 분석	
У		분석	그 그런 그 런데의 취진 같아, 에크 준기, 에흐 증에 준기	

□ 향후 계획

- 국립중앙도서관 데이터 분석 플랫폼 개발
- 스테디 대출 도서 분석 기능 개발
- 관리자 기능 개선
 - 장서 검색 기능 개선
 - 같은 책의 다른 ISBN, 세트 ISBN 통합 DB 구축 및 검색에 활용

나. 도서관 정보나루

□ 서비스 정의

- 도서관 빅데이터 사업을 통해 수집된 데이터 및 주요 분석결과를 개 방 공유함으로써, 도서관 정책가, 사서, 연구자, 민간사업자 등이 이 를 활용하여 새로운 콘텐츠 생산, 서비스 개발 및 연구를 수행하도록 지원하는 서비스
 - 각종 수집데이터 및 수집데이터를 분석한 결과를 개방 공유
 - CSV, JSON, XLS, OpenAPI 방식으로 데이터 개방, CC by 라이선스 적용
 - 개인정보를 비롯한 민감정보는 제외하고 개방
- 오픈사이언스 및 4차 산업혁명을 위한 도서관 데이터 수집, 유통, 활용 체계 구축



[그림 2-3] 도서관 정보나루 메인 페이지

□ 도서관 정보나루 메뉴 및 주요 기능

[표 2-4] 도서관 정보나루 주요 기능

메뉴	기능
	• 데이터 수집통계(참여도서관, 장서, 회원, 대출/일간&누적)
메인페이지	• 최신 테마데이터
(스마트	• 지역별, 연령별, 성별 인기 대출 도서 분석(최근 7일, 30일, 90일)
대시보드)	• 대출 급상승 도서
	• 데이터 활용 현황 : 파일 다운로드 수, API 호출건수
	• 데이터 공개 도서관 현황(도서관 디렉토리)
	• 참여 도서관 장서목록 및 대출 빈도
771	• 인기대출도서(대출기간, 성별, 연령, 지역, 주제 등 다중 선택)
공개 데이터	• 도서별 이용 분석
	• 대출 급상승 도서
	• CSV 파일 및 오픈API 방식, CC BY라이선스
테마 데이터	• 수집데이터 기반 데이터 분석, 시각화 이미지 및 소스 데이터공개
	• 오픈API 활용방법(회원 가입 후 인증 키 발급), 오픈API 매뉴얼 제공
데이터 활용	• 텍스트(CSV파일) 활용방법
	• 사용자 매뉴얼 및 오픈API 매뉴얼 제공
저비니로 스케	• 도서관 정보나루 소개
정보나루 소개	• 도서관 빅데이터 사업 소개(R기반 분석 툴 Radar 제공)

- □ 테마데이터 제공
 - 수집된 빅데이터를 활용하여 시사점이 있거나, 흥미를 유발하는 다양 한 분석 테마를 선정하고 분석결과를 제공함.
 - 분석결과 시각화 이미지, 분석에 활용한 소스데이터를 동시 제공



[그림 2-4] 테마데이터 예시

□ 향후 계획

- 지역별 테마, 테마데이터 자동 생성 기능 개발
- 이용자 참여형 데이터 분석 사례 공유 기능 개발
- 모바일 UI 개선

다. OpenAPI

□ 서비스 정의

○ 추천도서 목록을 비롯하여 도서관 정보나루에서 제공하는 데이터를 API를 통해 공개하고 민간에서 누구나 해당 기능을 활용하여 서비스 를 구현 및 활용할 수 있도록 개방

□ 서비스 개발 내역

[표 2-5] OpenAPI 제공 기능 현황

OpenAPI 종류	기능
정보공개 도서관	• 빅데이터 분석 플랫폼을 통해 데이터를 공개하는 도서관 정보 제공
성포증계 포시판	• 각 도서관의 주소, 연락처, 홈페이지, 휴관일 정보 등
도서관별	• 빅데이터 분석 플랫폼에서 수집된 도서관 장서 및 대출빈도 제공
장서/대출 데이터	• 도서관 코드를 통해 특정 도서관의 장서정보와 대출빈도 조회 가능
	• 빅데이터 분석 플랫폼에서 수집된 대출데이터를 기반으로 분석한
ᅁᆀᆒᅕᄃᄱ	인기대출도서 정보 제공
인기대출도서	• 빅데이터 플랫폼을 통해 분석된 인기대출도서를 기간, 성별, 지역, 연령,
	주제 등 다양한 조건으로 조회
	• 빅데이터 분석 플랫폼에서 수집된 서지 및 대출데이터를 기반으로 분석한
도서 상세	도서의 상세정보 제공
	• ISBN을 통해 특정 도서의 상세정보와 대출데이터 조회
	• 빅데이터 분석 플랫폼에서 수집된 대출데이터를 기반으로 추천도서 정보
추천 도서	제공
	• ISBN을 통해 해당 도서와 동시에 대출된 도서를 추천 목록으로 제공
	• 빅데이터 분석 플랫폼에서 수집된 서지정보를 기반으로 분석한 핵심 키워드
	정보 제공
도서 키워드	• ISBN을 통해 해당 도서의 핵심 키워드 단어들의 목록과 각 단어들 간
	유의미한 가중치 정보를 제공
	• 빅데이터 분석 플랫폼에서 수집된 서지정보와 대출데이터를 기반으로
드립표 이용 탐색	도서의 이용정보를 분석하여 제공
도서별 이용 분석	• ISBN을 통해 해당 도서의 서지정보, 대출데이터, 키워드 정보, 함께 대출된
	도서 제공
도서 소장여부	• 특정 도서관의 도서 소장여부를 제공

OpenAPI 종류	기능	
	• 빅데이터 분석 플랫폼에서 수집된 대출정보를 기반으로 도서관별 또는	
도서관/지역별	지역별 인기대출도서를 분석하여 정보를 제공	
인기대출도서	• 도서관 코드 및 지역코드를 통해 인기대출 순위, 도서명, 저자명, 출판사,	
	출판년도, ISBN, 대출횟수 등을 제공	
도서관별 대출반납	• 도서관의 요일별/시간대별 대출 반납 추이를 제공	
추이	• 수집된 대출정보를 기반으로 도서관의 대출반납 정보를 분석하여 제공	
대출 급상승 도서	• 기준일자 기준 7일간 대출 순위가 급상승한 도서를 제공	

□ OpenAPI 활용 실적

○ 연간 OpenAPI 호출 건수

[표 2-6] OpenAPI 활용 실적

메뉴	2016	2017	2018
정보공개 도서관	65	14,569	2,159
도서관별 장서/대출 데이터	425	6,905	139,445
인기대출도서	8,971	566,128	2,120,840
도서 상세	712	1,791,382	3,036,956
추천 도서	25	1,276	849,380
도서 키워드	438	652	804,903
도서별 이용 분석	-	568	1,337,665
도서 소장여부	-	-	511
도서관/지역별 인기대출도서	_	-	378,567
도서관별 대출반납 추이	-	-	155,071
대출 급상승 도서	_	-	11
 합계	10,636	2,381,480	8,825,508

라. 연도별 서비스 개발 현황

□ 연도별 도서관 빅데이터 서비스 주요 개발 현황

[표 2-7] 연도별 도서관 빅데이터 서비스 주요 개발 현황

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
솔로몬	초기 기능 구상시범 서비스 구 축	■ 정식 오픈 ■ 미대출장서 분석 ■ 전국 인기 대출 도서 분석	■ 지역분포서비스 ■ 관내 도서관 간 비교 및 통합 분 석 ■ 빅데이터 관리센 터	■ 상호대차 분석 ■ 이상데이터 관리	 관내 통합 인기 대출 분석 노동시간 단축에 따른 국민생활 변화지표 분석
정보 나루		사이트 구축참여도서관의 데 이터 개방 여부 전수 조사	도서관 데이터공개 확대테마데이터 제공스마트 대시보드개선	■ 도서별 이용분석 ■ 데이터 공개/활 용 중심으로 UI 개선	조건 다중 선택 개선대출급상승도서반응형 UI
책콕콕	■ 앱 인터페이스 구성	■ 앱 명칭 공모 ■ 앱 런칭 (구글플 레이, 앱스토어)	■ 정식 서비스 추 진 중 정부정책 에 따른 서비스 종료('16.10.)		
Open API			■ 도서관별 장서/ 대출 데이터 등 6개 API 개발	■ 도서별 이용분석API 추가 개발■ 호출건수 2백만건 돌파	■ 도서관 요일별/ 시간대별 대출반 납 추이 등 신규 4종 개발
Radar	■ 기초통계 기능 개발 (교차분석, T-검정, 단순회 귀)	다중회귀, 상관 분석, 군집분석R 관련 특허 출 원	신뢰도분석, 다 차원척도법온라인 자동 업 데이트	■ 패스파인더 네트 워크 추가	■ 키워드 클라우드 /네트워크 시각 화 모듈

제2절 4차 산업혁명 관련 최신 기술 및 정보트렌드 분석

1. Gartner에서 제시한 4차 산업혁명 관련 최신 기술

- □ Gartner는 미국에 본사를 둔 IT분야의 리서치 기업으로, 1979년 설립되어 2017년 기준으로 세계 80여 개국에 1만여 곳의 다국적 IT 기업과 각국 정부기관을 고객으로 삼고 있음.
- □ Gartner의 조사 결과는 높은 신뢰도로 공신력이 크며, 매년 향후 5년 간 유의한 변화를 가져올 기술들을 선정해 발표함.

가. Gartner의 2018 10대 전략 기술 동향

- □ 2016년의 핵심 키워드는 The Digital Mesh, Smart Machines, The New IT Reality였으나, 2018년에는 2017년에 이어 Intelligent, Digital, Mesh를 핵심 키워드로 제시함(Gartner, 2017).
 - Intelligent와 Digital, Mesh는 디지털과 현실 세계의 사람과 기기, 콘텐츠, 서비스 등이 하나로 통합되는 것을 의미하며, Gartner가 제시하는 10대 기술은 이러한 키워드를 구현하는 수단으로 볼 수 있음.

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

[표 2-8] Gartner가 제시한 10대 전략 기술 관련 핵심 키워드와 의미

구분	의미	
Intolligant	거의 모든 기존 기술에 인공지능(AI) 접목됨으로써 완전히	
Intelligent	새로운 카테고리로 생성되는 것	
Digital	새로운 몰입 경험을 제공하기 위해 디지털과 물리적 세계	
Digital	를 혼합하는 것	
Mesh	사람과 기업, 디바이스, 콘텐츠, 서비스를 확장해 연결하는 것	

나. Gartner가 제시한 2018년 10대 전략 기술

① 인공지능 기반 기술(AI Foundations)

- 여기서 말하는 인공지능은 기계 학습 기술을 통해 특정 분야 과업에 특화된 협의의 인공지능을 의미함.
- 인공지능 기반 기술 발전에 따라 의사 결정의 정확성이 높아지고, 기존 비즈니스 모델과 생태계, 고객 경험을 재창조하여 2025년까지 기술 트렌드를 주도할 것으로 예상됨.

② 지능형 애플리케이션·분석(Intelligent Apps and Analytics)

- 향후 몇 년 동안 모든 응용 프로그램과 관련 서비스들이 일정 수준 이상의 인공지능 기술을 탑재하게 될 것으로 예상됨.
- 이에 가상 비서와 같은 형태로 애플리케이션과 사람 사이에 새로운 지능형 중간층이 형성되어 업무 구조에 변화가 생길 것으로 보임.

③ 지능형 사물(Intelligent Things)

○ 인공지능과 기계학습을 사용해 사람 및 주변 환경에 맞춰 지능적으로 상호작용할 수 있는 모든 사물들을 의미함. ○ 미래의 지능형 사물은 융통성 없는 프로그램이 인공지능을 통해 현재 보다 자연스럽게 상호작용을 하게 될 것으로 예상됨.

④ 디지털 트윈(Digital Twins)

○ 현실 세계에 존재하는 대상이나 시스템의 디지털 버전을 의미하는 말로, 디지털 트윈을 통해 생성된 정보는 사물의 관리와 작동을 최 적화하여 많은 비용을 절감할 수 있게 해줄 것으로 보임.

⑤ 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)

- 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)은 정보처리와 콘텐츠 수집, 전송 작업 이 정보원에 더 가까워지는 통신망 구성을 의미함.
- 중앙집중식인 기존 클라우드 컴퓨팅을 효과적으로 보완하여 통신대 역폭을 줄이고, 센서와 클라우드 사이의 대기 시간을 없애 방대한 정보를 실시간으로 빠르게 처리할 수 있어 클라우드에서 엣지 컴퓨 팅으로의 변화가 예견됨.(Cloud to Edge)

⑤ 대화형 플랫폼(Conversational Platforms)

- 컴퓨터가 의사소통에 대한 학습 없이 사용자의 자연 언어를 사용하여 의도를 전달하는 것을 말함.
- 현재는 날씨나 쇼핑 등의 간단한 상호작용에 대한 것만 가능하지만 향후에는 복잡한 업무에도 활용될 것으로 예측됨.

⑥ 몰입 경험(Immersive Experience)

○ 증강현실(AR), 가상현실(VR), 혼합현실(MR)을 통해 사람들이 디지털 세계를 인식하고 상호작용 하는 것을 몰입경험이라 하며, 이러한 경험이 변화되고 있음.

○ 향후 5년 간 현실세계와 디지털세계가 상호작용하는 몰입경험이 여러 기기에 폭넓게 적용될 것으로 예상됨.

⑦ 블록체인(Blockchain)

- 수많은 거래 정보들을 네트워크 모든 참가자가 공유하는 암호화된 개별 데이터 블록으로 만들어 공유하고 처리 시간 순으로 체인처럼 연결해 활용하는 분산원장(distributed ledger)기술을 말함.
- 현재 금융 영역에 국한되어 기술 발전이 진행되고 있으나, 헬스 케어, 콘텐츠 유통, 개인 간 상품 거래 등 다양한 영역에 적용될 것으로 예상됨.

⑧ 이벤트 기반 모델(Event-Driven Model)

- '주문 완료'와 같은 특정 이벤트의 변화들을 신속하게 포착하고 활용하는 기술을 의미함.
- 인공지능과 사물인터넷 등 다양한 기술 발전으로 기업들이 보다 신 속하고 세세하게 기회의 순간을 포착할 수 있게 됨.

⑨ 지속 적응 형 위험·신뢰 평가 (Continuous Adaptive Risk and Trust Assessment, CARTA)

- 디지털 산업 환경에서는 복잡하면서도 지속적으로 진화하는 보안 환 경이 요구됨.
- 이를 위해 지속적으로 적응 가능한 위험 및 신뢰도 평가 법 개발이 필요함.

Intelligent	Digital	Mesh
인공지능 기반 기술 (Al Foundations)	디지털 트윈 (Digital twins) 엣지 컴퓨팅	블록 체인 (Blockchain)
지능형 애플리케이션·분석 (Intelligent Apps and Analytics)	(Edge Computing) (Cloud to the Edge) 대화형 플랫폼 (Conversational	이벤트 기반 모델 (Event-Driven Model)
지능형 사물 (Intelligent Things)	Platforms) 몰입 경험 (Immersive Experience)	지속적응형 위험·신뢰 평가 (Continuous Adaptive Risk and Trust Assessment CARTA)

[표 2-9] Gartner의 2018년 10대 전략 기술

다. Gartner의 2019년 10대 전략 기술(Gartner, 2018)

① 자율 사물(Autonomous Things)

- 로봇이나 자율 주행차, 드론, 각종 가전제품 등의 사물들이 AI를 이용해 주변 환경과 더욱 자연스럽게 상호 작용할 수 있도록 하는 기술을 말함.
- 현장에서 자율적으로 동작하는 농업용 로봇이나 무인항공기 등이 실 현될 수 있지만, 이는 사람이 해당 사물을 이용하는 행위를 자동화하 거나 보강하기 위한 목적으로 사용되는 것이며, 일반적으로 이루어지 는 사람과 같은 의사 결정이나 학습 능력이 있는 것은 아님.

② 증강 분석(Augmented Analytics)

○ 빅데이터의 증가로 사람이 모든 가능성을 탐색하는 것이 불가능해짐 에 따라, 자동화된 알고리즘을 사용하여 더 많은 가설들을 검증하기 위해 데이터를 관리하고 분석하여 기능을 확장하는 것을 의미함.

- AI가 접목된 증강 지능의 특정 영역에 초점을 맞춰 데이터의 준비와 관리, 분석 프로세스를 자동화함으로써 데이터 사이언스 플랫폼의 주 요 기능으로 발전될 것으로 예상됨.
 - 2020년까지 데이터 사이언스 관련 작업의 40% 이상이 자동화될 것으로 예측됨.

③ 인공지능 주도 개발(AI-driven Development)

- 기존의 AI 관련 기술 개발은 데이터 과학자들과 개발자가 협력하는 방식으로 이루어졌음.
- 하지만 AI 알고리즘 및 관련 모델들을 솔루션에 통합한 개발 도구가 제공될 경우, 일반 개발자들이 보다 손쉽게 응용 프로그램 등을 개발 하게 될 수 있을 것으로 예상함.

④ 디지털 트윈(Digital Twins)

- 현재 IoT 기술에 디지털 트윈 기술이 접목되면, 유지 관리 정보나 안 정성에 대한 데이터를 실시간으로 모니터링하고 예상 위험에 대해 대비할 수 있게 됨으로써 관련 제품이나 서비스의 효율성을 향상시 킬 수 있음.
 - 2020년까지 수십억 개에 달하는 사물에 대한 디지털 트윈이 존재하 게 될 것으로 예상됨.

⑤ 자율권을 가진 엣지(Empowered Edge)

- 엣지 컴퓨팅(Edge Computing) 기술을 접목해 관련 정보 처리와 수집, 전달이 중앙 클라우드가 아닌 정보 처리 기기에 가깝게 배치됨으로 써 기술 운용의 효율성을 향상시키는 것을 말함.
- 2028년까지 다양한 엣지 장치에 센서, 저장 공간, 컴퓨팅, AI 기능 등

이 탑재됨으로써, 산업용부터 일상생활용 기기까지 각 기기의 목적에 따른 기능 처리에 있어 보다 자율성이 향상되는 모델로 진화할 것으로 예상됨.

⑥ 몰입 기술(Immersive Technologies)

- 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR) 등의 관련 기기와 플랫폼 으로 사람들이 디지털 세계와 상호작용하는 방식에 많은 변화가 생 길 것임.
- 2022년까지 70%의 기업이 소비자 및 기업용 몰입형 기술에 대한 실험을 진행하고, 그 중 25%의 기술이 실제 생산으로 이어질 것으로예상됨.

⑦ 블록체인(Blockchain)

○ 신뢰성 구축, 투명성 제공을 기반으로 한 거래 시간 단축, 현금 흐름 개선을 유도하여 산업 구조를 재구성하고 2030년까지 \$3.1T의 산업 적 가치를 창출할 수 있을 것으로 예상됨.

⑧ 스마트 공간(Smart Spaces)

- 인간과 기술 시스템이 더욱 개방되고 상호 연결된 지능적인 생태계 에서 상호작용하는 물리적, 디지털 환경을 지칭함.
- 사람과 서비스, 사물 등의 여러 요소들이 스마트 공간에 집합해 개방 성(openness), 연결성(connectedness), 협력(coordination), 인텔리전스 (intelligence), 범위(scope)라는 5가지 핵심 차원으로 진화함으로써, 타 겟 이용자 및 관련 산업 시나리오 실현을 위해 상호보완적이며 몰입 된 자동화 경험을 창출하는 공간임.

⑨ 디지털 윤리와 개인정보보호(Digital Ethics and Privacy)

- 개인과 국가, 공공기관 모두가 우려하고 있는 부분으로 개인정보가 어떻게 사용되는지에 대해 논의가 필요함.
- 더불어 개인정보보호와 보안 강화를 통해 관련 구성원 간 신뢰 구축이 기본이 되어야 하며 궁극적으로 '우리가 준수하고 있는 가'에 대한 담 론을 '우리가 옳은 일을 하고 있는 가'에 대한 것으로 가지고 가야 함.

⑩ 양자 컴퓨팅(Quantum Computing)

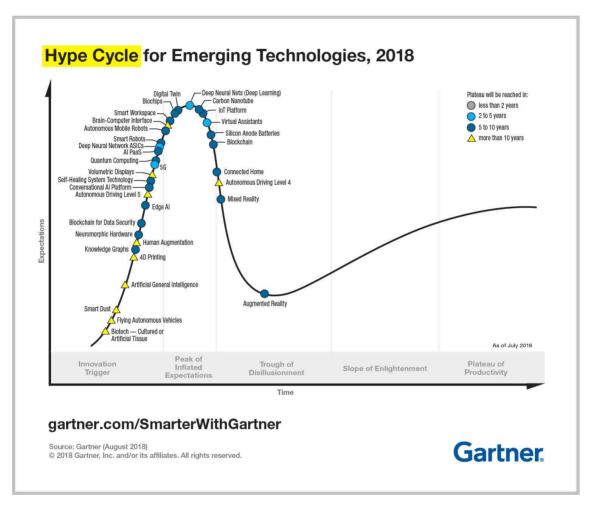
- 정보를 양자 단위(quantum bit) 요소로 나타내는 상태에서 작동하는, 비전통적(nonclassical) 컴퓨팅의 한 유형을 말함.
- 이론적으로 양자 컴퓨터는 수백만 건의 데이터 계산 작업을 동시 처리 할 수 있기 때문에 상용화될 경우 전통적인 방식으로는 너무 복잡하거 나 시간이 오래 걸리는 문제들을 빠른 시간 내에 해결할 수 있음.

[표 2-10] Gartner의 2019년 10대 전략 기술

Intelligent	Digital	Mesh		
 자율 사물	디지털 트윈	블록 체인		
(Autonomous things)	(Digital twins)	(Blockchain)		
증강 분석 (Augmented analytics)	자율권을 가진 엣지 (Empowered edge)	스마트 공간		
인공지능 주도 개발	몰입 기술	(Smart spaces)		
(Al-driven	(Immersive			
development)	technologies)			
디지털 윤리와 개인정보보호				
(Digital ethics and privacy)				
양자 컴퓨팅				
	(Quantum computing)			

라. Gartner의 2018년과 2019년 전략 기술 트렌드 비교

□ Gartner가 제시하는 전략 기술들은 Hype Cycle²⁾ 중 도입 단계를 벗어나 기술적 영향력과 사용 목적이 확산되고 있는 잠재력을 갖춘 기술 변화들을 의미함.



[그림 2-5] Gartner의 2018년 Hype Cycle

²⁾ Hype cycle(하이프 사이클): 기술의 성숙도를 표현하기 위해 Gartner에서 만든 시각적 도구로 ① 기술 촉발 (Technology Trigger), ② 기대의 정점(Peak of Inflated Expectations), ③ 환멸 단계(Trough of Disillusionment), ④ 계몽 단계(Slope of Enlightenment), ⑤ 안정 단계(Plateau of Productivity)의 기술 성 장 주기에 따라 표현됨

- □ 2017년 이후 2019년까지 동일한 핵심 카테고리(Intelligent, Digital, Mesh) 아래 전략 기술을 설명하며, AI, Intelligent, Digital Twin, Blockchain, Intelligent Things, VR과 AR 등이 핵심 키워드들로 반복 등장하였음.
 - 이러한 추세는 그 동안 논의되어 왔던 혁신 기술들이 현실 활용 단계에 와 있으며, 관련 업계의 경쟁 또한 심화될 수 있음을 암시하는 것임.

[표 2-11] 2018년 대비 2019년 트렌드 비교

2018년 10대 전략기술		2019년 10대 전략 기술
지능형 사물 (Intelligent Things)	\Leftrightarrow	자율 사물 (Autonomous things)
지능형 애플리케이션·분석 (Intelligent Apps and Analytics)	⇔	증강 분석 (Augmented analytics)
인공지능 기반 기술 (Al Foundations)	⇔	인공지능 주도 개발 (Al-driven development)
디지털 트윈 (Digital twins)	\Leftrightarrow	디지털 트윈 (Digital twins)
클라우드에서 엣지 컴퓨팅으로 (Cloud to the Edge)	\Leftrightarrow	자율권을 가진 엣지 (Empowered edge)
몰입형 경험 (Immersive Experience)	\Leftrightarrow	몰입 기술 (Immersive technologies)
블록 체인 (Blockchain)	\Leftrightarrow	블록 체인 (Blockchain)
대화형 플랫폼 (Conversational Platforms)		스마트 공간 (Smart spaces)
이벤트 기반 모델 (Event-Driven Model)		디지털 윤리와 개인정보보호 (Digital ethics and privacy)
지속적응형 위험·신뢰 평가 (Continuous Adaptive Risk and Trust Assessment, CARTA)		양자 컴퓨팅 (Quantum computing)

2. 도서관 분야에 적용 가능한 최신 기술

가. 관련 기술 유형의 분류

- □ Gartner가 제시한 전략 기술 및 4차 산업혁명과 관련해 여러 기관들에서 제시하는 최신 기술들은 특정 장치나 기기, 소프트웨어 등에 국한되는 기술이 아니라 상호 보완적으로 각 분야에 적용할수 있는 융복합적 기술에 대한 내용들임.
 - 해당 내용들의 유형을 구분해 보면 실생활에서 접목·구현하기 위한 기반이 되는 기술(Generic Technology)과 기반 기술을 적극적으로 활 용하기 위한 기술(Application Technology)로 양분해 볼 수 있음.
- □ 4차 산업혁명과 관련된 최신 기술들 중 도서관 분야에 적용 가능 한 기술들을 기반 기술과 활용 기술로 분류해 보면 다음과 같이 분류해 볼 수 있음.

「표 2-12」 도서관 분야에 적용 가능한 4차 산업혁명 관련 기술의 분류

기반 기술 (Generic Technology)	활용 기술 (Application Technology)
빅데이터(Bigdata)	비콘(Beacon)
	가상현실(VR) / 증강현실(AR) / 혼합현실(MR)
사물인터넷(IoT, Internet of Things)	디지털 트윈(Digital Twin)
인공지능(Artificial Intelligence)과	블록체인(Blockchain)
기계학습(Machine Learning) 	스마트 로봇(Smart Robots)
엣지 컴퓨팅(Edge Computing)	메이커스페이스(Makerspaces)

나. 기반 기술(Generic Technology)의 종류

[빅데이터(Big data)]

다양성(Variety)

가치(Value)

정확성(Veracity)

□ 기존에 사용되는 데이터 수집과 관리, 처리의 한계를 넘어서는 거대한 규모의 데이터로 양(Volume), 속도(Velocity), 다양성 (Variety), 가치(Value), 정확성(Veracity)을 특징으로 함.

(variety), > > (variety) = - 0 = = - 1.			
[표 2-13] 빅데이터의 5Vs			
구분	의미		
양(Volume)	물리적 처리 한계를 초과할 정도로 거대한 크기를 가짐		
	많은 데이터가 짧은 시간에 생성되고 짧은 시간 동안		
속도(Velocity)	의미를 가지기 때문에 적시에 유용한 정보를 분석하기		

수치화된 정형 데이터 외에 다양한 형태의 비정형 데이

빅데이터 분석을 통해 통찰력 있는 가치 있는 정보를

분석 표본의 규모가 크기 때문에 정확도가 높은 결과를

위해서는 처리 속도가 빨라야 함

터를 모두 포괄함

추출할 수 있음

얻을 수 있음

- □ 데이터 수집, 저장, 처리 등의 데이터 관리 전주기에 관련된 플랫폼 기술, 분석 기술, 가치 활용 기술이 모두 빅데이터 관련 응용기술 범위에 포함됨.
 - 즉, 주요 기관들이 4차 산업 혁명 관련 최신 기술로 언급하는 인공지 능, 기계 학습, 사물인터넷, 몰입형 기술 등을 현실화하고 발전시켜 나가기 위해서는 사실상 각 분야의 관련 데이터들이 요구됨.
 - 그리고 이는 필요한 빅데이터의 수집과 처리를 위한 플랫폼 관련 기술, 수집된 데이터를 효과적으로 분석하기 위한 기술, 분석된 빅데이터를 활용할 수 있는 기술 발전으로 이어짐.

[표 2-14] 빅데이터 분야 기술 범위

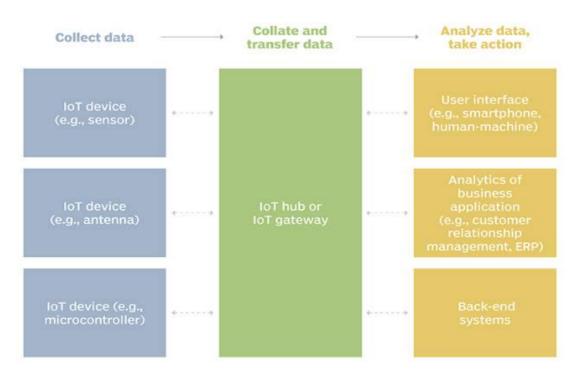
기술 분류	핵심 기술	기술 정의
플랫폼 -	데이터 자가 증식 및 수집, 정제 기술	데이터의 양적인 확대를 위하여 데이터 증식 알고리즘을 활용한 자가 증식을 하거나, 유효하지 않은 데이터를 필터링하거나 샘플링, 정제, 수집하는 기술
	다양한 응용 패턴 통합 지원 기술	데이터가 실제 사용되는 시점에 데이터 사용 목적에 따른 데이터 모델에 맞추어 실시간으로 데이터를 구성하여 제공하고, 다양한 응용 패턴 (배치, 대회형, 스트림 등)을 통합하여 동시 수행을 지원하는 멀티 타입 빅데이터 처리 프레임워크
	멀티모델 데이터 통합, 고신뢰 데이터 관리 및 다각도 분석 기술	분석 목적에 맞게 다양한 모델의 데이터를 통합하고, 데이터의 신뢰성을 확보하면서 통계적으로 중요도를 갖는 결과의 자동 탐색 및 실시간 다각도 분석 기술
	초연결 데이터 관리 및 협업 기술	초연결 인공지능 구현을 위하여 물리적인 데이터 위치나 종류와 무관하게 데이터를 제공할 수 있는 초연결 데이터를 관리하고, 최적의 분석 결과 도출을 위한 다수의 다양한 지능 객체간 집단 협업 지능 플랫폼 기술
	빅데이터 처리 및 저장·관리 기술	질의 처리 성능 향상을 위해 성능 가속 HW, 통신 가속, 인메모리 컴퓨팅 기술을 활용하는 고속 빅데이터 처리 및 저장·관리 기술
	지능형 예측 분석 기술	데이터에 숨겨진 패턴을 찾아 과거와 현재의 상황 이해를 바탕으로 미래상황을 예측함으로써, 선제적인 의사결정을 지원
	이종 소스 심층 융합 분석 기술	비정형 텍스트, 관계형 DB 저장 데이터와 더불어 이미지/비디오 및 IoT 스트림 데이터 등 복합형 데이터를 대상으로 통합 분석
분석	엣지 분석 및 협업 분석 기술	초연결 시대에 발생하는 패스트 데이터에 대한 엣지 분석과 영역별로 산재하는 다수의 엣지 분석 플랫폼들이 연계하여 하나의 글로벌 문제를 분석하고 해결하는 분산/협업형 데이터 분석 기술
	모사현실 모델링 프레임워크	복잡한 실세계를 모사현실로 구현하는 대규모 개방형 모델링 프레임워크 및 최적화 기술
활	빅데이터 유통 플랫폼 기술	공공·민간의 자유롭고 편리한 데이터 등록, 검색, 활용을 지원하는 플랫폼과 데이터 익명화와 같은 개인정보 보안성을 제공하는 빅데이터 유통 인프라 구축
	워크플로우 기반 적용 시나리오 구현기술	빅데이터 플랫폼의 적용 범위 확대를 위해 응용 분야별 특화된 적용 시나리오를 워크플로우 기반으로 제공함으로써 빅데이터 플랫폼 및 분석 기술의 활용성 제고
	데이터 품질 정량화 및 최적화 기술	데이터 가치 향상(Value-up)을 위한 데이터의 체계적 축적 및 지속적 관리 체계를 구축하는 데이터 라이프 사이클 관리 기술과 데이터의 품질 진단 및 개선 기술
	빅데이터 응용·서비스 기술	누적된 데이터 또는 실시간 데이터를 발생시키는 다양한 산업분야(의료·건강,소비·거래, 에너지, 재난안전 분야 등)의 Domain Knowledge와 융합하여 빅데이터 플랫폼 및 분석 기술을 적용, 활용하는 응용·서비스 기술

※ 출처 : 한국과학기술기획평가원(2018). 빅데이터. KISTEP 기술동향브리프. p.5

[사물인터넷(IoT, Internet of Things)]

- □ 여러 종류의 기기, 센서, 서버 등의 하드웨어와 네트워크, 소프트웨어 등의 ICT 기술을 활용해 사람과 공간을 서로 연결해주고, 여기에서 생성되는 데이터를 공유·분석·활용함으로써 부가가치를 창출하는 모든 기술과 행위를 말함.
 - 즉, 사물인터넷은 사물에 센서 등을 부착하여 실시간으로 데이터를 주고받는 모든 관련 기술을 의미함.
 - 사물에 부착된 센서 네트워크에서 실시간으로 수집되는 방대한 데이터 를 저장하고 관리하기 위해서는 앞서 언급한 빅데이터 기술이 중요함.

Example of an IoT system



[그림 2-6] 사물인터넷 시스템의 원리

※ 출처: https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT

- □ Gartner에서 발표한 2018-2019년 전략 기술에서 언급한 지능형 사물(Intelligent Things)과 자율 사물(Autonomous)은 사물인터넷에 인공지능과 기계학습 기술을 접목하여 사물들이 주변 환경에 따 라 보다 원활하게 상호작용할 수 있도록 하는 기술을 의미함.
 - 이러한 사물인터넷 기술은 소비자(B2C), 기업(B2B), 공공(B2G) 등의 모든 부문의 다양한 제품과 서비스, 인프라에 활발히 적용되며 혁신 기술이 지속적으로 등장하고 있음.



인공자능(답러닝)

- 2016,3월 인긴고수와의 바둑대결 4:1 승리
- 인간 지적능력을 보조해 의사결정 효율화
- 주요 업종에서 인간 대체, 장기적으로 인간 지배 우려



사업이터넷

- GE, 2015년 센서와 데이터분석으로 산업용장비를 최적화하 는 Predix 시스템 도입
- 장비 성능 최적화로 효율성 제고, 에너지 절감(항공기의 실시 긴 경로 최적화로 매년 연료 2조원 절감 가능)



지율주행차

- 구글, 2017.4월 250만 마일 시험주행(400년 운전경력에 해당) • 운전자 과실로 인한 교통사고 감소, 차량 운용 효율화로 배기
- 사고 관련 윤리적 문제, 책임 문제 우려



스마트 공장

- 아디다스, 2015년 독일에 스피드 팩토리 설립: 1켤레 제작시간 3주 → 5시간 모표
- 제조 생산성 제고, 선진국의 리쇼어링 확대



인공자능 의사

- IBM 왓슨, 수백 건의 저널, 수만 건의 치료시레 힉습 후 실제 병원에서 진단
- 질병 진단의 속도 및 정확도 제고 기대
- 의료사고 책임 소재 불분명, 기존 의료체계와의 갈등 우려



- 인간 개입을 최소화하여 온라인에서 재무상담 제공(robo
- 미국 로보어드바이저 운용자산 규모: 2014.4월 115억 달러 →2016년 3천억 달러



- 전 세계 581개 도시에서 서비스 제공, GM, 포드 등의 시가총액 추월
- 차량 운용 효율화, 서비스 품질 제고





- 애플 시리, 구글 나우, 아마존 알렉사 등
 음성만으로 기기 조작, 고령자, 장애인의 사회활동 보조 기대
- 인식 오류로 기기 오직동, 개인 사생활 노출 우려



무인 매장

- 아마존, 2016,12월 매장직원과 결제라인 없는 '아마존 go'
- 시범 운영(미국 시애틀)
- 소비자 편의성 증대, 유통의 효율화 기대 고용 감소 우려



로봇요리사 웨이터

- 미소로보틱스, 2017,3월 햄버거 조리 로봇 플리피 매장 도입 (미국 캘리포니아)
- 중국 저장성 레스토랑, 2015년 로봇 웨이터 도입



- · Climate(무산토 인수)는 '필드뷰' 시스템을 통해 과거 수십 년간 기후, 토양·작물 상태, 예상 수확일자·수확량 등의 정보 를 제공해 단위면적당 수익 증가
- · 경험기반농업 -- 데이터기반농업



스마트 시티

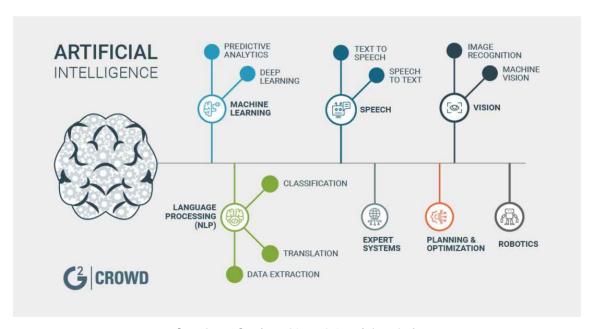
- 구글 자회사 Sdewalk Laba는 미국 교통부와 함께 교통데이터 플랫폼 'Flow' 를 개발
- 세계 스마트 시티 시장은 2020년까지 1조 달러에 이를 전망

[그림 2-7] 사물인터넷 적용 기술 범위

※ 출처: 과학기술정책연구원(2018). 제4차 산업혁명의 도전과 국가전략의 주요 의제. STEPI Insight. p.8

[인공지능(Artificial Intelligence)]

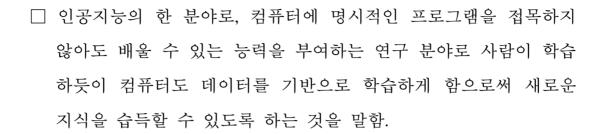
- □ 인공지능이란, 사람의 지능으로 할 수 있는 사고·학습·추론·지각 능력 등을 컴퓨터 프로그램을 통해 기계가 할 수 있도록 하는 방법을 연구하는 기술을 말함.
- □ 인공지능은 그 자체로 존재하는 것이 아니라, 컴퓨터 과학의 다른 분야와 직간접적으로 많은 관련을 맺고 있음.
 - 인공지능은 이미 컴퓨터 기술이 발전하기 시작한 1930년대부터 연구되던 분야였으나, 빅데이터 처리 기술과 클라우드 컴퓨팅 환경 등이 발전하면서 4차 산업혁명의 핵심 요소로 부상함.



[그림 2-8] 인공지능 적용 기술 범위

※ 출처: https://www.g2crowd.com/categories/artificial-intelligence

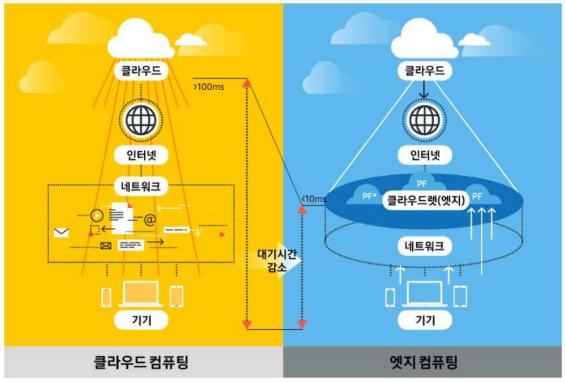
[기계학습(Machine Learning)]



□ 2000년대 중반에 들어와 인공신경망에 기반을 둔 기계학습 기술의 한 종류인 딥 러닝(Deep Learning) 기술이 급속하게 발전하면서 이미지 인식, 음성 인식, 번역 등의 분야에서 많이 활용되고 있음.

[엣지 컴퓨팅(Edge Computing)]

- □ 사물인터넷의 확산으로 데이터 량이 폭증하면서 이를 처리하기 위한 목적으로 개발되었으며, 중앙 집중 서버에서 모든 데이터를 관리하는 기존의 클라우드 컴퓨팅과 다르게 분산된 소형 서버를 통해 실시간으로 데이터를 처리하는 기술을 말함.
- □ 분산 처리를 위해 지금까지의 클라우드 컴퓨팅과 달리 데이터 처리 장치가 단말 장치와 가까운 기기에 위치함.
 - 엣지 컴퓨팅에 의해 1차로 처리된 데이터 중 추가 분석이 필요한 작업은 클라우드로 전달되어 2차 처리됨.
 - 즉, 클라우드 컴퓨팅과 엣지 컴퓨팅은 상호 대체되는 기술이 아니라 공생·협력하는 기술 관계로 볼 수 있음.



클라우드 컴퓨팅과엣지 컴퓨팅, 어떻게 다를까?

*페타풀룝(PetaFlop). 1초 내에 가능한 연산 처리가 1000조 회에 이르는 것. 이론 상으로만 존재하는 컴퓨터 처리 속도 측정 단위를 일컫는다

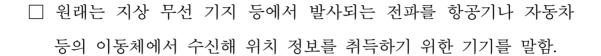
[그림 2-9] 클라우드 컴퓨팅과 엣지 컴퓨팅의 비교

※ 출처 : 삼성전자 뉴스룸(https://news.samsung.com/kr/?p=337665)

- □ 엣지 컴퓨팅 기술은 데이터 처리 시간을 큰 폭으로 줄일 수 있어 빅데이터 관련 기술을 적용하는 분야(VR/AR/MR, 스마트 로봇 등)에서 특히 유의미함.
 - 또한 엣지에서 클라우드로 데이터를 처리해 보내는 과정에서 개인 정보 보호를 위한 처리를 강화할 수 있고, 클라우드와 기기 간 발생 했던 각종 오류와 해킹 피해도 줄일 수 있어 보안 수준이 강화되는 효과를 가져 옴.

다. 활용 기술(Application Technology)의 종류

[비콘(Beacon)]



- □ 그러나 2013년 이후, 블루투스 저에너지(BLE, Blutooth Low Energy) 기술을 기반으로 근거리의 스마트 기기들을 감지해 각 종 정보와 서비스를 제공하는 근거리 데이터 통신 기술을 의미하는 좁은 의미로 사용되었음.
 - 비콘 그 자체는 위치를 알려주는 기준점 역할을 수행하며, 실제 정보 전달은 블루투스나 적외선 등의 근거리 통신을 기반으로 이루어짐. 송신호 종류에 따라 저주파 비콘, LED 비콘, 와이파이 비콘, 블루투 스 비콘 등으로 분류할 수 있음.
 - 애플의 아이비콘(iBeacon) 출시 이후에는 블루투스 4.0 기반의 비콘을 일반적인 비콘으로 지칭하고 있음.
- □ 반경 50m 범위 안에 있는 사용자 위치를 신호를 통해 찾아내어 BLE 기술을 통해 기존보다 정확한 위치 파악이 가능하며, 기존 의 사물인터넷 관련 기술에 적용되던 RFID에 비해 신호 인식 거리가 길고 정확하며, 배터리 소모가 적어 각광을 받고 있음.
- □ 기존에 스마트 기기에 장착되어 활용되는 RFID 기반 기술인 NFC의 경우, 직접 접촉이 되어야만 인식이 가능하다는 문제가 있음.

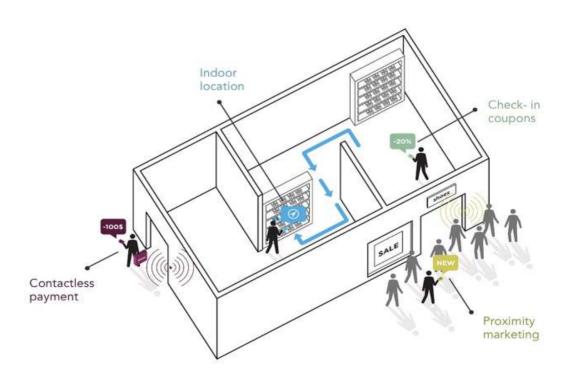
도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

[표 2-15] 블루투스 기반 비콘과 RFID 기반 NFC의 차이점

구분	Beacon	NFC
기반기술	블루투스	RFID
적용범위	5cm-50m, 원거리	10cm, 근거리
태깅	X	0
자체전력	0	X
토폴로지	N:N	1:1
안전성	NFC와 비교해서 취약	블루투스와 비교해서 안전

※ 출처 : 연성현(2016). 비콘을 활용한 시설물 관리 시스템 개발. 공간정보. v.11. p.63

□ 하지만 비콘은 인식 범위가 상대적으로 넓고, 에너지 소모가 적기 때문에 다양한 실생활 공간 내에서 위치 기반 서비스에 활용될 수 있고, 아울러 온라인과 오프라인을 연결해 줄 수 있는 O2O(Online to Offline) 분야에서도 활용 잠재력을 가짐.



[그림 2-10] 비콘을 활용한 근접 인지 서비스의 사례

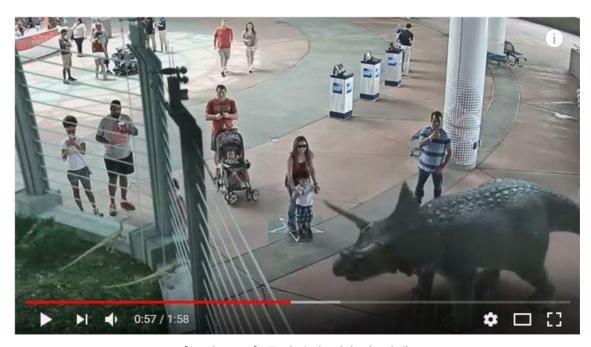
※ 출처: https://gigaom.com/2013/09/10/with-ibeacon-apple-is- going-to-dump-on-nfc-and-embrace-the-internet-of-things/

[가상현실(VR)]

□ 컴퓨터로 만든 가상의 세계에서 사람이 실제와 같은 체험을 할수 있도록 하는 기술로 게임 분야에서 가장 먼저 관련 기법이 적용되었으며, 의학 분야의 수술 및 해부 연습이나 항공 분야의 비행 조종 훈련 분야 등에 도입되어 활발히 응용되고 있음.

[증강현실(Augmented Reality)]

□ 현실 세계에 컴퓨터 기술로 만든 가상 물체 및 정보를 융합, 보 완하여 보여주는 기술로 1990년 보잉사의 항공기 전선 조립 과 정을 설명하는데 처음 사용되었으며, 스마트 기기 보급 이후 관 런 기술이 더욱 활발히 적용되기 시작하였음.



[그림 2-11] 증강현실 기술의 사례 ※ 출처: https://youtu.be/052Arpkl1c8

[혼합현실(Mixed Reality)]

□ 현실을 기반으로 하는 가상 정보를 부가하는 증강현실(AR)과 가상 환경에 현실 정보를 부가하는 증강 가상(AV, Augmented Virtuality)의 의미를 포함하며, 현실의 물리적 객체와 가상 객체가 상호작용할 수 있는 기술을 말함.



[그림 2-12] 혼합현실 기술의 사례 (※ 출처 : https://youtu.be/0AW/hsBNU1jU)

- □ VR / AR / MR 관련 기술은 현실 환경과 가상 환경의 양 극단 사이에서 나타날 수 있는 다양한 플랫폼 관련 기술들에 적용될 수 있음(한국과학기술기획평가원, 2018).
 - 디스플레이 기술(Display Technology) : 사용자가 VR / AR / MR에서 제공되는 몰입 콘텐츠를 감각적으로 경험할 수 있도록 제공하는 표시 장치 기술.
 - 트래킹 기술(Tracking Technology) : 몰입 콘텐츠에서 사용자의 생체 데이터를 실시간으로 추적하는 기술.

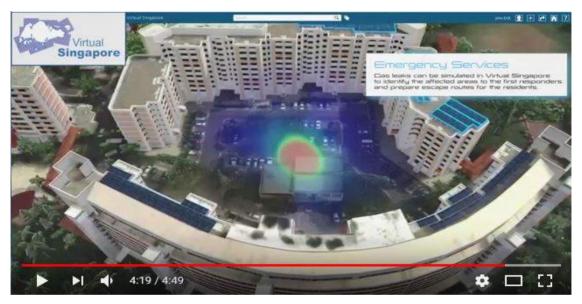
- 렌더링 기술(Rendering Technology) : 표시장치에 보여 지는 몰입 콘텐츠를 고해상도와 고화질로 구현하는데 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 기술.
- 인터랙션 및 사용자 인터페이스 기술(Interaction & User Interface Technology) : 가상/증강현실 속 몰입 콘텐츠를 지각, 인지, 조작, 입력할 수 있도록 돕는 상호작용 및 인터페이스 기술.
- □ VR / AR / MR 기술을 이용하는 사용자들로부터 몰입 경험과 관련한 다양한 데이터 수집과 분석, 활용 역시 가능함.

[디지털 트윈(Digital Twin)]

- □ 제너럴 일렉트릭(GE : General Electric)에서 만든 개념으로, 실제 물리적인 자산 대신 소프트웨어로 가상화한 모형을 만들어 시뮬 레이션 함으로써 실제 자산의 상태나 생산성, 동작 시나리오 등 에 대한 정확한 정보를 얻을 수 있는 기술을 말함.
 - 여러 분야에 이 기술을 적용하면 운용 자산의 상태를 최적으로 유지 할 수 있고, 돌발 사고를 줄이고 생산성을 증가시키는 등 효율성을 도모할 수 있음.
- □ 디지털 트윈을 실현하기 위해서는 빅데이터, 사물인터넷, 기계 학습. 인공지능 등의 기술들이 기반이 되어야 함.
 - 대상 시스템과 주변 환경에 대한 데이터가 많이 축적되어야 시뮬레 이션의 정확도가 향상될 수 있음.
- □ 산업 분야 전 주기에서 디지털 트윈 기술의 적용 범위는 매우 다

양하여 디자인 및 설계, 제조, 판매, 운영 및 유지보수 전 단계에서 활용 가능함.

- 디지털 트윈을 통해 R&D 프로세스의 단계별로 효율성을 극대화하고, 성능을 관리하며 고장을 진단하고 필요한 정비를 미리 수행하는 등의 응용 목적으로의 적용이 가능함.
- 따라서 제조 분야, 의료 분야, 항공 분야, 자동차 분야, 스마트 도시 등의 산업 전반에 걸쳐 활용될 수 있음.



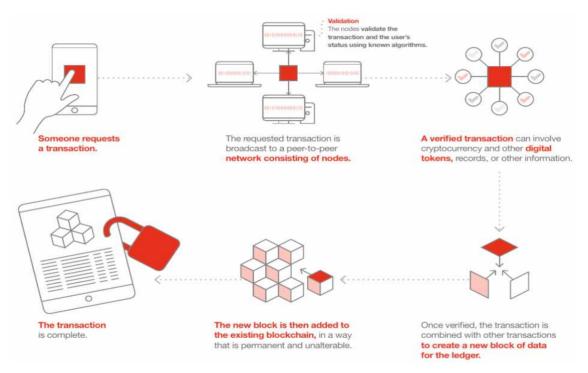
[그림 2-13] 싱가포르의 디지털 트윈 활용 스마트 도시 구현 사례 ※ 출처 : https://youtu.be/y8cXBSI6o44

[블록체인(Blockchain)]

- □ 데이터를 블록에 담아 체인 형태로 연결하여, 수많은 컴퓨터에 동시에 이를 복제해 저장하는 분산형 데이터 저장 기술로 비트 코인 화폐에 최초로 적용된 바 있음.
 - 중앙 집중형 서버에 거래 기록을 저장하지 않고 해당 거래에 참여하는 모든 사용자들에게 거래 내역을 보내 주며, 거래가 발생할 때마다

모든 참여자들이 정보를 공유하고 이를 대조해 위변조를 할 수 없도록 함.

□ 블록체인에 저장되는 정보는 비트코인과 같은 가상 화폐 이외에 도 다양한 형태의 디지털 인증, 데이터 추적, 진본과 사본 감정 등 신뢰성과 무결성이 요구되는 다양한 분야에서 활용이 가능함.



[그림 2-14] 블록체인 기술의 원리

※ 출처: https://usblogs.pwc.com/emerging-technology/a-primer-on-blockchain-infographic/

[스마트 로봇(Smart Robots)]

- □ 지능형 로봇(Intelligent Robots)이라고도 하며 외부 환경을 인식하고, 스스로 상황을 판단해 자율적으로 동작하는 로봇을 의미함.
 - 기존 로봇이 지정된 기능만을 수행하는 것과 달리 환경 및 위치를 인식하는 상황 판단 기능과 조작 제어 및 이동 등의 자율 동작 기능 이 추가된 로봇임.

[챗봇(Chatbot)]

- □ 채터봇(Chatter bot)이라고도 하며, 음성이나 문자를 통해 사람과의 대화를 인식하고 대화 내용에 기반 해 특정 작업을 수행하도록 제 작된 로봇을 말함.
- □ 전통적으로 입력된 말에서 특정 단어나 어구를 검출해 그에 맞는 미리 준비된 응답 규칙의 결과를 출력하는 시나리오 방식이 주를 이루었으나, 인공지능과 기계학습이 챗봇에 접목됨에 따라 입력 된 대화 내용을 바탕으로 진화된 형태의 답변이 가능해지도록 발 전되고 있음.
 - 스마트폰이나 인공지능 스피커에 탑재되는 인공지능 비서(Artificial Assistance)와 혼용되어 사용되는 개념임.

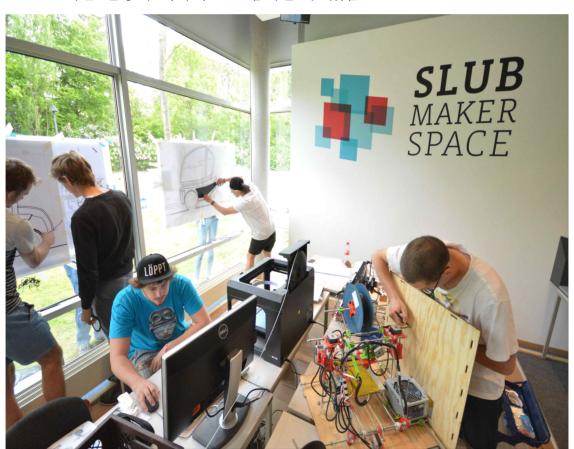
[메이커스페이스(Makerspaces)]

- □ 메이커(Maker)³⁾들이 만드는데 필요한 도구를 갖춰놓은 장소로 3D 모델을 위한 시스템과 제작 도구, 재료 등을 구비하여 원하는 결과물을 만들고 공유할 수 있도록 하는 공간을 말함(이승민, 2017).
 - 집에서 혼자 만드는 DIY(Do-It-Yourself)와 달리 '함께'관련 지식과 기술을 나누고 만든다는 점에서 DIT(Do-It-Together)를 강조하는 개념임.
- □ 문화체육관광부에서도 공공도서관에서 메이커스페이스를 조성하기

³⁾ 메이커(Maker) : 평범한 사람들이 기업이나 전문가가 만든 기성 제품들을 맹목적으로 소비하는 것에서 벗어나, 인터넷을 통해 지식을 공유하고, 다양한 재료와 기술, 도구를 활용해 주체적으로 물건 등을 만드는 과정에서 기쁨과 즐거움을 찾는 사람

위한 가이드라인을 마련하는 등 이미 국내·외 주요국의 정부, 공 공기관, 일반 기업들에서 메이커스페이스를 활성화하기 위한 움직 임들이 현실화되고 있음.

- 메이커스페이스는 4차 산업혁명 시대를 맞아 다양한 최신 기술을 활용할 수 있는 아이디어들을 현실에 접목해 관련 시제품을 개발하 고 체험해 볼 수 있는 공간을 제공함.
- 앞서 언급한 기술들을 일상에서 직접 경험할 수 있도록 함으로써 사람들이 4차 산업혁명 시대 관련 기술에 보다 쉽게 적응하고 관련 기술 활용에 적극적으로 참여할 수 있음.



[그림 2-15] 메이커스페이스의 사례

※ 출처: Innevation Center, University of NEVADA, RENO, https://www.unr.edu/innevation/inside/makerspace

제3절 4차 산업혁명 관련 국내·외 사례분석

1. 국내 도서관 사례분석

가. 기반 기술(Generic Technology) 적용사례

[사물인터넷(IoT)기반 실내 환경 알림 서비스]

- □ 한국도서관협회와 케이 웨더가 공동으로 공공도서관의 쾌적한 실내 환경을 위해 'IoT 기반의 심신이 깨끗한 공공도서관 환경 만들기' 사업을 추진하여 서울시 소재 25개 도서관에 센서(미세먼지, 온도, 습도, CO2, 소음, VOCs)를 설치하고 실시간 앱으로 실내 환경을 확인할 수 있는 서비스를 제공함.
- □ 사물인터넷 디바이스(에어가드K)로 도서관 실내 환경의 각종 오 염물질과 소음을 모니터링 하여 실내 공기 질을 쾌적하게 유지 하는 서비스를 제공함.
 - 서울시 공공도서관 25개*, 성균관대학교도서관 도입.

[사물인터넷(IoT)기반 스마트 서가]

- □ 스마트 서가 시스템은 이용자들이 도서를 열람하고 스마트 서가 에 꽂으면 자동으로 열람통계에 추가되는 시스템을 말함.
- □ 다른 이용자가 해당 도서를 스마트 서가에서 빼서 읽고 다시 놓아

도 열람통계에 추가되어 기존보다 정확한 열람통계를 산출할 수 있음.

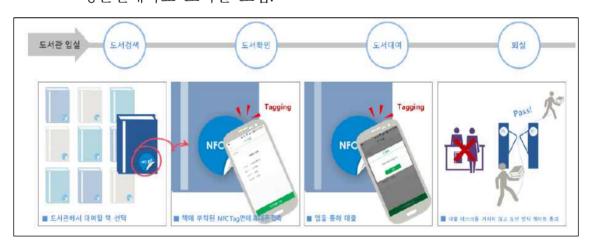
- □ 반납할 도서를 스마트 서가에 꽂으면 자동으로 반납처리가 되어 다음이용자가 반납한 도서를 열람할 수 있음. 그리고 예약도서 중 대출 기한이 지난 도서를 자동으로 알려줌.
 - KDI 한국개발연구원 도입.



[그림 2-16] 스마트 반납서가 ※출처: cnclib.com

[사물인터넷(IoT)기반 모바일 셀프대출]

- □ 셀프대출은 도서관 이용자들이 사서의 도움 없이 모바일로 원하는 서적을 대출받는 것을 말함.
- □ 시중 스마트폰의 80%는 근거리 무선통신인 NFC 기능이 내장되어 있어 13.56Mhz 대역을 읽거나 쓸 수 있음.
- □ 따라서 13.56Mhz 대역의 RFID 태그가 부착된 책 뒷면에 핸드폰을 대면, 셀프대출 버튼이 뜨고, 이를 클릭하면 대출이 자동으로 처리 됨.
 - 성균관대학교 도서관 도입.



[그림 2-17] 도서관 셀프대출 프로세스 ※ 출처: 노동조,손태익, 2016

[빅데이터-사서의사결정지원시스템]

□ 빅데이터 기반 사서의사결정지원시스템은 도서관 서비스 개선 및 장서개발 등 도서관 운영 효율화를 지원하기 위한 서비스임. □ 공공 도서관 내부의 장서 데이터, 이용자 데이터, 대출 데이터와 온라인 서점 데이터, 공공데이터 등 도서관 외부 데이터를 수 집·분석하여 도서관 운영을 위한 사서 업무를 지원함.

[빅데이터-도서관 정보나루]

- □ 도서관 빅데이터 활용에 관심 있는 연구자, 개발자, 도서관을 위해 다양한 도서관 데이터를 개방, 공유하여 새로운 서비스, 연구 개발 에 활용할 수 있도록 지원함.
- □ 주요 기능은 수집 데이터 통계, 기간별/지역별/성별/연령별 베스 트 대출 장서 등 전국 공공도서관 주요 현황을 제공하고 전국의 서지 데이터, 대출 데이터, 대출도서 순위 등 다양한 유형의 도 서관 빅데이터 및 분석 데이터를 제공함.

나. 활용 기술(Application Technology) 적용사례

[챗봇]

- □ 채팅(Chatting)과 로봇(Robot)의 합성어로 사람과의 문자 대화로 질문에 대한 답이나 연관 정보를 제공하는 인공지능(AI) 기반의 소프트웨어로, 대화형 메신저를 수행하거나 채팅을 하는 로봇임.
- □ 챗봇 초기에는 키워드에 대한 정해진 답변을 제공하는 단순한 형 태였으나 최근에는 이용자의 질문을 인공지능 및 빅데이터로 분석하여 자동으로 답변을 제공하는 서비스로 발전하고 있음.

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

- □ 인터파크도서는 챗봇 '톡 집사(Talk집사)' 와의 1:1 대화로 관심사와 도서구매 이력을 분석해 책을 추천해주는 서비스를 제공하고 있음. (상품추천, 가격할인, 고객문의 등 세 가지 서비스 제공)
- □ 수원여자대학교도 학생증 발급, 대출내역 조회 및 연장, 도서검색 및 예약, 도서관 이용 시간 안내 등 도서관 관련 서비스에 대한 종합 안내를 제공하는 인공지능 시스템 '챗봇 엘프(elf-e-Library Friend)' 개발에 참여하여, 시범 서비스를 제공 하고 있음.

[스마트로봇-안내로봇]

- □ 마포중앙도서관 '마중이'는 마포중앙도서관이 퓨처로봇과 손잡고 제작한 안내 로봇으로 도서관 입구에서 도서관 안내를 도와주는 로봇임. 지정 공간 내 자율 주행이 가능하고 얼굴 인식과 능동적인접견, 로그 분석을 통해 지능형 FAQ로 진화하는 기계 학습 기능이탑재되어 있음.
- □ 성균관대학교 학술정보관 안내 로봇 'LIBO'는 퓨처로봇사의 퓨로-D 모델을 기반으로 한 인공지능 안내로봇으로, 기계 학습을 통해 학교 정보 및 학술정보관 이용 안내에 특화된 서비스를 제공하며 음성 인식 기술로 대화가 가능함.



※ 출처: http://www.pmnews.co.kr/46402



[그림 2-18] 마포구립중앙도서관 마중이 [그림 2-19] 성균관대학교 도서관 LIBO ※ 출처 : 성균 웹진

[비콘(Beacon)]

- □ 비콘 출입인증 기술은 IT의 무선통신 기술인 블루투스 저 전력 (BLE: Bluetooth Low Energy) 기술을 활용한 것으로, 현재와 같 이 RFID Tag가 부착된 출입증을 발급할 필요 없이 개인 휴대폰 의 블루투스를 활성화 시키면 동작이 가능함.
- □ RFID처럼 무선통신으로 인식하지만 통신 거리가 RFID보다 길어 출입 이외에도 도서관내에서 다양한 서비스를 제공할 수 있으며, 비콘 기반 열람실 좌석배정 서비스, 비콘 출입 인증 서비스, 비콘 기반 이용자 맞춤형 알림 서비스 등의 제공이 가능함(노동조,손태 익, 2016).
 - 비콘을 활용하여 특별 전시회 정보, 도서 카드의 만기 정보, 연체 정보, 어린이 행사 정보 등의 다양한 정보를 제공함.

- 성균관대학교 도서관, 서울과학기술대학교 도서관 등
- 도서관에 방문하는 아이들의 위치정보를 비콘을 통하여 파악하고 이를 부모들에게 알려주는 아이지킴이, 열람좌석예약서비스, 자료검 색결과를 문자로 알려주는 청구기호 전송관리 서비스 등을 제공함.
 - 광명소하도서관, 연수구립공공도서관 등 도입.

[RFID]

- □ RFID 기술 기반 도서 관리 시스템은 도서에 RFID Tag를 부착하여 장서관리, 대출 및 반납, 위치 추적 등 도서관 자료들을 통합적으로 관리하는 시스템으로 한 번에 하나씩만 처리가 가능하던 기존 바코드의 단점이 보완되었음.
- □ RFID를 통해 장서점검 및 잘못 배가된 장서의 위치식별(스마트서가), 도난방지가 가능하며, 스마트 서가를 통해 도서의 위치정보를 실시간으로 검색하고 안내하는 서비스 제공이 가능함.
- □ 더불어 RFID를 통해 무인/자가 대출반납기의 활용이 용이해져 스마트 도서관 구축에 필수적인 기술임.
 - 국립중앙도서관, 전국 공공도서관 및 대학도서관 등 도입

[기타 기술 적용사례]

□ 데이지 온라인 딜리버리 서비스 (DAISY Online Delivery Service) 는 독서 장애인(nonreader)의 온라인도서관 구축을 위해 데이지 컨소시엄이 제안한 온라인 데이지 도서관용 미들웨어로서 표준 프로토콜을 준수하여 제작됨.

- 데이지 레이어, 점자정보단말기 등의 독서보조기기를 통해서 시각장 애인을 포함한 독서 장애인들이 전국 공공 및 민간 장애인 도서관에 있는 다양한 도서자료를 PC 없이도 바로 접할 수 있음.(예: 책읽어주는 도서관)
- 이러한 서비스는 향후 머신러닝 등을 통해 인공지능화 되어 다양한 스마트기기와의 접목이 가능해 질 수 있음.

2. 국외 도서관 분야 사례 분석

가. 기반 기술(Generic Technology) 적용사례

[사물인터넷]

- □ 대학과 기업이 협력하여 대학생들이 IoT를 활용한 발명 시제품을 만들 수 있는 Invention Studio 공간을 도서관에서 제공함(Adams B. S. et al., 2017).
 - 사물인터넷 서비스 인터페이스 소프트웨어인 Arduino, Fritzing, Processing 제공하며 사물인터넷 관련 디바이스(Particle Internet Button, WiFi Shield (ESP8266), Arduino Inventor Kit, Internet of Things Starter Kit, LightBlue Bean+, Raspberry Pi) 등을 제공함.
 - Penn State University Libraries(미국/대학도서관), NC State University Libraries(미국/대학도서관) 등 도입.

나. 활용 기술(Application Technology) 적용사례

[스마트로봇-사서로봇]

□ 싱가포르 A*STAR 사서 로봇은 정보통신연구소 소속 4명의 연구원이 개발한 '오로스 (AuRoss: Autonomous Robotic Shelf-Scanning)'로봇으로 24시간 도서관 전체를 스스로 순회하며 RFID 태그를 스케닝하고 엉망으로 꽂혀 있는 책들에 대한 보고서를 생성함.

□ 도서관에 있음에도 서가에 잘못 놓여 이용자가 열람 또는 대출을 하지 못하는 상황을 예방하고 사서의 업무 효율성을 증가시킬 수 있음.

[스마트로봇-책읽어주는 로봇]

- □ 중국의 Ling Tech에서 만든 책 읽어주는 로봇 루카는 도서관에 적용된 사례는 아니지만 상용화된 책읽어주는 로봇으로 클라우드 메모리를 통해 책을 인식할 수 있음.
- □ 현재 메모리에 10,000권 이상의 책이 등록되어 잠자기 전, 부모 대신 아이들에게 책을 읽어 주거나 책 읽는 법을 가르칠 수 있음.
- □ 책의 어떤 페이지를 퍼던 해당 페이지의 내용을 읽어주며 중국어 외에 영어 등의 언어로도 지원 가능함.



[그림 2-20] 중국에서 상용화된 책 읽어 주는 로봇 루카 출처:http://www.hanwha-advanced.com/726

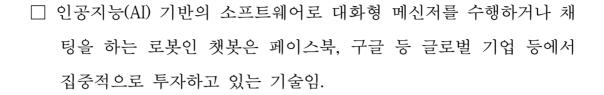
[스마트로봇-장서 회수 로봇]

- □ 싱가포르 템피니스 도서관의 장서 회수 로봇은 이용자가 반납함 에 책을 넣으면 로봇이 반납처리를 하고 반납함에 약 100권의 장서가 담기면 로봇이 사무실까지 운반함.
- □ 로봇은 바닥의 QR코드를 따라 자율주행하며 로봇에 센서 감지기 가 장착되어 있어 사람이나 방해물이 감지되면 멈춰서고 방해물 이 제거되면 다시 움직임.
- □ 사무실 앞에 도착해서 신호를 보내면 직원이 나와서 반납함을 교체하도록 되어 있음.



[그림 2-21] 싱가포르 템피니스 도서관의 장서 회수 로봇

[챗봇]



□ 미국의회법률도서관의 챗봇은 페이스북 메신저를 통해 도서관의 주요 법률 자료, 법률도서관 연구 지침 및 외국 법률 연구 자료 에 대해 참고 면담 서비스를 제공하고 있음.

[비콘(Beacon)]

- □ 도서관 이용자의 위치정보를 기반으로 새로운 행사 및 워크숍 정보, 전시회 정보, 연체 정보, 온라인 스트리밍 및 다운로드 정보 등을 이용자 스마트폰으로 푸시(Push)하는 알림서비스를 제공함(노동조, 손태의, 2016).
 - 도서관 이용자가 요리 관련 장서 구역에 있다면 이용자에게 해당 도서 관에서 운영하는 요리 관련 행사 및 워크숍 프로그램 정보를 알려줌.
 - Orlando Orange County library(미국/공공도서관), Half Hollow Hills Community Library(미국/커뮤니티도서관) 적용
- □ 도서관 내에서 이용자는 자신의 위치를 식별할 수 있으며, 이용자 가 원하는 장서의 위치로 안내해주는 내비게이션 기능을 제공함.
 - Oklahoma University Library(미국/대학도서관) 적용

[RFID]

- □ RFID를 활용하여 장서점검 및 잘못 배가된 장서의 위치식별(스마트 서가), 도난방지 서비스를 제공하며, 무인/자가 대출 및 반납서비스 를 제공함.
 - University College London Library(영국/대학도서관), National Library of New Zealand(뉴질랜드/국립도서관), Vienna Public Library(오스트리아/공공도서관), Hangzhou library(중국/공공도서관)등 적용

[웨어러블 디바이스 및 3D 프린터 등]

- □ 일부 대학 도서관에서는 Maker space 제공을 통해 웨어러블 디바이스 및 3D 프린터를 활용한 창업지원 공간을 제공함.
- □ Maker space에서 도서관 이용자가 3D 프린터 및 스캐너를 사용할수 있도록 공간 및 재료, 소프트웨어, 관련 워크숍을 제공하며, 도서관 이용자들의 아이디어를 사업기회와 시장성 있는 상품으로만들 수 있도록 지원하고 있음. 창업 관련 리터러시를 강화하는 서비스 제공함(Adams B. S. et al., 2017).
 - NC State University Libraries(미국/대학도서관), Jericho Public Library(미국/공공도서관), Penn State University Libraries(미국/대학 도서관), Dalhousie University Libraries(캐나다/대학도서관), Kent State University Libraries 등 도입
- □ 도서관에 3D 서비스 전문가(Specialist)를 두어 3D 프린터 및 스캐 너를 활용하여 이용자가 원하는 물건을 만들어주는 서비스 제공
 - Miami University Library(영국/대학도서관) 등 도입

3. 국내·외 도서관 분야 정책동향 분석

가. 국내 도서관 정책 동향

- □ 4차 산업혁명의 등장에 따른 패러다임 변화에 적응하기 위해 정부는 도서관 기능 및 역할을 확대시킬 수 있는 4차 산업혁명 관련 도서관 정책지원 및 종합대책을 수립하고 있음.
 - '도서관정보정책위원회'에서는 정부가 주도적으로 4차 산업혁명 시대의 신기술을 도서관뿐만 아니라 국민 주변의 문화시설에 도입해 질적 성장을 추구해야 한다고 언급함.
- □ 정부는 기본적으로 도서관에 빅데이터와 클라우드 기반의 스마트 서비스 환경을 구축하고, 이를 기반으로 국민에게 지능형 지식 정보서비스를 제공하고자 함.
- □ 도서관 분야에서 4차 산업혁명 기술에 대한 관심은 점차 증가하고 있으나 현재까지 관련 선진사례 및 프로젝트는 거의 없는 상황으로, 도서관 분야에 4차 산업혁명 기술을 적용하기 위한 국가차원의 중장기 발전계획 수립이 필요함.
- □ 또한, 4차 산업혁명 환경에 대응할 수 있는 새로운 도서관을 선도하기 위한 전략이 부재하며, 앞으로 4차 산업혁명 시대에 적합한도서관 역할과 기능을 재정립해야 할 필요가 있음(국립중앙도서관, 2017).

[표 2-16] 정부의 도서관 정책 및 주요내용

정책 항목	주요 내용
	• 미래창조형 도서관 지식정보서비스 강화를 위한 추진과제
	- 도서관 내 창조·상상 공간 조성, 창작 지원을 위한 다
	양한 콘텐츠 및 솔루션 제공, 취업 및 창업지원센터와
	의 연계서비스 강화
	•국민의 창의성과 상상력 향상을 위한 도서관의 역할 증대
	- 지식정보의 허브인 도서관에서 다양한 지식과 아이디어
	를 발굴·확산함으로써 창조경제 활성화에 기여할 필요
	성 대두
	- 디지털 및 모바일 이용환경에 부합하는 스마트한 디지
	털도서관 서비스 체제로의 전환 필요
	•미래형 U-도서관서비스 확대를 위한 추진과제
「제2차	- U-도서관서비스 17개 시·도 보급, 통합도서서비스시스템
	고도화 및 전국확대, 클라우드 기반의 도서관서비스 구축
(2014–2018)	- 전자식별(RFID) 기술을 적용하여 무인 예약대출과 상호
(도서관정보정책위원	대차, 모바일 서비스 등 지원
회, 2014.01)	● 클라우드(Cloud) 기반의 도서관서비스 구축
,, ==::::,	- PC 기반 IT 서비스 환경이 스마트폰, 스마트탭, 스마트
	TV 등으로 다양화 되면서 단말기에 구애받지 않는 도서
	관서비스 제공 필요
	- 도서관 IT 자원의 효율성 제고, 스마트 서비스에 적합한 미
	래 도서관서비스 인프라 조성을 위해 클라우드 기술 도입
	- 도서관 IT 자원의 클라우드 서비스 확산, 클라우드 기
	반 대국민 도서관서비스 발굴 및 가이드라인 제공
	- 클라우드 기반 대국민 도서관서비스 발굴 및 가이드라
	인 제공
	※ 서울시교육청은 산하 정독도서관, 남산도서관 등 21개 공
	공도서관 지원을 위하여 클라우드 컴퓨팅을 도입함으로
	써 IT자원 관리의 효율성 제고

 정책 항목	주요 내용
0°4 8°5 	● IT환경 변화와 함께 사서의 인식과 역할, 도서관의 서비스
「도서관 빅데이터분석활용 체계구축」 (문화체육관광부, 2015.02)	변화 필요성 인식 • 국민의 생애주기에 따른 맞춤형 독서활동 진흥을 위해 도서 관 빅데이터 수집, 전처리, 저장, 분석, 활용에 이르는 전 과정에 대한 국가 차원의 비전과 중장기 목표 수립 • 도서관 빅데이터 분석 플랫폼 및 시범서비스 개발 제안 - Amazon 클라우드 인프라를 활용한 빅데이터 분석 플랫폼 구축, 사서업무지원 서비스, 이용자도서추천서비스, R기반 통계분석 지원 프로그램 등의 도서관 빅데이터 분석 서비스 모형 개발
「제2차(17-19) 공공데이터기본계획」 (공공데이터전략위원 회, 2016.12)	 (문화체육관광부) 문화시설 관리 안내정보 제공 편의성 증진을 위한 실내공간 정보 구축 추진으로 문화정보화와 실내공간정보의 접목을 통한 新사업 개발 기반 마련 활용성 높은 맞춤형 문화데이터 수집 및 개방 확대 - 문체부 소속・공공기관 및 지자체・타부처 보유 문화데이터의 지속적인 연계 확대 개방 - 문화데이터 서비스, 맞춤형 Open API, 활용사례 공유등 민간수요 강화 및 활용사례 증가를 위한'문화데이터 포털'구축 - 주요 개방 DB: 2017년 도서관 3.0, 2018년 도서관 주요통계, 2019년 도서관 원천 통계(3개) (부산광역시) 공공데이터 제공 서비스 강화를 위한 오픈API체계 확대 구축 신규 개방자료 발굴 및 수요자 기반 공공데이터 개방 확대및 품질제고 - 부서별 운영 중인 정보시스템의 개인정보 비식별화를통한 개방 확대 추진, 부산 생활밀착형 정보시스템 구축으로 품질제고 공공데이터 공유로 부서간 협업 및 시민도 참여하는 통합플랫폼을 개발하여, 효율적 정책발굴과 시정 공유·공감을위한 시민 개방형 창구 조성 - 주요 개방 DB: 2017년 도서정보・신작도서・대출통계정보 등, 2018년 도서정보・신작도서

정책 항목	주요 내용
	• (국립중앙도서관) 제3자 권리침해(저작권 등) 및 이용절차 간
	소화를 고려한 현실적인 공공데이터 제공지침 마련필요
	- 리포지터리 운영기관협의회, 전문가워킹그룹을 활용하
「2017년도	여 추진사업 홍보 및 새로운 전문분야를 발굴하고, 민
공공데이터 제공 및	간, 학계, 연구소 등 전문지식 공유에 대한 적극적 협업
이용 활성화	체계 구축(2017년 예정)
시행계획」	•(문화체육관광부) 데이터 개방 계획 : 지능정보 데이터인
(관계부처 합동,	중앙아시아 무형문화유산 영상(VR), 도서관 빅데이터, 문화
2017.03)	시설 실내공간 및 주요유물 VR 데이터 등 총 3건 개방, 기
	타 개방 데이터인 개방형 사전, 국악교육정보, 소장유물 정
	보, 도서관리 정보, 체육시설 정보, 공연/전시 정보 등 총
	55건 개방
「4차	• 지능정보사회로를 지향한 교육 패러다임 전환을 요구하며
산업혁명과지능정보	학교제도 변화 추진
사회의 정책과제	• 공공도서관, 주민 센터 등이 보유한 기존 인프라에 융합형
100선」	미디어·디지털 학습자료·교육채널 등을 연계 및 활용하여 전
(NIA, 2017.03)	통적인 학교 제도 개념을 보완하는 열린 학습 공간 조성

※ 출처 : 국립중앙도서관(2017), 제4차 산업혁명시대 도서관의 미래전략 및 서비스 모형 구축 연구

나. 국외 도서관 정책 및 대응 동향

- □ 미국도서관협회(ALA)에서는 21세기 공공도서관의 전략적 비전, 목표, 전략적 추진방안 등에 대한 공공도서관 발전방안을 제시함.
 - 물리적→가상도서관, 개인→공동체도서관, 수집→창조하는 도서관, 관 문→아카이브로서의 도서관을 지향.
- □ 해외 주요국 도서관의 4차 산업혁명에 대한 대응은 다른 사회 전반적인 기술수준에 비해 다소 미약하지만 기존 도서관의 주요 역할을 4차 산업 혁명 기술이 점진적으로 대체해 나가고 있음

(국립중앙도서관, 2017).

- (미국) 4차 산업혁명 기술을 활용하여 디지털 자원에 대한 지속적인 보존 및 접근방법 제안.
- (중국) 선진 정보기술에 대한 정부의 강력한 지원 하에 지능형 도서 관 정보제공 서비스에 집중.
- (싱가포르) 도서관 정보서비스의 지속적 개선을 위한 4차 산업혁명 관련 최신 기술 수용정책 추진.
- (영국) 빅데이터를 중심으로 디지털 자원의 접근성 향상을 위한 도서 관 정보서비스 개발에 집중.

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

[표 2-17] 해외 주요국 도서관의 4차 산업혁명 기술 및 대응현황

구분	미국	미국 중국 싱가포르		영국
추진 주체	의회도서관 (Library of Congress	중국 국가도서관 (National Library of China)	싱가포르 국립도서관 (National Library Board of Singapore)	영국 국립도서관 (British Library)
핵심 기술	빅데이터/ 클라우드 컴퓨팅	가상현실/ 사물인터넷(RFID)	빅데이터/ 로봇	빅데이터
대응 전략	박데이터 아카이브 구축 및 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용하여 디지털 자원에 대한 지속적인 접근방법 제공	가상현실, 사물인터넷 등 선진 기술을 바탕으로 도서관 지능형서비스를 제공하여 4차 산업혁명에 대응	국립도서관 중심의 최신기술 수용을 위한 플랫폼을 구축하여 4차 산업혁명에 대응	정보기술의 혁신을 인지하고 이를 활용할 사서의 역할을 강조하고, 빅데이터 중심의 도서관정보서비스 를 개발
대 응 특징	• 클라우드 컴퓨팅을 통한 도서관의 디지털 자원 보존 및 관리방안 지원	• 디지털 TV 서비스, 가상현실 서비스, 지능형 스택 내비게이션 서비스, RFID 셀프 순환시스템 등 정보안내 및 제공 서비스에 초점 • 정보기술에 대한 정부의 강력한 지원	이용자 행태를 빅데이터 기반으로 분석하여, 앞으로 미래 도서관이 나아가야 할 방향 수립 로봇 기술을 활용하여 도서관 서가관리 자동화	

[※] 출처: 국립중앙도서관(2017), 제4차 산업혁명시대 도서관의 미래전략 및 서비스 모형 구축 연구

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

제3장 전략 방향 수립

제3장 전략방향 수립

제1절 현 도서관 빅데이터 서비스 개선 방향 도출

1. 도서관 빅데이터 서비스 개선 방향 도출

가. 데이터 수집의 문제점

[KOLAS 이외의 LAS 사용으로 인한 문제점]

- □ 도서관 빅데이터 플랫폼은 KOLAS를 기준으로 DB 구조를 분석하여 데이터 수집 항목을 설정함으로 인해 LAS를 사용하는 도서관에 대한 데이터 수집이 용이하지 않음.
 - KOLAS 이외의 LAS를 사용하는 도서관에 대해서는 데이터 수집을 위해 해당 LAS 개발업체에 별도의 VIEW 테이블을 개발해 달라고 요청해야 함.
 - 도서관 입장에서는 해당 업체에 무상 유지보수 업무를 추가하는 성격의 업무이므로, 즉각적인 업무 처리를 기대하기 어려운 상황이 발생하며, 특히 KOLAS를 사용하다 다른 LAS로 변경하는 경우, 데이 터 수집 재개에 상당한 시간이 소요됨.
- □ KOLAS 기준의 빅데이터 플랫폼과 완벽히 호환되지 않는 부분이 발생함. (예: 대출/반납 시간 없음, 테이블 코드 정보 생성 불가)

[API를 통한 수집 방식]

있음.

□ 사업 초기에 DB 직접 접속을 꺼려하는 기관에 대해 API를 통한 데이터 수집 방식을 적용하였고 방화벽을 개방하지 않아도 되는 장점으로 인해 보안에 보수적인 기관들은 API 방식을 채택하였음.
 □ 그러나 API를 통해 데이터를 수집하면 DB 직접 접속 방식과비교해 볼 때 데이터 수집 속도가 느리다는 단점이 있음.
 □ 더불어 2015년 데이터 수집용 API를 개발한 이후에 신규로 업데이트된 내용이 반영되지 않아 완전한 서비스 제공이 어려워짐. (예: 자관/타관 회원 구분 등)
 □ 또한 기관의 웹사이트 개편, DB 교체 등의 사유로 API가 삭제되어데이터 수집이 중단되는 경우가 다수 발생하여, 016년부터 사업에참여하는 기관은 API를 통한 데이터 수집 옵션을 삭제하였음.
 □ 더불어 일부 도서관의 방화벽 개방에 시간이 오래 소요되는 등

[통합 서버 이용 도서관들의 사업 참여 관련 이견 발생]

□ 개별 도서관이 독자적으로 서버를 운영하다 점차 통합 서버를 사용하는 기관이 증가 추세에 있어 도서관 빅데이터 사업에 참여하는 기관과 그렇지 않은 기관이 함께 통합 서버를 사용하게 되는 경우사업 참여에 대하여 기관 내 의견이 합의되지 않는 사례가 발생함.

일선 도서관의 담당자 부재로, 문제 발생 시 해결에 난항을 겪고

□ 보안과 기관 간 형평성 문제로 통합 서버를 사용하는 기관 중일부만 사업에 참여하는 것에 대한 반대 의견이 있어, 기존 참여도서관의 지속적인 데이터 수집과 신규 참여도서관 확대에 걸림돌이 되고 있음.

나. 서비스 제공의 문제점

[DB를 통해 수집한 데이터와 KOLAS 상 데이터간의 차이]

- □ 장서 또는 회원 수가 KOLAS 상 수치보다 많게 나타나는 오류가 발생하는데, 도서관에 따라 장서 이외의 자료가 장서로 등록되는 사례가 발생하며, 이는 빅데이터 플랫폼의 데이터와 분석 결과를 신뢰에 부정적인 영향을 미침
 - 탈퇴 회원, 제적 장서, 딸림 자료 등으로 인하여 오차가 발생함.

[도서관에서 입력한 서지 정보의 오류]

- □ 도서관 빅데이터 플랫폼은 ISBN을 기준으로 장서 관련 데이터를 분석하므로 ISBN을 입력하지 않거나, 잘못된 값을 입력할 경우 대출 분석 결과의 정확도가 하락하게 됨.
 - 세트 ISBN 값을 낱권 ISBN 값으로 입력하는 경우 여러 권의 책이 한 종으로 인식되는 오류가 발생함.
 - 낱권 ISBN의 경우 권호 값 입력 여부에 따라 대출건수 집계가 분산되는 사례가 발생함.

[도서관 회원 정보의 불완전성]

도서관	회원	가약	일 시	웹	회원으	.로 フ	 입한	이후	대출	증을	발	급받
는 절치	가 건	정형호	부되어.	, 빅	데이터	를 를	뱃폼에/	서 분	석의	기준이]]	되는
출생년	도, 성	별,	우편병	보호	등의	값이	누락	된 채	회원	정보기	} '	입력
되는 경	우가	발신	행함.									

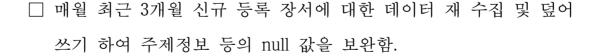
□ 더불어 회원 정보는 각 회원이 차후 해당정보를 갱신하는 사례가 드물 것으로 예상되어 회원정보의 불완전성은 해결하기 어려운 문제가 될 가능성이 있음.

다. 개선 방향

[장서 정보 정교화]

□ ISBN 값에 오류가 있는 경우, 머신러닝 등을 통하여 올바른 값으로 수정하는 방안 마련이 필요함.

[데이터 주기적 재 수집]



□ 도서관에서 회원 정보 등을 현행화 하는 경우, 이에 따른 결과를 반영함.

[데이터 수집 방식 일원화]

- □ API를 통한 데이터 수집을 지양하고, DB 접속 방식으로 일원화함.
- □ 기존 API 방식 사용 도서관에 데이터 수집 방식 변경을 지속적으로 권유 중임.

제2절 4차 산업혁명 관련 기술 기반 개선 방향 도출

1. SWOT 분석

- □ SWOT 분석이란 조직의 강점과 약점, 환경적 기회와 위기를 열거 하여 효과적인 기업 경영전략을 수립하기 위한 분석방법을 말함.
- □ 국내 도서관 내부의 강점과 약점과 외부 환경의 기회와 위기를 분석하고 이를 극복할 수 있는 전략방향을 도출함.

약점

(W)

위협

SWOT 분석

강점

(S)

내·외부 환경에 대한 SWOT 분석

- 1. (도서관정책)도서관 발전정책은 4차 산업혁명 기술을 적용한 도서관 서비스 향상에 강한 의지 표명
- 2. (도서관 분야R&D 및 연구) 도서관·문헌정보학에서는 신기술 및 스마트 디바이스 활용 관련 연구가 활발히 진행
- 3. (신기술적용현황)전자책 전용단말기, 비콘, RFID, QR코드 등 스마트 디바이스 및 신기술의 도서관 서비스에 대한 접목이 빠르게 추진
- 4. (도서관 관계자들의 수용의지) 도서관 사서 및 이해집단의 4차 산업혁명 기술에 대한 높은 관심과 수용의지 표명
- 5. (사서와 이용자 니즈)도서관 사서와 이용자 모두 빅데이터 기반 서비스에 대한 니즈가 높음

- 1. (도서관 내부 환경)급속하게 발전하는 신기술을 수용할 만한 도서관의 인력·조직·예산·공간 등 부족
- 2. (신기술 적용수준) 현재 도서관에서 활용되고 있는 신기술은 대부분 RFID와 비콘에 머무르고 있으며, 스마트 디바이스는 2.0 수준에 머물러 있음
- 3. (데이터 수집 및 서비스 제공 수준) 다양한 데이터 수집채널의 부족으로 이용자 맞춤 서비스 제공에 한계

기회 (O) 1. (국가 정책) 4차 산업혁명 기술의 발전을 위해 R&D지원 확대

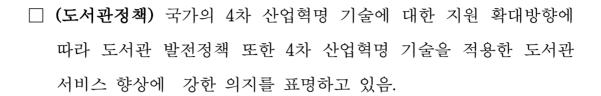
2. 국내 도서관 분야 정책 또한 4차 산업기술을 접목한 서비스를 고도화, 효율화 하려는 목표 수립

정책 수립

- 3. (산업 동향) 국내외 유력 기업들이 신기술의 개발을 위해 투자
- 4. (국민적 인식) 4차 산업혁명 기술에 대한 국민적 인식과 이의 활용에 대한 높은 의지
- 5. (해외 동향) 해외 선진 국가에서도 도서관에 4차 산업혁명 기술들이 활발히 적용되는 추세가 가속화
- 1. (사회적 인식) 선진국에 비해 도서관의 수 및 인프라 등이 부족한 상황임에도 이의 개선이 시급하다는 인식이 미흡
- 2. 사회 전반적으로 도서관의 정체성 및 중요성에 대한 인식이 부족
- 3. (사서 인식) 정보자료 조직, 정보시스템 관리 영역은 4차 산업혁명 기술로 인해 대체가능성이 높아 사서들은 일자리 및 역할과 권한의 감소에 대한 불안감 존재

[그림 3-1] 도서관 내·외부 환경에 대한 SWOT 분석

가. 강점(Opportunity)



- □ (도서관 분야R&D 및 연구) 정부의 4차 산업 관련 R&D 사업에 대한 지원 증가로 인해 도서관 관련 R&D 및 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 도서관・문헌정보학에서는 정보서비스 측면에서의 신기술 및 스마트 디바이스 활용 관련 연구가 활발히 진행되고 있음.
- □ (신기술 적용현황) 4차 산업혁명 기술 중 빅데이터, 인공지능, 클라우드, 사물인터넷 등의 기술과 전자책 전용단말기, 비콘, RFID, QR코드 등 스마트 디바이스의 도서관 서비스에 대한 접목이 빠르게 추진되고 있음.
- □ (도서관 관계자들의 수용의지) 선행연구에서 나타난 인식조사에 의하면 도서관 사서 및 이해집단의 4차 산업혁명 기술에 대한 높은 관심과 수용의지가 나타나고 있음(국립중앙도서관, 2017).
 - 도서관 사서들의 경우 4차 산업혁명 신기술에 대해 '보통'이상의 관심을 보인 비율이 전체의 64.4%에 달하는 것으로 나타나, 신기술 의 도서관 적용에 대한 관심이 높은 것으로 보임.
- □ (사서와 이용자 니즈) 특히, 도서관 사서와 이용자 모두 빅데이터 기술에 대한 니즈가 가장 높게 나타났으며, 이용자의 경우 빅데 이터 분석을 통해 가능한 도서 추천 서비스, 이용자 맞춤서비스

등 대한 니즈가 높게 나타남(국립중앙도서관, 2017).

- 4차 산업혁명 기술 중 어떤 기술이 필요한가를 묻는 질문에 대해 사서들은 빅데이터(4.0/5점 만점), 모바일(4.0점)으로 가장 높게 나타 났고 사물인터넷(3.8점), 클라우드 컴퓨팅(3.7점), 인공지능(3.6점), 로봇(3.1점) 순으로 나타남.
- 일반 이용자들 또한 빅데이터와 모바일관련 기술에 대한 니즈가 4.0으로 상대적으로 높게 나타났으며, 신기술을 통해 원하는 서비스 에는 이용자 맞춤서비스(22%), 책찾기, 도서추천서비스에 대한 요구 가 높게 나타남.
- □ 사서들은 서가 배가위치정보를 제공하는 서비스, 서비스 영역에 서는 쉬운 대출과 반납, 관련된 오프라인 서비스에 대한 니즈가 높게 나타남(국립중앙도서관, 2017).
 - 사서들은 서가 배가위치정보를 제공하는 서비스(4.5점/5점 만점), 서비스 영역에서는 쉬운 대출과 반납(4.3점), 관련된 오프라인 서비스 가 필요하다는 의견이 높게 나타남.

나. 약점(Weakness)

- □ (도서관 내부 환경) 4차 산업혁명 기술에 대한 인식과 필요도는 빠르게 확산되고 있으나 급속한 신기술 발전 속도에 비해 이를 수용할 만한 도서관의 인력·조직·예산·공간 등이 부족함.
- □ 더불어 스마트 디바이스의 다양성 및 정보서비스 콘텐츠의 특성을 고려한 플랫폼 환경이 다소 미흡하며 체험, 실습, 문화, 교육을 위한 콘텐츠 또한 부족한 편임.

- □ (신기술 적용수준) 현재 도서관에서 활용되고 있는 신기술은 대부분 RFID와 비콘에 머무르고 있고 도서관에서 사용하고 신기술 및 스마트 디바이스에 대한 만족도 또한 '보통(47.1%)' 또는 '조금 만족한다(29%)'는 응답이 가장 높게 나타나고 있어 이의 개선이 필요한 상황임을 알 수 있음(국립중앙도서관, 2017).
- □ 도서관 정보서비스에 스마트 디바이스가 적용되기 시작하였으나 도서관의 스마트 디바이스는 2.0 수준에 머물러 있기 때문에 신기술 적용을 위해서는 디바이스 수준 향상이 필요함.
- □ (데이터 수집 및 분석 수준) 도서관 이용자들은 이용자 맞춤 서비스에 대한 요구가 높음에도, 이를 위한 다양한 데이터 수집 채널이 부족하여 다각도의 분석으로 이어지지 못한다는 한계점 이 있음.
 - 다양한 신기술이 도서관 분야에 적용되면, IoT, 비콘, 스마트로봇 등을 통해 다양한 데이터 수집이 용이해 지며, 이를 통한 개인화서비스 가 용이해 질 것으로 보임.
- □ (서비스 제공수준) 도서관 이용자들이 원하는 안내 서비스, 책읽어 주는 서비스, 책 추천 서비스 및 다양한 문화 프로그램에 대한 니즈를 현재의 빅데이터 플랫폼과 신기술 수준으로는 충족시키기 어려움.
 - 선행연구의 이용자 조사에 따르면 도서관 이용자들은 시설이나 서비스와 관련한 안내가 부족하다는 의견이 높고 책읽어주는 서비스, 자동 책 정리 서비스, 책 추천 및 검색서비스에 대한 니즈가 높은 것으로 나타났으나, 현재는 원하는 수준에 미치지 못한다는 의견이 다수 나타남.

다. 기회요인(Opportunity)

- □ (국가 정책) 국내 정책이 4차 산업혁명 기술의 발전을 위해 R&D 지원을 큰 폭으로 늘리는 방향으로 수립되고 있으며, 국내 도서 관 분야 정책도 4차 산업기술을 접목하여 서비스를 고도화, 효율화 하는 목표를 담고 있음.
- □ (산업 동향) 국내·외 유력 기업들이 신기술 개발을 위해 투자하고 있으며,(네이버 구글의 빅데이터 기술, KT, SKT, LG+ 등의 사물인 터넷(IoT)기술), 삼성전자와 LG 등의 스마트 디바이스(특히 모바일, 웨어러블 디바이스)기술에 대한 연구개발이 강화되고 있는 상황임.
- □ (국민적 인식) 이러한 4차 산업혁명 기술에 대한 국민적 인식과
 이의 활용에 대한 높은 의지가 있으며, 특히 이용자의 스마트
 □ 다바이스 관심 및 보유가 증가하고 있음.
 - 현재, 스마트 디바이스 2.0 수준의 디바이스는 대다수가 보유하고 있고 3.0 수준의 디바이스에도 관심이 증가하고 있는 추세임.
- □ (해외 동향) 해외 선진 국가에서도 도서관에 4차 산업혁명 기술들이 활발히 적용되어 업무의 효율성 증대 및 서비스 품질을 효과적으로 개선하고 있으며 이러한 추세는 가속화 될 것으로 보임.
- □ (이용자 니즈) 더불어 선행연구에서 시행된 도서관 이용자의 니즈 를 보면 도서관 이용자들의 신기술 도입에 대한 요구가 증대되고 있는 것으로 나타남(국립중앙도서관, 2017).
 - 국립중앙도서관(2017)은 선행연구에서 도서관 이용자들을 대상으로

도서관 서비스에 대한 4차 산업혁명 기술 적용에 대한 인식을 묻는 질문에 이용자들은 '필요하다'는 응답을 가장 많이 함.

- 각각의 기술이 어느 정도 필요하다고 생각하는가를 묻는 질문에서는 빅데이터(4점/5점 만점), 모바일(4점), 사물인터넷(3.8점), 인공지능(3.6점), 로봇(3.1점) 순으로 나타남.
- 더불어 도서관 온라인서비스(4점)와 시설환경 중 디바이스 부분(3.6) 등에 대한 적용을 가장 필요하다고 생각하는 것으로 나타남.

라. 위협요인(Threat)

- □ (사회적 인식) 선진국에 비해 도서관의 수 및 인프라 등이 부족한 상황임에도 이의 개선이 시급하다는 인식이 미흡하며, 사회전반적으로도 도서관의 정체성 및 중요성에 대한 인식이 부족함.
- □ (사서 인식) 도서관 사서 업무 중 정보자료 조직, 정보 자료 관리, 정보자료 서비스 영역은 4차 산업혁명 기술의 대체가능성이 높아 사서들은 일자리 및 역할과 권한의 감소에 대한 불안감이 존재 함(국립중앙도서관, 2017).
 - 정보자료 조직: 신착정보자료 분류하기, 장서구성계획 작성하기, 신착 정보자료 MARC 입력하기, 구입자료 주문하기, 구입 예정자료 조사하 기, 자료선정위원회 개최하기
 - 정보자료 관리: 자료 평가하기, 서고 보관자료 선정하기, 자료 점검하기, 불용자료 선별하기, 자료통계 작성하기
 - 정보자료 서비스: 정보자료 상담 서비스하기, 회원정보 관리하기, 예약자료 대출하기, 희망자료 대출하기, 연체자료 반납받기, 원문자료 제작하기, 기사색인 서비스하기, 웹 콘텐츠 서비스하기, e-book

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

서비스하기, 특수자료 서비스하기, 이동도서관 운영하기, 순회문고 운영하기

□ 4차 산업혁명관련 신기술이 사서들의 기회와 일자리를 위협할 것 이라는 생각이 그렇지 않다는 생각보다 2.5배 높아, 이는 장기적 으로 도서관 조직에 위협요인으로 작용할 수 있음.

마. SWOT 분석을 통한 내·외부환경에 대한 전략

[강점-기회(SO)전략 방향]

- □ 강점-기회(SO)전략 방향 이란 강점을 가지고 기회를 살리는 전략 방향을 말하며, 해당 내용을 바탕으로 3장 2절의 핵심전략을 도출하였음.
- □ 해외 선진 국가들은 도서관에 4차 산업혁명 기술을 적용하여 업무의 효율성을 꾀하고 서비스 영역을 확대하며, 서비스의 질을 향상시키고 있음.
- □ 국내 또한 정부의 4차 산업혁명 기술 개발에 대해 적극적인 지원을 하고 있는데, 이를 도서관 분야로 확대시키는 노력을 할 필요가 있음.
- □ 국내 유수의 민간 기업들도 4차 산업혁명 기술 개발에 많은 투자를 하고 있으며, 국민 또한 스마트 디바이스를 비롯한 4차 산업혁명 기술에 대해 관심이 많음.
- □ 도서관 이용자 및 내부관계자 대상 조사에서도 모두 4차 산업혁명

기술의 도서관분야에 대한 적용이 필요하다고 인식하고 있으며, 두 집단 모두 빅데이터 기술에 대한 필요성을 강하게 나타내고 있음(국립중앙도서관, 2017).

- 선행연구의 조사를 살펴보면 도서관 이용자들은 신기술 적용이 필요한 부분에 대해 빅데이터 및 인공지능을 통한 도서추천, 로봇의 대출/반납, 음성인식, 3D 프린팅 체험 등이 필요하다고 응답하였으며 현재의 도서관 기술 적용수준이 개선이 필요하다고 응답하였음.
- 도서관 사서들은 신기술 적용이 필요한 부분에 대해 책 추천 및 책 검색 서비스, 책읽어주는 서비스, 자동 책 정리 서비스 등이 필요 하다고 응답하여 사서들과 이용자 모두 유사한 니즈가 있음을 알 수 있음.
- □ 따라서 국가적인 기술개발 의지와 도서관 내부의 수용의지를 바탕으로 빅데이터 기반의 책 추천 및 검색 서비스를 확산시키고, 업무효율성 및 정확도를 높일 수 있는 로봇을 통한 대출/반납 및 자동책 정리 서비스, 책 읽어주는 서비스 등의 도입이 필요함.

[강점-위협(ST) 전략 방향]

- □ 강점-위협(ST)전략 방향 이란 강점을 가지고 위협을 최소화 하는 전략방향을 말함.
- □ 도서관 관계자들의 4차 산업혁명 기술의 도입을 통해 사서들의 역할과 권한이 축소될 것에 대한 염려가 있으며, 이로 인하여 관련 기술의 적용에 대한 저항감이 발생할 수 있음.
- □ 더불어 도서관의 정체성과 중요성에 대한 사회적 인식 부족으로

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

이에 대한 예산 및 인력 지원이 부족하며, 현재의 도서관에서 활용되는 스마트 디바이스 수준 또한 낮은 상황임.

- □ 따라서 사서들에게는 4차 산업혁명 신기술에 대한 재교육을 적극적으로 시행함으로써 불안감을 해소 시키고 정보통신 기술 역량 및 전문성이 향상되도록 해야 함.
- □ 그리고 빅데이터 기반의 지식베이스 구축을 선행하고 이를 활용한 온/오프라인 서비스 개발 및 로봇, IoT 등에 적용되도록 하여 도서 관의 정체성 및 전문성이 강화되도록 해야 함.

[약점-기회(WO) 전략 방향]

- □ 약점-기회(WO)전략방향이란 약점을 보완하여 기회를 살리는 전략방향을 말함.
- □ 현재 국내 도서관은 신기술의 발전 속도에 비해 이를 서비스에 접목하고 운용·관리할 만한 인력이나 예산, 시설 등이 부족한 상황임.
- □ 그러나 도서관 정책은 4차 산업혁명 기술을 접목한 도서관 서비스의 고도화가 목표이므로 신기술 적용 계획 중, 중요하고, 시급하며실행 가능한 부분을 선정하여 실행계획을 구체화 해나갈 필요가 있음.
- □ 더불어 도서관 이용자들이 신기술을 접목한 개인화 서비스 등에 니즈 가 높으므로 이를 위한 빅데이터 수집채널을 다양화하기 위해서도 IoT, 스마트로봇, 비콘 등의 적용 계획을 구체화 할 필요가 있음.

[약점-위협(WT) 전략 방향]

□ 약점-위협(WT)전략방향이란 약점을 보완하여 위협을 최소화 하는 전략 방향을 말함.
□ 현재 4차 산업혁명 기술의 도서관 적용에 대해 이용자들보다사서들의 인식이 상대적으로 다소 낮게 나타나고 있음.
□ 사서들은 일부 업무들이 신기술로 대체가능하다는 것에 불안감및 저항감을 가질 수 있고, 이는 도서관의 변화에 위협요인이 될수 있음.
□ 더불어 현재의 공공도서관 들은 예산 및 인프라 등이 부족하여 신기술 도입에 대한 한계가 있다는 약점을 지니고 있음.
□ 이러한 약점과 위협요인은 도서관을 위해 개발된 신기술들의 점진적 적용을 통해 내부 저항감을 줄이면서 확산시켜 나갈 수 있을 것으로 보임.
○ 예를 들어 장서점검과 안내 및 책 읽어주는 로봇을 개발하여 이를 점진적으로 적용하면, 사서들은 업무가 경감되고 효율성이 향상되는 유익으로 인해 신기술에 대한 저항감이 줄어들 것임.
□ 더불어 서비스 품질 향상이라는 유익으로 인해 이용자들의 신기

수용에 보다 능동적이 될 것으로 보임.

술 확대에 대한 요구가 증가할 것이므로, 공공도서관도 신기술

[표 3-1] SWOT 분석을 기반으로 한 전략방향 도출

외부 환경 내부 역량	기회요인 (O)	위협요인 (T)
강점 (S)	S-O 전략방향 국가적인 기술개발 의지와 도서관 내부의 수용의지를 바탕으로 빅데이터 기반의 책 추천 및 검색 서비스를 확산시킴 업무 효율성 및 정확도를 높일 수 있는 로봇을 통한 대출/반납 및 자동 책 정리 서비스, 책 읽어주는 서비스 등의 도입이 필요	S-T 전략방향 • 사서대상 4차 산업혁명 신기술에 대한 재교육 시행을 통해 정보통신 기술 역량 및 전문성 향상 • 빅데이터 기반의 지식베이스 구축을 선행하고 이를 활용한 온/오프라인 서비스 개발 및 로봇, IoT 등에 적용 되도록 하여 도서관의 정체 성 및 전문성 강화에 기여
약점 (W)	 ₩-O 전략방향 도서관 분야에 대한 4차 산업혁명 기술에 대한 R&D 실행계획 중, 중요하고, 시급하며 실행 가능한 부분을 선정하여 구체화 도서관 이용자들의 신기술을 접목한 개인화 서비스에 니즈가 높으므로 이를 위한 빅데이터 수집채널을 다양화 방안 마련 빅데이터 수집 채널이 될 수 있는 IoT, 스마트로봇, 비콘 등의 적용 계획 구체화 	 ₩-T 전략방향 신기술의 점진적 적용을 통해 도서관 내부의 저항감 감소 서비스 품질 향상이라는 유익으로 인해 이용자들의 신기술 확대에 대한 요구 증가로 인한 점진적 확산 시도

2. 최신 기술 트렌드와 도서관 적용 기술 간의 GAP 분석

가. 4차 산업혁명 관련 기반기술 현황

[빅데이터]

- □ ICT 기술 발전에 따른 데이터 축적이 급격히 이루어지면서, 산업 전반에 빅데이터 중요성이 지속적으로 커지고 있음.
 - 빅데이터 시장 성장률 전망에 따르면, 빅데이터 센터 구축 및 관련규 제 완화 등 정부의 빅데이터 활용 개선 정책수립과 기업들의 활용 증대가 예상됨에 따라 시장 성장률이 지속적으로 증가할 것으로 보 고 있음(한국정보화진흥원, 2017).
 - 이와 관련하여 외국계 기업들은 2018년부터 2022년까지 국내와 해외 시장 모두 약 15%의 비율의 시장 성장률을 예측하고 있음.
 - 더불어 국내 기업들은 동일 기간 내 국내 시장이 해외 시장보다 약 3배 이상 높게 성장할 것으로 전망함.
- □ 민간 기업들이 꼽은 빅데이터 활용 관련 유망 분야는 향후 트렌 드 예측, 고객 관리 및 모니터링·마케팅, 위험 요소 예측 및 모니터링(리스크 관리) 순으로 나타남.
- □ 한편 국내 빅데이터 기술 수준은 해위 주요국 대비 65.7점, 기술 수준 격차는 3.1년, 선진기술 도달시간은 3.4년이 걸릴 것으로 평가됨(한국데이터진흥원, 2017).

- 빅데이터 원천 기술을 해외 기업이 주로 선점하고 있으며, 빅데이터 축적을 위한 인프라(H/W)부터 분석 및 활용을 위한 툴(S/W)까지 외국 제품의 시장 점유율이 아직까지 높은 상황임.
- 국내의 빅데이터 저장, 관리, 수집, 처리 및 인프라 구축 기술력은 상대적으로 경쟁력이 높으나, 빅데이터 유통체계 부재와 데이터 기반 응용 서비스 경험 부족에 따른 빅데이터 서비스 분야의 경쟁력 은 미흡한 수준임.
- □ 현재 빅데이터 기술은 전 산업에 영향을 미치는 기반 기술로 자리매김하고 있으며, 지능형 분석을 통한 '변화 예측형'기술로 발전하고 있음.
 - Google, Microsoft, IBM, SAS 등 글로벌 IT 기업 중심으로 인공지능 등이 결합된 빅데이터 분석 플랫폼을 개발하여 서비스하고 있음.

[사물인터넷]

- □ 근거리 무선통신 기술 발전과 커넥티드 단말 증가, 네트워크 접속에 필요한 통신 모듈의 소형화, 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅 등의 정보처리 기술 발전 등에 따라 사물인터넷 분야가 급격히 발전하고 있음.
 - ICT와 다른 산업 간의 융합 추세 속에서 사물인터넷 기술 발전을 계기로 자율 주행차, 건강관리용 스마트 밴드, 스마트 가전 분야가 발전하고 있음.
 - 각 국 정부와 관련 업계는 사물인터넷 시장에 적극적으로 관심을 표명하고 진흥 정책을 발표하고 있음.

- □ 하지만 국내 IoT 기술수준은 최고 기술국가(미국) 대비 82.9%로 미국(100%)과 일본(84.5%)보다 낮고 중국(75.8%)보다 높은 수준이 며, 네트워크 분야 수준이 가장 높고 그 다음으로 서비스, 디바이스, 플랫폼 분야 순서로 낮아짐(국회입법조사처, 2017).
- □ 2020년이 되면 인터넷에 연결되는 디바이스 수가 500억 개를 넘어서면서 생활밀착형이고 지능화된 서비스가 확장·제공될 것으 로 예상됨(정보통신기술진흥센터, 2017).
 - 사물인터넷의 확장을 대비해 미국은 대규모 R&D 투자를 통해 기술 력 보유에 힘쓰고 있으며, 일본은 관련 비즈니스 창출을 위한 투자 지원책과 환경 정비에 대한 정책을 마련하고, 중국은 국가 주요 기술 부문으로 지정해 활성화 정책을 적극 추진하는 등의 노력을 기울이 고 있음.

[인공지능과 기계학습]

- □ 알파고 등장 이후 인공지능에 대한 관심이 급격히 증가하면서, 딥 러닝을 중심으로 한 인공지능 기술 투자 및 연구가 급속히 확 산되고 있음.
 - Google, Apple, Facebook, Amazon 등 주요 IT 기업들은 인공지능 분야 에 지속적인 투자를 하고 있으며, 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등의 기반 기술과의 융복합을 통해 지속적으로 발전되고 있음.
- □ 현재 인공지능 수준은 인간이 설계한 목적으로만 활용되는 수준 이며, 아직 인간의 사고체계와 의식에 대해서도 규명되지 않았기 때문에 단기간 내 완벽한 인공지능을 구현하는 것은 쉽지 않을

것으로 예상됨(한국콘텐츠진흥원, 2017).

- 자율주행차는 사고 발생 시 탑승자와 보행자 중 누구를 보호할 것인 가에 대한 알고리즘 병행이 어려움.
- 1주일에 5백만 개 기사를 쓰는 로봇 기자 워드스미스는 데이터를 정리·분석하는 속도는 사람보다 빠르지만 직접 취재를 하지는 못함.
- 의료수술 로봇과 인공지능은 신체의 정상 부위와 아닌 곳을 구분하고 정교한 수술 작업이 가능하지만, 의사와 환자의 대면 접촉을 통한 정보가 중요한 수술 대상 환자 선별에 대한 판단에서는 실수가 잦음.
- □ ETRI에서 추진한 인공지능 기술 수준 조사에 따르면 국내 인공지능 기술수준 격차는 언어인지기술 2.2년, 고성능 컴퓨팅 2.7년, 센서 분 야 3.1년 뒤진 것으로 나타났고, 뇌 과학 및 뇌 공학 7.8년, 인지컴 퓨팅(5.4년) 분야의 격차는 매우 높게 나타나고 있음(ETRI, 2015).
 - 우리나라의 인공지능 기술 특허 보유 건수는 미국이나 일본에 비해 현저히 적음.

[엣지 컴퓨팅]

- □ 사물인터넷의 발달로 기기 간에 유통되는 데이터 처리량이 급증함에 따라 기존의 클라우드 컴퓨팅 방식보다 효율적인 데이터 처리에 대한 요구가 발생되고 있음.
- □ 2018년 현재에는 클라우드 컴퓨팅이 대세를 이루고 있으나, 기기에 가까운 영역에서 데이터 관리가 이루어지는 엣지 컴퓨팅의 장점이 부각되면서 빠른 시일 내에 클라우드 컴퓨팅의 단점을 보완하는 기술로 자리매김 할 것으로 판단됨.

- 또한 클라우드 컴퓨팅의 장단점과 엣지 컴퓨팅의 장단점을 비교해볼 때 두 기술은 상호 보완적인 공존 관계로 발전할 가능성이 높음.
- □ 리서치 업체인 마켓 리서치 퓨처(Market Research Future)는 세계 엣지 컴퓨팅 시장 규모가 2023년에는 194억 달러에 이를 것으로 전망하며, 2017년부터 연평균 17.9%의 성장률로 가파르게 성장할 것으로 예측하고 있음(Markets and Markets, 2017).

나. 4차 산업혁명 관련 활용기술 현황

[비콘]

- □ 비콘은 사용자들의 위치에 반응해 대상자의 활동 데이터를 수집· 분석하는 데 활용할 수 있어 개인화 맞춤형 서비스 및 O2O 서비 스 등에 적용 가능하고, 다양한 업체들에서 비콘을 개발해 제공 하고 있음.
 - 비콘 기술과 유사한 RFID의 경우 현재 위치 기반 서비스 등에 많이 활용하고 있지만, 보안성은 뛰어난 반면 서비스 반경이 좁다는 단점이 있음.
- □ 현재 비콘은 RFID로 제공 가능한 서비스들을 포함해, 사용자 동선 파악을 통한 맞춤 정보 제공 서비스, 각종 문화 행사 등에서의 좌석 예약 및 배치 서비스, 관광 분야의 고객 확인 서비스, 어린이 위치 추적 서비스 등에 활발히 적용되는 기술임.

[VR / AR / MR]

- □ Gartner의 Hypecycle에 따르면 VR 기술은 초기 성숙기, AR 및 MR 기술은 성장기 단계로 진화하고 있으며, 현재 2~3세대 제품을 기반으로 수익 모델 창출을 위해 노력이 집중되고 있는 분야임 (한국과학기술기획평가원, 2018)
 - 해외에서는 사용자의 몰입 경험을 높이기 위한 HMD(Head-Mounted Display) 개발 등의 디스플레이 기술 및 트래킹 기술(센서, 비전 등) 에 집중 개발이 이루어지고 있음.
 - 아울러 간접적인 입력 장치 없이도 음성이나 동작 등 NUI(Natural User Interface) 조작 환경에 기반 한 기술도 활발히 연구 중인 분야임.
- □ 관련 산업별로는 AR 분야는 전자상거래, 하드웨어, 광고 순으로, VR 분야는 게임, 하드웨어, 위치 기반 가상 여행 등의 엔터테인 먼트 분야에서 시장 규모가 높은 것으로 나타남.
- □ 하지만 하드웨어 기술 투자에 비해 VR / AR / MR을 적극 활용 할 수 있는 융합적 콘텐츠 및 관련 서비스 개발은 앞으로 더욱 투자와 연구가 필요함.

[디지털 트윈]

- □ 디지털 트윈은 현실 세계와 가상 세계의 상호작용을 기반으로 하는 기술로, 제조업 분야에서 많이 활용되고 있음.
 - 자동차 설계, 생산 현장에 활용되는 로봇의 기능 점검, 항공기 엔진

성능 확인, 공장 설비 준비 등 제조 분야에서 많이 활용되는 기술임.

- 생산 품질 향상은 물론, 운영비와 실제 관리 기간을 줄이며 실시간 통제와 모니터링이 가능해 집.
- □ 현실 세계 개체에서 발생되는 다양한 데이터를 사물인터넷과 인 공지능, 클라우드 컴퓨팅 기술 등을 토대로 수집해 가상공간의 복 제품에 접목함으로써 현실 개체를 대상으로 수행하기 어려운 모 의실험이나 예측 시뮬레이션, 관찰, 통제 작업을 수행할 수 있음.
 - 여기에서 현실 개체는 단순히 제조 공정 및 설비, 시설뿐만 아니라 도시 전체, 특정 활동의 프로세스, 살아 있는 개체까지 포함 가능함.
- □ 디지털 트윈 기술은 해당 개념을 처음 언급한 GE사의 추진력을 기반으로 산업 및 인터넷 분야에서 막강한 영향력을 행사 중이며, Gartner의 HypeCycle에서도 향후 10년을 내다보는 초기 단계기술로 꼽고 있음.
 - 하지만 데이터 사용량이 증가함에 따라 생길 수 있는 분석 및 처리의 오류 가능성이나, 높은 관리 비용, 정보 보안 및 생체 데이터 사용에 대한 윤리적 문제 등에 대한 고려도 필요함.

[블록 체인]

- □ 블록체인은 분산형 구조로서, 거래의 투명성과 안정성 확보 측면 에 큰 장점을 가진 기술로 평가되고 있음.
 - 이에 글로벌 금융 기관을 비롯한 ICT 기업, 정부 및 공공 기관 등에 서 해당 기술의 활용성과 파급 효과를 예상하고 관련 정책 정비 및 연구 투자를 진행

- □ 미국, 영국, 호주, 중국, 일본 등에서는 블록체인 기술을 접목한 비트코인 등의 전자화폐를 인정하고, 전용 연구센터 건립 및 시범 사업 진행 등을 통해 블록체인 활성화를 위한 기반을 마련하고 있음.
 - 우리나라 역시 2018년부터 블록체인 관련 신규 예산 확보 등을 통해 R&D 투자를 진행하고, 관련 법규 등에 대한 검토를 진행하고 있음.
- □ 블록체인은 금융 거래 외에도, 제조 및 유통, 공공서비스, 사회 및 문화 전 분야에서 거래되는 정보 및 데이터, 창작물 등의 보안 및 저작권 관리, 과금 시스템, 전자 투표 시스템 등에 활용 가능함(한국과학기술기획평가원, 2017).
 - 금융 서비스 : 인증 및 검증 과정 간소화로 거래소요 시간 단축과 대규모 DB 구축비용의 절감.
 - 제조 및 유통 분야 : 공급 사슬의 가시성과 투명성 제고 및 사물인터 넷 기술 적용 한계 극복 수단으로 활용 가능함.
 - 공공서비스 분야 : 공공기록물 관리 및 예산 집행·관리의 투명성과 효율성 제고 효과가 있음.

[스마트 로봇 및 챗봇]

- □ 세계 로봇 시장은 2010년 이후 연 평균 18% 내외의 성장을 이어 나가가고 있음.
 - 제조용 로봇은 연 평균 20%의 성장을, 서비스용 로봇은 연 평균 16% 이상의 성장률을 보임(정보통신기술진흥센터, 2017).

○ 국제로봇연맹에 따르면 세계 시장의 로봇 수요는 인공지능 기술 융합에 의한 지능형 로봇(스마트 로봇)의 수요 증가로 2019년까지 연 평균 13%의 고성장율을 유지할 것으로 예상됨. □ 미국은 인공지능, 이동센서 등의 원천 기술의 강점을 근간으로 스마트 기술을 활용한 로봇 플랫폼 및 관련 SW 개발 등에 주력 하고 있음. □ 일본은 경쟁력 높은 기존의 산업용 로봇 기술을 바탕으로 개인화 서비스를 탑재한 지능형 로봇 산업의 육성에 투자하고 있음. □ 우리나라는 관련 정부부처 및 지자체 시범 사업을 통해 공공 분 야 수요를 확대해 나가는 동시에. 로봇 기술 연구 성과를 확대하 기 위한 수요자 중심의 융합형 로봇 기술 개발에 주력하고 있음. □ Google, Intel, IBM, Apple, Amazon, Facebook, 네이버, 카카오 등 국내외 주요 IT 기업들이 인공지능과 지능형 로봇 기술을 융합한 사업에 투자를 확대하고 있어 앞으로의 성장이 더욱 기대되는 분 야임.

[메이커스페이스]

- □ 미국의 경우, 공공 및 민관이 협력해 메이커 인프라 구축 운동을 확산시켰으며, 창업형 메이커 스페이스, 대중문화형 창의 체험 공간 등의 형태로 운영 중에 있음(정보통신산업진흥원, 2017).
 - 'Build your dreams here' 라는 슬로건을 가지고 2006년 10월 실리콘 밸리에 1호점을 열었던 '테크숍' 이 제조 및 창업 지원 공간으로 운

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

영을 시작한 창업형 메이커 스페이스의 원형임.

- 스미소니언 박물관 내의 '스파크랩'은 어린이 및 학생들에게 특화 된 공간으로, 발명과정을 스스로 체득하도록 지원하고 있음.
- □ 일본은 오타쿠 및 모노즈쿠리(제조) 문화를 토대로 침체된 제조 산업에 새로운 가치와 기술혁신 등을 부여하기 위한 기반으로 2015년 경제 산업성, 후생노동성, 문부과학성 3개 부처가 관련 정책을 발의하고 지원하고 있음.

다. 최신 기술별 GAP 분석

- □ 최신 기술대비 국내 기술 및 해외기술간 차이(GAP)를 분석하여 As-is/To-be/Gap으로 정리하였으며, 이는 핵심전략 도출에 반영하였음.
 - As-Is는 현재 국내 및 해외 도서관의 관련 기술 도입 여부 및 수준을, To-Be는 대상 기술과 관련해 현재 국내외 트렌드에 맞춰 갖춰야할 조건 및 모델을 가정하고, GAP은 To-Be와 As-Is의 차이 및 개선방안에 대한 제언을 말함.

[표 3-2] 최신 기술 유형별 GAP 분석

기술 유형 (기반/활용)	As-Is	To-Be	GAP
빅데이터 (기반)	도서관 분야 데이터 분석 및 활용 서비스 관련 연 구는 진행 단계이며, 데이 터 수집·관리 부문에 치 우쳐 분석 결과를 토대로 한 예측 서비스에 대한 신규 개발은 미흡함.	터넷 기술과 접목된 지능 형 분석을 통한 예측형 서비스로 활용 분야가 점	수집된 도서관 분야 빅데이터 분석 결과를 접목할 수 있는 다양한 서비스 분야 개발, 빅데이터 분석·활용을 위한 전문 인력 확보, 교육 프로그램 마련 필요
사물 인터넷 (기반)	도서관 장서 관리 및 열 람좌석 예악 서비스, 도 서관 행사 정보 서비스, 아이들 위치 정보 서비 스 등의 이용자 서비스 분야에 광범위하게 적용 되고 있음.	빅데이터 및 인공지능 기술과 접목해 다양한 분야에서 사물인터넷을 활용한 다양한 제품과 서비스가 개발되어 이윤 을 창출하고 있음.	사물인터넷 기술을 활용할 수 있는 RFID, 비콘 등의 활용 기술이 도서관 분야 에 많이 접목됨에 따라 이용자별 맞춤형 서비스 개발과 효율적인 장서 관리등이 가능. 향후 사물인터넷을 통한 다양한 형태의분석 데이터 수집 방법과이를 활용한 서비스 아이디어 발굴 노력 필요

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

기술 유형	As-Is	То-Ве	GAP
인공지능 및 기계학습 (기반)	도서관 안내 로봇 및 As k a Librarian 서비스 등에 인공지능 관련 기술이 일부 접목되고 있으나, 정밀도가 낮고 오류가 잦아 지속적인 학습이 이루어질 필요가 있음.	한 신문 기사 작성, 금융 관련 보고서 요약 업무, 의학 분야에서의 보조적 진단 작업 등 특정 분야 에서의 정보 작성이나	도서관 운영, 관리 과정에서 수집되는 다양한기반 데이터에 대한 학습 및 분석 알고리즘을 적용해, 도서관 분야에특화된 인공지능 서비스를 개발할 필요가 있음.
엣지 컴퓨팅 (기반)	도서관 사물인터넷 서비 스를 효율적으로 제공할 수 있는 기반 기술이지 만, 아직까지 현장에 접 목된 사례는 없음.	을 보완할 수 있는 기술 로 주목받고 있으며, 성	향후 보다 신속한 데이 터 수집, 처리, 분석 및 사물인터넷 응용 서비스 를 제공함에 있어 현장 에서 활용될 필요가 있 음.
비콘 (활용)	국내외 대부분 도서관은 비콘보다 RFID를 활용한 서비스를 많이 개발해 운영하고 있으며, 비콘의 경우 일부 대학 및 공공 도서관에서 도서관 출입 인증을 통한 전시회 및 연체 정보 등의 제공, 위치 정보 파악을 통한 미아 방지 서비스, 좌석 예약 서비스, 장서 관리 등에 활용 중	현재 RFID 관련 기술로 제공 가능한 서비스들을 포함해, 사용자 동선 파악을 통한 맞춤 정보 제공 서비스, 각종 문화 행사 등에서의 좌석 예약 및 배치 서비스, 관광 분야의 고객 확인 서비스, 어린이 위치 추적 서비스 등에 활발히 적용되고 있음.	현재 예산 등의 문제로 일부 도서관에만 적용하 고 있는 기술이므로, 국 내 공공도서관에 확대 적용이 필요. 아울러 사 용자 기기와 연동해 보 다 다양한 형태의 위치 기반 개인화 서비스에 접목시킬 수 있는 아이 디어 마련 요구

기술 유형	As-Is	To-Be	GAP
스마트 로봇 및 챗봇 (활용)	스마트 로봇이, 해외에서는 참고정보서비스분야에 챗봇을 활용한기술을 제공하고 있으나, 아직까지 기초적인지식 제공 수준에 머물러 있음. 중국의 경우책읽어주는 로봇이 상용화되었으나 우리나라의 경우 아직 수준이미흡하여 확산되고 있지 못함. 장서점검로봇	수요 증가로 2019년까지 연 평균 13%의 고성장율을 유지할 것으로 예상. 성장이 더욱기대되는 분야임. 이러한 로봇이 도서관 분야	도서관에서 수집되는 다양한 기반 데이터와 함께 인공지능, 딥러닝 기술을 접목하여 이용 자 서비스의 다양한 영역으로 활용 범위를 넓혀야 함. 미국, 중국, 싱가폴 등의 선진 국가들은 이미 장서관리 및 책 읽어 주는 서비스 등을 스마트 로봇을 통해하고 있음. 이에 4차산업혁명 시대의 도서관의 중요성을 증대시키기 위해서는 스마트 로봇에 대한 연구개발 및 적용 노력이 필요함.

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

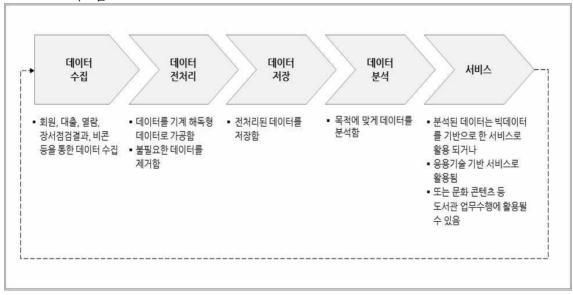
기술 유형	As-Is	To-Be	GAP
VR/AR/MR (활용)	일부 도서관에서 이용 자 교육 프로그램 등 (독서 활동 등)에 접목 해 관련 과학 기술을 체험하기 위한 용도로 적용하고 있으나 도서 관 경영과 이용자 서비 스 분야에 적극적으로 활용되고 있지는 않음.	플레이 기술 및 트래킹 기술(센서, 비전 등)에 집중 개발이 이루어지	현실감 있는 도서관 재 난 대비 훈련, 입체적 인 도서관 위치 및 시 설 이용 안내 서비스, 도서관 홍보 등의 분야 에 접목 가능
디지털 트윈 (활용)	현재 도서관 분야에서 는 디지털 트윈 기술을 접목한 사례가 없음.	살아 있는 개체 등을 포함한 현실 개체를 대 상으로 수행하기 어려 운 모의실험이나 예측 시뮬레이션, 관찰, 통제	도서관에 소장된 자료 상태에 최적화된 온·습 도 관리 및 이용자 열 람실 환경 관리, 지진 및 화재 등의 재난 상 황에 대비하기 위한 관 련 시스템 시뮬레이션 영역 등에 활용 가능

기술 유형 (기반/활용)	As-Is	То-Ве	GAP
블록체인 (활용)	현재 도서관 분야에서 는 블록체인 기술을 접 목한 사례가 없음.	유통, 공공서비스, 사회 및 문화 전 분야에서 거래되는 정보 및 데이 터, 창작물 등의 보안	털 정보원을 구축하고 제공하는 데 있어 저작 권 관리 및 보안 분야 에 블록체인 기술을 접 목해 활용할 수 있을 것으로 예상되며, 향후 사물인터넷 기술을 통 해 수집되는 개개인에 대한 데이터들도 블록 체인을 이용한 보안 기 술을 적용해 수집, 관 리할 수 있을 것으로
메이커 스페이스 (활용)	서 처음 등장한 개념이 며, 도서관 분야에서는 2013년부터 미국과 독일을 중심으로 메이커스페이스 설립이 활발히 진행되고 있으나, 우리나라는 문화체육관광부에서 2018년 공공도서관 메이커스페이스관련 가이드라인을 만	프로그램 등을 제공함	메이커스페이스는 해외 에서는 이미 도서관 분 야에서 많이 설립해 운 영하고 있는 서비스이 므로, 국내 도서관 분 야에서도 적극적인 예 산 및 공간 확보와 운 영 필요

제3절 핵심 전략 도출

1. 빅데이터 기반기술 관련 전략

- 가. 전략1) 4차 산업 시대의 맞춤형 도서관을 위한 지식베이스 및 기계가 이해 가능한(machine-understandable) 데이터 구축
 - □ 지식베이스란 인공지능 에이전트가 사용될 분야와 관련된 지적 활동과 경험을 통해서 축적한 전문 지식 그리고 문제 해결에 필요한 사실과 규칙 등이 저장되어 있는 데이터베이스를 말함.
 - □ 지식베이스의 구축을 위해서는 여러 과정을 거치는데 회원, 대출, 열람, 장서점검결과, full-text, 그리고 비콘 등을 통해 다양한 데이 터를 수집하고 전처리 과정을 거쳐 데이터를 정제함.
 - □ 그리고 데이터 저장 및 분석과정을 거쳐서 지식베이스를 구축함. 이 때 지식베이스의 데이터는 기계가 이해 가능한(machine-understandable) 데이터가 되도록 하여 AI나 로봇 등으로의 적용이 유용하 도록 함.



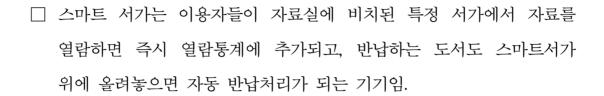
[그림 3-2] 지식베이스 구축 프로세스

나. 전략2) 현재의 빅데이터 플랫폼 고도화 방안 마련

- □ 장서 이용 분석, 지역별 대출 분석, 이용 시간대 분석 등 빅데이 터 기반 사서의사결정지원시스템에서 제공하는 기능을 활용하여 도서관 운영에 반영하는 공공도서관이 점차 증가하고 있어, 이에 기존 서비스를 고도화하고, 플랫폼 이용자들이 신규로 요구하는 기능을 추가로 개발해야함.
- □ 현재 공공도서관의 60% 가량이 빅데이터 사업에 참여 중이나, 참여도서관 수를 전국 공공도서관의 100%이상으로 확대시켜 대표성을 강화해야함.
- □ 더불어 공공도서관으로 제한된 사업 참여 규모를 확장하여, 대학 도서관과 학교도서관으로 사업 참여 범위를 넓혀 기존 데이터 수 집의 음영을 해소하고 다양한 연령대의 독서 행태를 파악할 필요 가 있음.
- □ 도서관 정보나루에서 제공하는 API는 매년 이용량이 급등세를 보이고 있으므로 새로운 서비스를 개발하여 수요에 대응하기 위하해 API를 추가 개발하고, 웹사이트를 통해 제공하는 도서관 관련 콘텐츠를 확대함.
- 다. 전략3) 도서관 업무 및 서비스 품질 향상의 극대화를 위한 제4차 산업혁명 기술 중 빅데이터 기반기술 도입 방안 마련
 - □ 사물인터넷, 인공지능, 머신러닝 등 4차 산업혁명 기술 중 기반기

술을 도입하여 도서관 업무 효율화 및 서비스 품질이 향상될 수 있 도록 접목하는 방안을 마련함.

[사물인터넷(IoT)-스마트 서가]



□ 스마트 서가를 통해 현재 산출하기 어려운 열람통계를 보다 정확하게 수집할 수 있어 이용자료 관련 빅데이터 수집의 범위가 확대됨.

[인공지능, 머신러닝 등]

- □ 지식베이스의 데이터들은 딥러닝 기반 인공지능으로 구현하여 스마트 폰, 스피커, 로봇 등에 장착하여 활용도를 확장시킬 수 있음.
- □ 개인 맞춤형 도서추천, 도서관련 궁금한 사항에 대한 답변, 책읽어주는 서비스, 기타 책 정보 전달 등을 개인의 스마트 기기에서도 받을 수 있음.
- □ 인공지능을 활용하여 도서관 사서가 몇 가지 키워드만 입력하면 테마 데이터 자동 생성, 문화프로그램 주제 추천 등에 활용할 수 있음.
- □ 더불어 머신러닝을 이용하여 표준 서지 DB와 일치하지 않는 서지사항 에 대해 이와 매칭 되는 서지사항을 찾는 방안을 모색할 수 있음.

2. 빅데이터 활용기술 관련 전략

가. 경	전략1) 지수	식베이스	및 기계	네가 이현	해 가능	한(macl	nine-un	ıdersta	ndable)
	데이터를	활용한	다양한	서비스	발굴 및	및 활용	기술을	통한	제공

- □ 지식베이스의 분석을 통해 다양한 문화프로그램을 개발·제공할 수 있으며, 무엇보다 개인에게 맞춤형 홍보가 가능해 질 수 있음.
- □ 현재 도서관 마다 제공하는 문화프로그램은 사서들이 자체적으로 기획·운영하고 있기 때문에 이에 대한 애로사항을 가지고 있음.
 - 실제로 사서들을 대상으로 한 인터뷰에서도 문화프로그램에 대한 아이디어를 제공받고 싶다는 의견이 다수 나타남(국립중앙도서관, 2017).
- □ 지식베이스의 데이터를 활용하면 다양한 문화프로그램에 대한 정보를 사서들에게 제공해 줄 수 있고, 이용자에게도 개인 맞춤형 정보를 제공해 줄 수 있어 사서, 이용자 모두에게 유용할 것임.
- □ 이렇게 발굴된 문화프로그램 및 다양한 콘텐츠들은 비콘을 통해 맞춤형 홍보가 가능하고 증강현실 등의 활용기술을 접목해 확장 될 수 있음.
- □ 뿐만 아니라 현재의 사서의사결정지원서비스에도 보다 다양하고 구체화된 데이터를 제공해 줌으로써 사서들의 업무 효율성 향상 에 기여할 수 있음.

나.	전략2)	도서관	업무	및	서비스	품질	향상의	극대화를	위한	4차
	산업혁	명 기술	중 활	용기	술 도입	방안	마련			

□ 지식베이스의 기계가 이해 가능한(machine-understandable) 데이터 를 도서관 업무 효율화 및 서비스 품질이 향상될 수 있도록 스마트로봇, 비콘, 챗봇 등 4차 산업혁명 기술 중 활용기술에 접목하는 방안을 마련함.

[비콘]

- □ 도서관에서의 사물인터넷을 적용한 사례는 비콘이 대표적이며, 비콘을 통해 도서관은 개인 맞춤형 특별 전시회 정보, 도서 정보, 행사 정보 등을 홍보 할 수 있음.
- □ 더불어 도서관에 방문하는 이용자들에게 위치정보를 알려 줄 수 있으며, 이용자들의 동선 정보를 스마트 기기를 통해 수집함으로써 도서관 공간 배치 등에 활용할 수 있음.
- □ 그리고 도서관에서 제공하는 정보에 반응하는 이용자와 반응하지 않는 이용자를 파악하고 반응하는 이용자들의 특성과 이들이 좋아하는 문화 프로그램 등을 분석함으로써 사서들의 프로그램 개발 업무 등을 지원 할 수 있음.

[챗봇]

□ 기계 이해 가능형 정보를 스마트 로봇에 접목하여 도서관 안내 및

소개, 이용자들이 궁금해 하는 사항에 대한 답변이 가능한 챗봇 개발이 가능함.

- □ 챗봇은 현재 시행되고 있는 곳(예: 인터파크 등)이 있으나 딥러닝 등을 통해 고도화 되어 개인 맞춤형 책 추천 등이 가능해 질 것으로 전망됨.
- □ 선행연구의 이용자 조사에 따르면 도서관 이용자들은 도서추천 서비스를 가장 필요로 하고 있어 향후, 챗봇의 활용 및 확산은 가속화 될 것으로 보임.

[스마트 로봇-장서점검로봇]

- □ 장서점검로봇은 서가에 잘못 배치된 장서들을 점검하여 사서에게 정보를 전달해 주는 로봇을 말함.
- □ 이러한 장서점검로봇을 도입하면 사서들이 찾아내기 어려운 잘못 배치된 장서들을 빠르게 찾아 이용자들에게 제공할 수 있어, 사서 업무의 정확도를 높이며 이용자들도 혼란 없이 도서를 이용할 수 있 다는 이점이 있음.
 - 장서점검로봇은 사서의 업무수행 및 서비스 제공에 도움을 주는 로봇으로 현재 싱가폴 등 에서 이미 도입하여 효과를 보고 있음.

[스마트 로봇-책읽어주는 로봇]

□ 지식베이스의 데이터들을 활용하여 스마트 로봇과 접목함으로써 책 읽기가 어려운 장애인 및 어린아이들을 위한 책읽어주는 로봇으 로 구현할 수 있음.

- □ 책 읽어주는 로봇은 딥러닝 학습을 통해 목소리에 감정을 넣어 책을 읽어주는 것이 가능해져 시각장애인 및 어린아이, 노약자들의 독서를 지원해 줄 수 있음.
 - 현재는 데이지 온라인 서비스를 통해 해당 서비스를 시행하고 있으나, 아직 미흡한 수준으로 로봇에 접목된 상황은 아님.
 - 중국에서는 해당 로봇을 개발하여 상용화 하였으며, 어린이에게 책을 읽어주는 것뿐만 아니라 글을 가르쳐 주는 도구로도 활용되고 있음.

[스마트 로봇-안내로봇]

□ 도서관에 방문한 이용자들이 도서관에 대한 안내 및 도서의 위치정보 를 받을 수 있는 로봇으로 지정 공간 내 자율주행이 가능하도록 개발 할 수 있음.

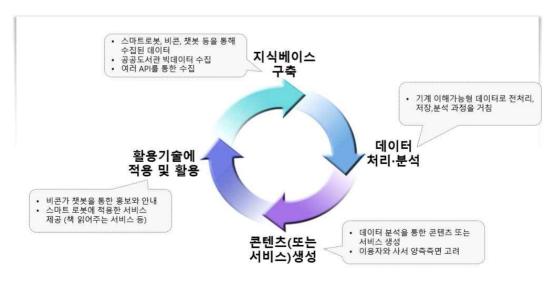
[스마트 로봇-다양한 활용이 가능한 통합형 로봇]

- □ 현재 도서관에 적용된 국내외 스마트 로봇들은 대부분 하나의 기능만 수행할 수 있게 되어 있음.
- □ 상기에 소개된 스마트 로봇의 기능들을 통합하여 낮에는 이용자 안내 및 책읽어주는 서비스를 하고 밤에는 장서점검을 수행하는 통합형 로봇으로의 개발이 가능함.
- □ 이러한 통합형 로봇이 개발되면 여러 개의 로봇이 수행하는 기능을 하나의 로봇에서 수행할 수 있게 되기 때문에 도서관은 비용절감이

가능하고, 이용자는 편리하게 서비스를 받을 수 있음.

다. 전략3) 4차 산업혁명 기술을 통해 수집된 데이터를 다시 지식베이스화 하여 활용하는 선순환 구조 마련

- □ 상기의 스마트 로봇과 사물인터넷, 인공지능 등 을 통해 수집된 데 이터들은 다시 지식베이스로 구축하여 챗봇, 장서점검로봇, 책읽어 주는 로봇 및 비콘, 문화프로그램 개발, 개인 맞춤형 책 추천 ,사서 의사결정지원 등에 재이용되는 선순환 구조를 마련할 수 있음.
- □ 4차 산업혁명 기술의 발전이 가속화 되는 추세이므로 미래의 도 서관은 개인화도서관(Personalized Library), 똑똑한 도서관 (Intelligent Library)으로 발전할 것이므로, 이러한 선순환 구조를 마련하는 것은 필수적이라 할 수 있음(국립중앙도서관, 2017).
- □ 이러한 선순환 구조는 궁극적으로 도서관 이용자 대상 서비스의 다양화 및 품질 향상을 가져와 도서관의 정체성과 전문성을 강화시키고, 독서를 증진시켜 국민의 삶의 질 향상에 기여할 수 있음.



[그림 3-3] 지식베이스의 활용기술에 대한 적용을 통한 선순환구조

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

제4장 미래 모델 설계

제4장 미래 모델 설계

제1절 성공 전략 모델 및 실행과제 도출

1. 성공 전략 모델 수립

□ 본 장에서는 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 개발을 성 공적으로 완수하기 위해서 국립중앙도서관(2018)이 수행한 "차세 대 빅데이터 서비스 운영 방안 연구" 보고서를 바탕으로 1) 빅데 이터 관리 체계화, 2) 데이터 저장, 3) 서비스 전문화, 4) 연구개발 강화, 5) 조직/운영 체계화의 5가지 전략을 응용한 전략 모델을 수립하였음(국립중앙도서관, 2018).

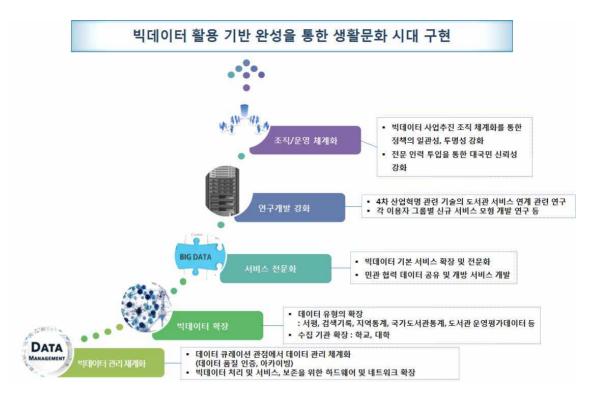
[빅데이터 관리 체계화]

- □ 데이터 큐레이션 관점에서 데이터 품질 인증, 아카이빙 등을 위한 데 이터 관리 체계화가 필요함.
- □ 빅데이터 처리 및 서비스, 보존을 위한 하드웨어 및 네트워크의 확장 을 포함하여야 함.

[빅데이터 확장]

□ 현재 수집되고 있는 빅데이터는 다음과 같음.

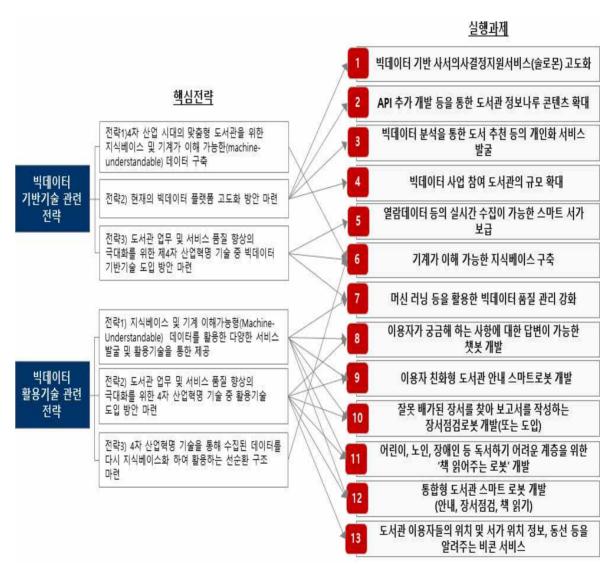
○ 공공도서관의 서지, 이용자, 대출 데이터
○ 온라인 서점의 알라딘에서 제공하는 베스트셀러, 신간 도서
○ 한국출판산업진흥원에서 제공하는 지역별 도서 판매량
 □ 앞으로 서평, 검색기록, 지역통계, 국가도서관통계, 도서관 운영 평가데이터 등 데이터 유형의 확장과 동시에 학교도서관이나 대학도서관등 관종의 확대도 필요한 상황임.
[서비스 전문화]
□ 도서관 빅데이터를 통해 제공하고 있는 기본 서비스의 확장 및 전문화를 포함하여 민관이 협력할 수 있도록 데이터 공유 및 개방 서비스에 대한 추가 개발이 필요함
[연구개발 강화]
□ 4차 산업혁명 관련 기술이 도서관 서비스로 연계될 수 있는가에 대한 적용 가능성 및 실제 사례에 대한 연구가 필요함
□ 또한 각 이용자 그룹별 신규 서비스 모형 개발 연구 등에 대한 체계 적인 연구가 필요함.
[조직/운영 체계화]
□ 정책의 일관성, 투명성 강화를 위해 도서관 빅데이터 사업 추진 조직을 체계화 하며, 전문 인력 투입을 통해 대국민 신뢰성을 강화시킴.



[그림 4-1] 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 성공 전략 모델

2. 부문별 실행과제 수립

□ 제2장의 환경 및 현황 분석과 제3장의 전략방향 수립을 통해 도출한 핵심 전략을 토대로 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템에 대해 1차로 13개 세부 실행과제를 도출하였음.



「그림 4-2] 핵심전략과 13개 실행과제 매칭

[표 4-1] 1차로 도출한 13개 세부 실행과제

No	세부 실행과제명
1	빅데이터 기반 사서의사결정지원서비스(솔로몬) 고도화 -
2	API 추가 개발 등을 통한 도서관 정보나루 콘텐츠 확대
3	빅데이터 분석을 통한 도서 추천 등의 개인화 서비스 발굴
4	빅데이터 사업 참여 도서관의 규모 확대
5	열람데이터 등의 실시간 수집이 가능한 스마트 서가 보급
6	기계가 이해 가능한 지식베이스 구축
7	머신러닝 등을 활용한 빅데이터 품질 관리 강화
8	이용자가 궁금해 하는 사항에 대한 답변이 가능한 챗봇 개발
9	이용자 친화형 도서관 안내 스마트로봇 개발
10	잘못 배가된 장서를 찾아 보고서를 작성하는 장서점검로봇 개발(또는 도입)
11	어린이, 노인, 장애인 등 독서하기 어려운 계층을 위한 '책 읽어주는 로봇' 개발
12	통합형 도서관 스마트로봇 개발(안내, 장서점검, 책 읽기)
13	도서관 이용자들의 위치 및 서가 위치 정보, 동선 등을 알려주는 비콘 서비스

□ 2018년 12월 5일부터 9일까지 도서관계 7명의 전문가에게 위 13 개 세부 실행과제에 대한 중요성, 시급성, 실현가능성을 묻는 질 의와 함께 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 및 운 영에 필요한 연차별 연구개발과제에 대한 수요를 파악하기 위한 이메일 설문조사를 실시하였음. □ 설문조사 결과 첫 번째 세부 실행과제인 "빅데이터 기반 사서의 사결정지원서비스(솔로몬) 고도화"가 중요성, 시급성, 실현가능 성에서 모두 가장 높은 점수를 얻었음.

[표 4-2] 13개 세부 실행과제 관련 설문조사 결과

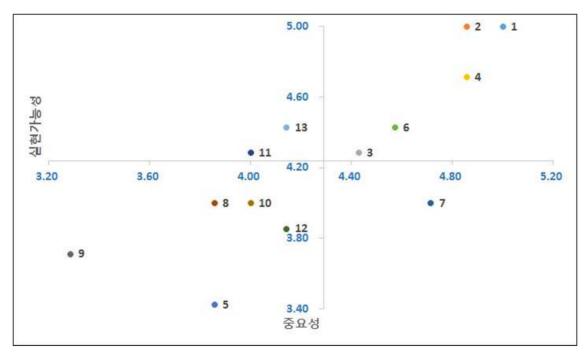
No	세부 실행과제명	중요성	시급성	실현 가능성
1	빅데이터 기반 사서의사결정지원서비스(솔로몬) 고도화	5.00	4.86	5.00
2	API 추가 개발 등을 통한 도서관 정보나루 콘텐 츠 확대	4.86	4.71	5.00
3	빅데이터 분석을 통한 도서 추천 등의 개인화 서 비스 발굴	4.43	3.86	4.29
4	빅데이터 사업 참여 도서관의 규모 확대	4.86	4.43	4.71
5	열람데이터 등의 실시간 수집이 가능한 스마트 서가 보급	3.86	3.43	3.43
6	기계가 이해 가능한 지식베이스 구축	4.57	4.29	4.43
7	머신러닝 등을 활용한 빅데이터 품질 관리 강화	4.71	4.43	4.00
8	이용자가 궁금해 하는 사항에 대한 답변이 가능 한 챗봇 개발	3.86	3.43	4.00
9	이용자 친화형 도서관 안내 스마트로봇 개발	3.29	3.00	3.71
10	잘못 배가된 장서를 찾아 보고서를 작성하는 장 서점검로봇 개발(또는 도입)	4.00	3.29	4.00
11	어린이, 노인, 장애인 등 독서하기 어려운 계층을 위한 '책 읽어주는 로봇' 개발	4.00	3.71	4.29
12	통합형 도서관 스마트로봇 개발(안내, 장서점검, 책 읽기)	4.14	3.57	3.86
13	도서관 이용자들의 위치 및 서가 위치 정보, 동 선 등을 알려주는 비콘 서비스	4.14	3.71	4.43
	평균	4.29	3.90	4.24
	최댓값	5.00	4.86	5.00
	최솟값	3.29	3.00	3.43

□ 먼저 중요성과 시급성이 모두 응답 평균 점수보다 높게 나온 실행과제는 총 5개로 1번 빅데이터 기반 사서의사결정지원서비스 (솔로몬) 고도화, 2번 API 추가 개발 등을 통한 도서관 정보나루콘텐츠 확대, 4번 빅데이터 사업 참여 도서관의 규모 확대, 6번기계가 이해 가능한 지식베이스 구축, 7번 머신러닝 등을 활용한빅데이터 품질 관리 강화였음.



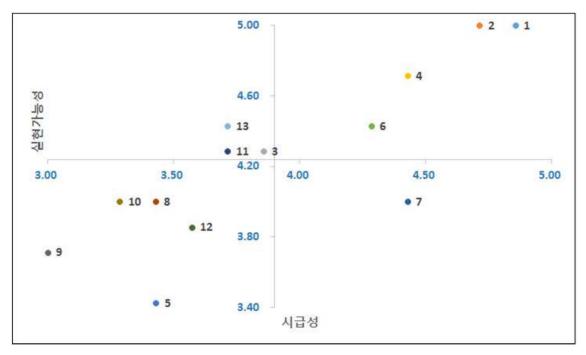
[그림 4-3] 중요성과 시급성 분포도

□ 다음으로 중요성과 실현가능성이 모두 응답 평균 점수보다 높게 나온 실행과제는 총 5개로 1번 빅데이터 기반 사서의사결정지원 서비스(솔로몬) 고도화, 2번 API 추가 개발 등을 통한 도서관 정 보나루 콘텐츠 확대, 3번 빅데이터 분석을 통한 도서 추천 등의 개인화 서비스 발굴, 4번 빅데이터 사업 참여 도서관의 규모 확대, 6번 기계가 이해 가능한 지식베이스 구축이었음.



[그림 4-4] 중요성과 실현가능성 분포도

□ 마지막으로 시급성과 실현가능성이 모두 응답 평균 점수보다 높게 나온 실행과제는 총 4개로 1번 빅데이터 기반 사서의사결정지원서비스(솔로몬) 고도화, 2번 API 추가 개발 등을 통한 도서관정보나루 콘텐츠 확대, 4번 빅데이터 사업 참여 도서관의 규모확대, 6번 기계가 이해 가능한 지식베이스 구축이었음.



[그림 4-5] 시급성과 실현가능성 분포도

□ 위 분석에 따라 총 13개의 세부 실행과제를 중요성, 시급성, 실현 가능성이 평균 이상인 것들을 중심으로 1순위부터 5순위까지를 산출하였으며, 세 가지 항목 모두 평균 이하인 5개 과제를 제외한 8개 과제를 2차로 도출하였음.

[표 4-3] 2차로 도출한 8개 세부 실행과제

	평균비교			우선
세부 실행과제명	중요성	시급성	실현 가능성	순위
1. 빅데이터 기반 사서의사결정지원서비스(솔로 몬) 고도화	이상	이상	이상	1
2. API 추가 개발 등을 통한 도서관 정보나루 콘텐츠 확대	이상	이상	이상	1
4. 빅데이터 사업 참여 도서관의 규모 확대	이상	이상	이상	1
6. 기계가 이해 가능한 지식베이스 구축	이상	이상	이상	1
3. 빅데이터 분석을 통한 도서 추천 등의 개인화 서비스 발굴	이상	이하	이상	2
7. 머신러닝 등을 활용한 빅데이터 품질 관리 강화	이상	이상	이하	3
11. 어린이, 노인, 장애인 등 독서하기 어려운 계층을 위한 '책 읽어주는 로봇' 개발	이하	이하	이상	4
13. 도서관 이용자들의 위치 및 서가 위치 정보, 동선 등을 알려주는 비콘 서비스	이하	이하	이상	4
5. 열람데이터 등의 실시간 수집이 가능한 스마트 서가 보급	이하	이하	이하	5
8. 이용자가 궁금해 하는 사항에 대한 답변이 가능한 챗봇 개발	이하	이하	이하	5
9. 이용자 친화형 도서관 안내 스마트로봇 개발	이하	이하	이하	5
10. 잘못 배가된 장서를 찾아 보고서를 작성하는 장서점검로봇 개발(또는 도입)	이하	이하	이하	5
12. 통합형 도서관 스마트로봇 개발(안내, 장서점검, 책 읽기)	이하	이하	이하	5

□ 중요성, 시급성, 실현가능성이 모두 평균 이상으로 나와 1순위가 된 실행과제는 총 4가지로 "1번 빅데이터 기반 사서의사결정지원 서비스(솔로몬) 고도화", "2번 API 추가 개발 등을 통한 도서관 정보나루 콘텐츠 확대", "4번 빅데이터 사업 참여 도서관의 규모 확대", "6번 기계가 이해 가능한 지식베이스 구축"이었음.

□ 중요성과 실현가능성이 높게 나온 2순위는 "3번 빅데이터 분석을 통한 도서 추천 등의 개인화 서비스 발굴"시급성이 높게 나온 3순위는 "7번 머신러닝 등을 활용한 빅데이터 품질 관리 강화", 실현가능성이 높은 4순위는 "11번 어린이, 노인, 장애인 등 독서하기 어려운 계층을 위한 책 읽어주는 로봇 개발"과 "13번 도서관 이용자들의 위치 및 서가 위치 정보, 동선 등을 알려주는 비콘 서비스"로 나타남.

제2절 목표시스템 구조 설계

1. 시스템 적정용량 산정

가. 현 빅데이터 플랫폼 서버 및 S/W 구성도

[빅데이터 플랫폼 시스템 구성도]

□ 2018년까지 진행된 현 빅데이터 플랫폼의 데이터 수집부터 이용 자 서비스로 이어지는 업무 프로세스를 중심으로 작성된 시스템 구성도는 아래와 같음.



[그림 4-6] 빅데이터 플랫폼 시스템 구성도

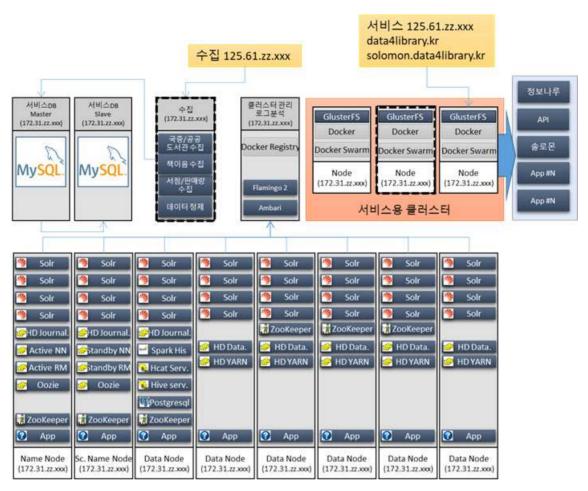
□ 공공도서관 데이터와 알라딘 서점. 도서판매량 등 도서데이터 분

석을 위한 관련데이터 수집을 담당하는 수집시스템, 수집된 데이터를 정제하는 전처리 시스템, 수집된 데이터를 다양한 방법으로 분석하는 분석시스템, 수집/분석결과를 저장하는 저장 인프라 등 4개의 단위 모듈로 구성되어 있음.

□ 서비스 모델은 공공도서관의 의사결정을 지원하는 기능을 중심으로 개발된 '사서의사결정지원서비스(솔로몬)', 전국공공도서관데이터를 수집/공개/분석한 정보를 웹페이지와 OpenAPI로 제공하는 '도서관 정보나루' 그리고 데이터 분석업무를 지원하는 'R기반 통계분석(Radar)'서비스로 구성되어 있음.

[빅데이터 플랫폼 소프트웨어 구성도]

- □ 2017년에 Hadoop 2 버전을 기반으로 개선하여 2018년에 완성된 빅데이터 플랫폼의 S/W 구성도는 아래와 같음.
- □ 총 15개의 하드웨어 노드를 활용하고 있으며, 설치된 소프트웨어 는 모두 오픈소스 라이선스를 기반으로 한 제품들을 설치/운영하고 있음.
- □ Hadoop Ecosystem과 검색엔진이 설치된 노드, 그리고 서비스를 담당하는 노드들은 백업보다는 성능을 고려하여 운영체제만 이중화 하고 기타 소프트웨어는 일반적인 구성으로 운영을 하고 있으며, DBMS를 운영하는 노드들은 RAID5와 Hot Spare를 통해 플랫폼의 안정성을 최우선으로 고려했음.



[그림 4-7] 빅데이터 플랫폼 소프트웨어 구성도

□ 전체 15개의 용도에 대한 요약 및 각 서버에 설치된 주요 소프트웨어의 내역은 아래와 같음. 8개의 호스트에서 빅데이터 분석 및 검색엔진 운영을 지원하고 있으며, 2개의 호스트에서 DBMS를 운영하고 있음. 나머지 5개 서버에서 각각 수집, 관리, 서비스운영을 지원하고 있음.

[표 4-4] 빅데이터 플랫폼 주요 설치 소프트웨어 목록

호스트명	용도	운영체제	Java	주요 S/W	검색 엔진
big11	서비스 클러스터	CentOS 7	OpenJDK 1.8		
big12	클러스터 관리/로그분석	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Ambari	
big13	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big14	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big15	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big16	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big17	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big18	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big19	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big20	Hadoop & Solr	CentOS 7	OpenJDK 1.8	Apache Hadoop 2	Apache Solr
big21	데이터베이스 (운영)	CentOS 7	OpenJDK 1.8	MySQL	
big22	데이터베이스 (백업)	CentOS 7	OpenJDK 1.8	MySQL	
big23	서비스 클러스터	CentOS 7	OpenJDK 1.8		
big24	수집 및 관리용(SSH)	CentOS 7	OpenJDK 1.8		
big25	서비스 클러스터	CentOS 7	OpenJDK 1.8		

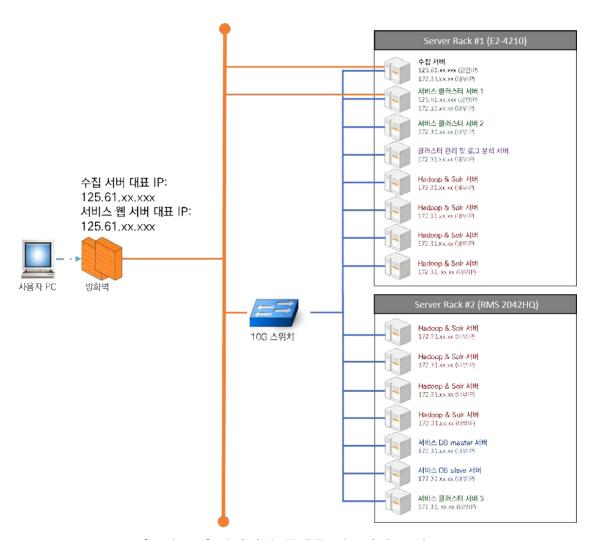
[빅데이터 플랫폼 하드웨어 구성도]

□ 2017년도에 Hadoop 2 버전의 분석 소프트웨어 설치/운영을 위해 변경된 빅데이터 플랫폼의 H/W 구성도는 아래와 같음. 2개의 서 버랙에 9개, 6개의 서버가 운영 중임. 각각의 서버에는 내부 IP가

도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 정보화 전략계획 수립

부여되어 있으며, 기관 외부와의 통신이 필요한 2개의 서버 노드에 공인 IP가 부여되어 운영되고 있음.

□ 서버랙에는 각각 KVM(Keyboard, Video Monitor, Mouse)이 설치되어 있어서, 서버와 관련된 작업을 직접 진행할 수 있는 환경이 구성되어 있음.



[그림 4-8] 빅데이터 플랫폼 하드웨어 구성도

나. 예상 데이터 수집량

□ 빅데이터 플랫폼의 향후 3년간 예상 데이터 수집량을 예측하기 위해서 2017년도부터 참여한 도서관 숫자와 수집된 데이터량을 함께 비교하여 예측해 보았으며 대략의 예상 수집량은 아래와 같음.

[표 4-5] 공공도서관 데이터 예상 수집량

데이터 구분	2017	2018	2019	2020	2021
도서관	668	849	1,000	1,200	1,400
회원	18,156,000	23,620,000	28,000,000	34,000,000	40,000,000
장서	65,439,000	84,336,000	100,000,000	125,000,000	150,000,000
대출	857,868,000	1,151,354,000	1,350,000,000	1,600,000,000	1,900,000,000

□ 추천데이터 생성을 위해 주기적으로 동시대출 데이터를 구축하고 이를 활용하여 추천결과를 생성함. 생성되는 동시대출 데이터는 Hadoop 시스템에 저장되고 있으며, 추천결과는 검색엔진에 저장 되어 서비스에 활용되고 있음. 향후 대출데이터가 증가하게 되면 추천데이터 생성작업을 위한 기초데이터의 양도 증가가 예상됨.

[표 4-6] 추천데이터 생성을 위한 예상 구축량

데이터 구분	2018	2019	2020	2021	비고
 동시 대출	2,100,000,000	2,500,000,000	3,000,000,000	3,500,000,000	Hadoop에 저장
- 추천 결과	137,000,000	150,000,000	180,000,000	220,000,000	Solr에 저장

다. 시스템 요구 용량

□ 빅데이터 플랫폼의 스토리지 요구 용량을 산정하기 위해서는 2019년 예상 전송량에 대한 산정이 우선되어야 함. 2018년 대비 참여도서관이 150개 정도 늘어나서 약 1,000개의 공공/작은 도서 관이 빅데이터 사업에 참여한다는 가정에서 예상전송량을 산정한 표는 아래와 같음.

[표 4-7] 공공도서관 데이터 2019년 예상 전송량

데이터 구분	일평균 수집건수	건당 데이터 용량 (Byte)	일평균 데이터 전송량	비고
회원	4,000	300	1.5 MB	
 장서	10,000	500	5 MB	참여도서관 1,000개 기준
대출	100,000	300	20 MB	

□ 추가적으로 빅데이터 분석을 위해 관련데이터 수집에 대한 2018 년 데이터 전송량은 아래와 같음.

[표 4-8] 관련데이터 수집 2018년 전송량

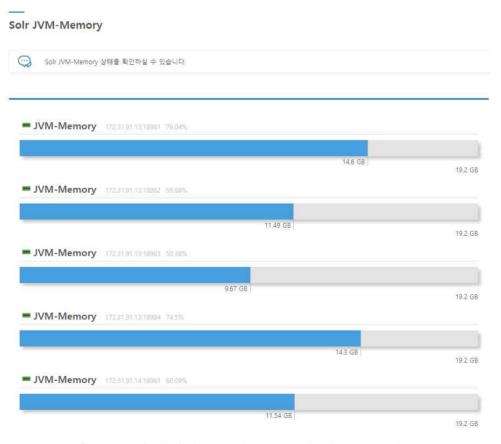
데이터 구분	일평균 호출횟수	건당 데이터 용량 (Byte)	일평균 데이터 전송량	비고
국중 서지	1	5,000,000	5 MB	
알라딘 API	50	20,000	1 MB	베스트셀러, 신간정보
네이버 API	10,000	20,000	200 MB	
서점ON	1	5,000,000	5 MB	
날씨정보 API	24	40,000	1 MB	시간당 1회 호출 함

□ 위와 같은 예상데이터 전송량을 기반으로 현재 운영중인 장비의 요구용량을 산정하면 아래와 같음.

[표 4-9] 서버별 저장용량 및 사용률 현황

호스트명	총용량 (GB)	사용량 (GB)	남은 용량 (GB)	사용률	서 버 구성
big11	2,464	701	1,715	28%	OS 이중화
big12	2,010	380	1,557	19%	OS 이중화
big13	2,126	286	1,768	13%	OS 이중화
big14	2,060	273	1,716	13%	OS 이중화
big15	2,060	357	1,632	17%	OS 이중화
big16	2,060	741	1,246	36%	OS 이중화
big17	3,189	832	2,245	26%	OS 이중화
big18	3,189	780	2,297	24%	OS 이중화
big19	3,189	774	2,303	24%	OS 이중화
big20	3,189	923	2,154	29%	OS 이중화
big21	2,246	1,797	337	80%	RAID5 + Hot Spare
big22	2,465	1,875	589	76%	RAID5 + Hot Spare
big23	3,652	635	2,905	17%	OS 이중화
big24	1,987	406	1,508	20%	OS 이중화
big25	2,464	880	1,536	36%	OS 이중화

- □ 현재 운영 중인 빅데이터 플랫폼의 15개 노드를 기준으로 산정하면 DBMS서버의 저장 용량이 부족해서 향후 시급한 증가가 필요해 보임. 기타 다른 노드의 경우에는 스토리지에 대한 요구보다는 분석데이터가 증가함에 따라 메모리에 대한 추가가 더 필요하게 될 것으로 예상됨. 따라서 향후 증설하는 노드들은 저장공간보다 메모리를 중심으로 구성된 노드들을 추가하는 것을 권장함.
- □ 아래 그림은 2018년 12월의 빅데이터 플랫폼 서버들의 메모리 사용현황을 모니터링 하는 화면의 일부를 캡쳐한 것임. 최소 50%부터 최대 74%까지 JVM에 할당된 메모리를 사용하고 있는 것으로 나타남.

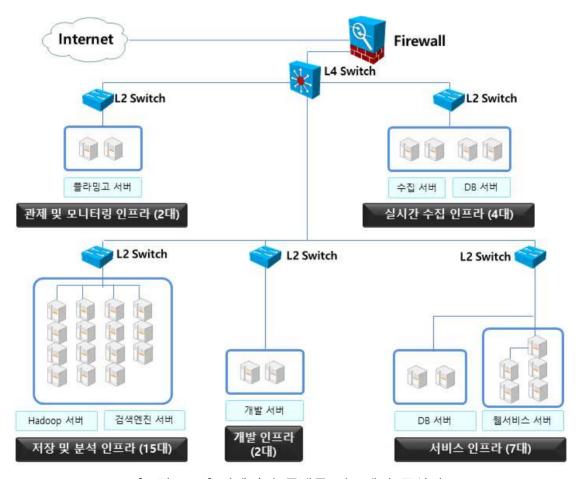


[그림 4-9] 빅데이터 플랫폼 메모리 사용현황 일부

2. 정보서비스 시스템 구성 및 목표 시스템 설계

가. 하드웨어 구성(안)

□ 현재 운영 중인 빅데이터 플랫폼의 15개 노드는 향후 도서관 수가 늘어나게 되면 안정적인 운영이 어려울 수 있음. 2020년까지 15대의 서버를 추가 구매하여 총 30대의 노드를 이용해서 빅데이터 플랫폼을 구성하는 목표가 필요함.

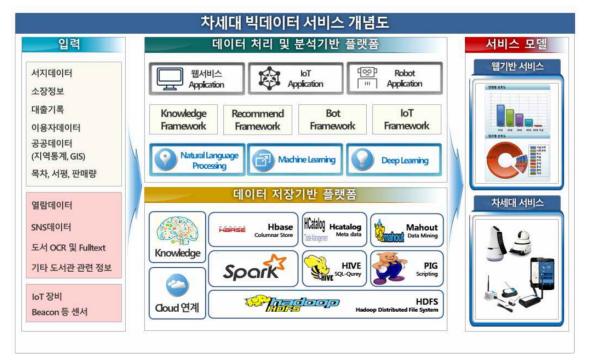


[그림 4-10] 빅데이터 플랫폼 하드웨어 구성안

□ 관제 및 모니터링, 실시간 수집, 개발, 저장 및 분석, 서비스 등 각각의 역할별로 5개의 그룹으로 구성함. 또한 개별 그룹내에서 이중화 또는 분산운영을 통해 안정적이고 효율적인 플랫폼 운영을 도모함.

나. 소프트웨어 구성(안)

□ 기존 수집대상 데이터에서 열람데이터, SNS데이터, 도서의 원문 정보 등을 추가로 수집하고 IoT장비, Beacon 센서 등 4차 산업혁명 관련기술을 접목한 새로운 데이터 수집이 필요함. 이를 위해서 기존 빅데이터 분석 플랫폼에 저장된 데이터를 재가공하여 지식정보화(Knowledge)하는 과정이 추가되어야 하며, 외부의 다양한 클라우드 기술과 연계할 수 있는 소프트웨어 구성이 필요함.

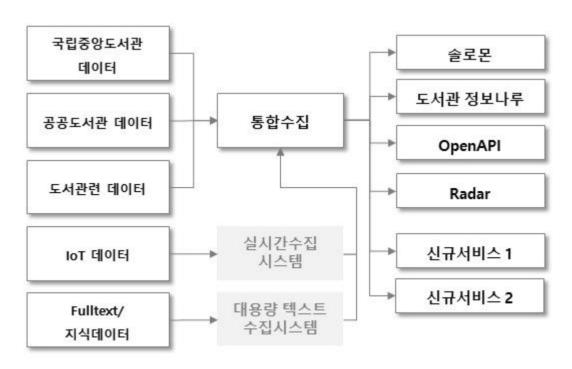


[그림 4-11] 빅데이터 플랫폼 소프트웨어 구성안

□ 근본적으로 4차 산업혁명 기반의 신규 서비스를 개발하기 위해서는 자연어 처리, Machine Learning, Deep Learning 기반의 프레임원을 도입하여 서비스용 Application과의 연계를 고려해야 함.이를 위해 Analysis Software, Framework, Application 등 3단계로 구성된 분석 플랫폼을 구성하여 소프트웨어의 확장성 및 유연성을 지원할 수 있도록 함.

다. 데이터 수집 및 통합 DB 구축(안)

□ 차세대 도서관 빅데이터 분석플랫폼은 기존의 도서관 및 도서관 련 기관에서 수집한 데이터 뿐만아니라, 스마트서가 등 IoT 장비들로부터 실시간으로 데이터를 수집하고 도서의 원문과 도서관련한 다양한 비정형 데이터 등 대용량의 텍스트 정보를 수집할 필요가 있음.



[그림 4-12] 차세대 빅데이터 서비스 데이터 수집방안

- □ 추가적으로 수집할 실시간 데이터 및 대용량 비정형 텍스트 데이터들은 외부 데이터에 대응하기 위한 독립적인 수집시스템을 개발하여야 함. 수집된 정보들은 통합수집 시스템과 연계하여 기존서비스에도 수집결과가 반영되고, 새로운 서비스에도 일관된 정보를 적용할 수 있는 구조로 구축안을 수립함.
- □ 추가적으로 국립중앙도서관이 공공도서관의 데이터를 수집하는 방안은 여러 가지가 있을 수 있지만, 공공도서관의 중복업무를 최소화 하고 효율적으로 운영할 수 있도록 지원하는 것이 중요함. 3 가지 방안으로 도서관 데이터 수집에 대한 추진계획을 정리함.

[1안]

□ 데이터를 통합 수집/저장하여 국립중앙도서관 내 각 사업으로 전달하는 형태임. 국가도서관통계시스템과 연계 가능하도록 LAS 고도화하는 것이 필요함.



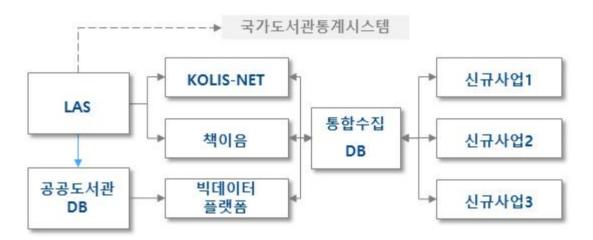
「그림 4-13] 공공도서관 데이터 수집방안 1안

[표 4-10] 수집방법 1안의 장단점

장점	 수집시스템의 일원화를 통한 효율성 증대 신규 사업 발생 시, 데이터 수집용이
단점	 기술적 실행가능성 타진 필요 개발에 시간과 비용이 소요되며, 시스템 안정화를 위한 노력과 도서관들의 긴밀한 협조가 필요
선결과제	 장·단기적 운영방향 계획 기술적 실행가능성 분석 필요 참여도서관의 긴밀한 협조 도서관들의 데이터 활용이 가능한 표준약관 및 표준계약서 도입 필요

[2안]

□ 사업별로 수집하는 데이터를 통합수집DB에 재 저장하고, 신규사 업들은 통합수집DB의 데이터를 활용하는 형태임. 국가도서관통계 시스템과 연계 가능하도록 LAS 고도화가 필요함.



[그림 4-14] 공공도서관 데이터 수집방안 2안

[표 4-11] 수집방법 2안의 장단점

장점	 비교적 단기간에 시행, 적용 할 수 있음 신규 사업 발생 시, 데이터 수집용이 사업간 데이터 활용용이
단점	 새로운 데이터가 필요할 경우, 참여 도서관을 일일이 접촉하고 데이터를 수집해야 하는 절차는 기존과 동일함
선결과제	 장기적 실용성 예측 필요 기술적 실행가능성 분석 필요 도서관들의 데이터 활용이 가능한 표준약관 및 표준계약서 도입필요

[3안]

□ 현재의 사업간 연계를 통해서 데이터를 활용하는 방안으로 가장 단기간에 적용이 가능한 방안임.



[그림 4-15] 공공도서관 데이터 수집방안 3안

[표 4-12] 수집방법 3안의 장단점

장점	 수집시스템의 일원화를 통한 효율성 증대 신규 사업 발생 시, 데이터 수집용이
단점	 기술적 실행가능성 타진 필요 개발에 시간과 비용이 소요되며, 시스템 안정화를 위한 노력과 도서관들의 긴밀한 협조가 필요
선결과제	 장·단기적 운영방향 계획 기술적 실행가능성 분석 필요 참여도서관의 긴밀한 협조 도서관들의 데이터 활용이 가능한 표준약관 및 표준계약서 도입 필요

라. 목표 시스템 설계

- □ 도서관을 기반으로 정책결정자, 연구자뿐만 아니라 개인 이용자 도 활용할 수 있는 서비스 개발이 가능한 새로운 빅데이터 플랫 폼이 필요함. 이를 위해 유연한 구조의 다양한 서비스 제공이 가 능한 플랫폼이 될 수 있도록 목표시스템을 설계함.
- □ 특히 스마트 서가, 비콘, IoT센서 등 실시간으로 수집될 대용량의 데이터를 처리할 수 있도록 아키텍쳐를 설계해야 하며 또한 4차 산업혁명 응용기술을 활용하여 안내로봇, 챗봇, 위치기반 알람서비스 등을 개발할 수 있는 안정적인 기반구축을 목표로 함.



[그림 4-16] 빅데이터 플랫폼 목표시스템

제5장 중장기 로드맵 및 연차별 사업계획

제5장 중장기 로드맵 및 연차별 사업계획

제1절 중장기 로드맵 수립

1. 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템의 비전 및 목표

- □ 제2장부터 제4장까지의 결과를 종합하여 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템에 대한 "빅데이터 활용 기반 완성을 통해 생 활문화 시대를 구현"을 비전으로 선정하였음.
- □ 이를 위해 1) 빅데이터 수집 기반 확대, 2) 빅데이터 상시 분석 서비스 체계 확대, 3) 빅데이터 활용 확산을 위한 교육/홍보 강화 의 3가지 사업 목표를 수립하였음.



[그림 5-1] 비전 및 목표

□ 또한 1) 빅데이터 관리 체계화, 2) 데이터 확장, 3) 서비스 전문화, 4) 연구개발 강화, 5) 조직/교육/홍보 강화라는 5대 전략을 수립하였으며, 각 전략 방향 아래에는 각 2가지 실행과제를 두어 10대 실행과제를 선정하였음.

2. 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 관리·운영 조직(안)

가. 2018년 현재 투입 인력 현황

- □ 현재 국립중앙도서관 디지털기획과의 도서관 빅데이터 관련 전담 인력은 2명임.
- □ KISTI가 수행하고 "도서관 빅데이터 분석·활용 체계 구축"관련 연구 개발 사업에서는 6인의 연구원과 8명의 외주 용역사 엔지니어가 투입되고 있음.
- □ KISTI의 전담 연구 인력은 1) 사업 전략을 수립, 2) 빅데이터 분석 플랫폼 구성, 도서관 빅데이터 수집(대상 도서관 방문 포함), 서비스 개발 방안 마련 등의 연구/기획, 3) 테마 데이터 발굴 및 분석, 4) 사업참여 설명회, 세미나, 교육 프로그램 운영 등을 전담하고 있음.
- □ 외주 용역사에서는 1) 15대의 서버로 구성된 도서관 빅데이터 플랫폼에 대한 물리적/논리적 구성, 2) 도서관 빅데이터 수집을 위한 View Table 생성 스크립트 개발, 3) 도서관 데이터 수집(대상도서관 방문 포함) 및 모니터링, 4) 사서의사결정지원시스템, 도서관 정보나루, OpenAPI, R기반 통계분석 도구 등의 개발 및 운영, 4) 도서관 빅데이터 사무국 운영 등을 담당하고 있음.
- 하지만 5년 동안의 연구개발 사업이 종료와 함께 현재 규모의 인 력 투입을 보장하기 어려울 것으로 예측되며, 앞으로 수집될 데

이터의 유형과 규모, 연계 서비스, 대국민 서비스를 종합적으로 고려하면 현행 조직과 인원으로는 원활한 추진이 거의 불가능할 것으로 예상됨.

나. 전담 조직 구성 필요

- □ 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템은 다양한 조직의 데이 터를 수집, 통합하여 재분석하는 과정을 거쳐야 함.
- □ 제4차 산업혁명 시대에는 기존 조직에서 생산하는 데이터에 관한 소유권을 공동의 이용과 활용에 대한 공유라는 새로운 패러다임 으로 변화하고, 그 변화의 시기도 매우 가속화 될 것임.
- □ 조직 내외부의 의견 수렴을 거쳐 제대로 된 정책 방향을 수립하고, 데이터의 범위와 복잡성이 크게 증가한 상태에서 데이터 수집, 전처리, 통합, 저장, 분석, 서비스 과정과 그 결과에 대한 목표 설정이 분명해야 함.
- □ 따라서 이를 추진하기 위해서는 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 사업의 추진 체계와 전문 운영 조직을 갖추어 도서관 빅데이터 기반 정보서비스의 목적과 방향성을 제시하고 다양한 서비스를 안정적이고 지속적으로 운영할 수 있도록 해야 함.
- □ 본 보고서에서는 "내부 전담 조직 구성"에 대한 두 가지 방안 과 "외부 상설 전담 조직 구성" 등 총 세 가지 방안에 대한 전 담 조직 구성(안)을 제안하고자 함.

다. 1안) 디지털기획과 내부 전담 조직 '국가도서관 빅데이터 기반 시스템 운영 팀(가칭)' 구성

- □ 내부 전담 조직을 구성하기 위해서는 도서관 빅데이터 기반 정보 서비스 시스템은 크게 세 가지로 기획, 시스템, 데이터, 서비스 측 면에서 접근할 수 있음.
- □ 첫째, 기획은 도서관 빅데이터 기반 정보서비스와 관련된 주요 정책을 개발, 사업 기획, 교육 협력 등의 역할을 담당해야 함.
- □ 둘째, 데이터 측면에서는 기존의 수집 채널인 도서관 빅데이터 및 외부/공공데이터 이외에 학교도서관, 대학도서관으로부터 새롭게 수집, 생산되는 데이터를 포함하여, 4차 산업혁명 관련 기술 및 서비스를 통해 생산되는 위치 정보, 열람 데이터 등에 대한 수집, 전처리, 저장, 통합, 분석으로 범위를 확장해야 함.
- □ 셋째, 시스템은 기존의 도서관 빅데이터 분석 플랫폼 및 사서의사 결정지원서비스, 도서관 정보나루, OpenAPI 등의 서비스 고도화 와 지식베이스 구축 등을 위한 플랫폼 확장 및 신규 서비스 개발 을 추진해야 함.
- □ 이와 같은 발전 방향에 따라 기존 도서관 빅데이터 수집 및 품질 관리부터 빅데이터 플랫폼 및 서비스 운영, 참여도서관 선정, 교육, 홍보 업무 등의 영역까지 폭넓게 수행할 수 있는 디지털기획과 내부에 '국가도서관빅데이터기반시스템운영팀(가칭)'을 별도로 설치하여 운영할 것을 제안함.

- □ 첫째, 본 사업의 전체 기획 측면에서 3인의 담당자가 주요 정책 개발 및 사업 기획, 테마 데이터 분석, 공공도서관 참여설명회, 세미나 개최, 교육, 홍보 활동 등을 수행해야 함.
- □ 둘째, 데이터 수집 및 품질관리 측면에서는 3인의 담당자가 1) 공공도서관에서 생산되는 빅데이터 뿐만 아니라 2) 공공데이터와 기타 민간 데이터 등까지의 확대를 고려해야 하며, 3) 제4차 산 업혁명 관련 기술 및 서비스로부터 수집되는 기타 데이터(열람 데이터 등) 등에 대한 수집, 전처리, 저장 등도 고려해야 함.
- □ 셋째, 빅데이터 플랫폼 구성 및 서비스 모니터링 부문에는 1인의 담당자가 투입되어야 함.
- □ 넷째, 위에서 언급한 세 가지 업무 이외의 솔로몬, 정보나루, OpenAPI, Radar 등의 서비스 운영/고도화 및 4차 산업혁명 관련 신규 서비스 개발에 대한 기획, 운영 관리 등에 대해서는 4인의 인력이 투입되어야 함.
- □ 다섯째, 위에서 언급한 네 가지 업무 이외의 빅데이터 플랫폼 구성, 데이터 수집, 전처리, 저장, 분석 등을 포함하여 기존 서비스인 솔로몬, 정보나루, OpenAPI, Radar 등에 대한 서비스 운영/고도화와 4차 산업혁명 관련 신규 서비스에 대한 실제 개발 등은 경험이 풍부한 민간업체로의 아웃소싱을 통해 수행하도록 함.

[표 5-1] 업무 확대 및 내부 전담 조직 분장(안)

	디지털기획과	인력
	1) 국가R&D과제 관리	
현행	2) 각종 지표 관리	2
	3) 주요 정책 결정 등	

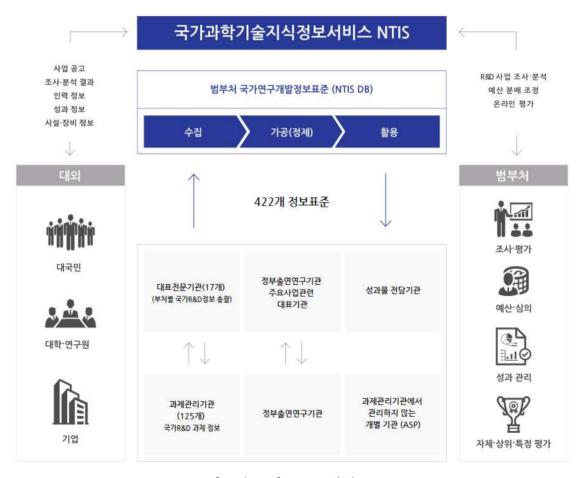
	디지털기획과 내		
	'국가도서관빅데이터기반시스템운영팀(가칭)'	인력	
	1) 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 사업 전체 기획		
	- 주요 정책 결정 및 각종 지표 관리	3	
	- 사업 기획, 테마데이터 분석	3	
- 참여설명회	- 참여설명회, 세미나 개최, 활용 교육, 홍보 활동 수행 등		
	2) 데이터 수집, 전처리, 저장 및 품질 관리		
	- 공공도서관 빅데이터, 공공데이터, 기타 민간 데이터 등		
	- 공공도서관 단행본 서지 및 소장 여부 파악		
	·다권본에 대한 서지데이터 품질 관리 포함		
	- 공공도서관 이용자 데이터 품질 관리	3	
	·이용자 데이터 중 null을 줄이기 위한 거버넌스 활동		
확대(안)	·개인정보 비식별화 조치 등		
1 11(=)	- 제4차 산업혁명 관련 기술 및 서비스로부터 수집되는		
	기타 데이터(열람 데이터 등) 등		
	3) 빅데이터 플랫폼 구성 및 모니터링		
	- 빅데이터 플랫폼 구성 확대	1	
	- 빅데이터 플랫폼 및 서비스 모니터링		
	4) 서비스 운영 관리 및 고도화		
	- 솔로몬, 정보나루, OpenAPI, Radar 운영 관리 및 기능	4	
	고도화	4	
	- 4차 산업혁명 관련 신규 서비스 개발		
	합계	11	

라. 2안) 외부 상설 전담 조직 구성

- □ 외부 상설 전담 조직 구성은 "1안) 내부 전담 조직 구성"이 어렵고 도서관 빅데이터 관련 전담 인력이 2명으로 유지될 수밖에 없는 상황을 대비하기 위한 제안임.
- □ 외부 전담 조직은 1) 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 사업 기획, 2) 데이터 수집 및 품질 관리, 3) 빅데이터 플랫폼 구성, 4) 기존 서비스 운영 관리 및 고도화 및 4차 산업혁명 관련 신규 서비스 기획, 5) 사업 참여 설명회, 세미나, 교육 프로그램 운영 등에 대한 전략을 수립하고 기획, 운영 등을 총괄적으로 담당하여야 함.
- □ 내부 전담 조직이나 외부 전담 조직에서 수행할 수 없는 빅데이 터 플랫폼 구성, 데이터 수집, 전처리, 저장, 분석 등을 포함하여 기존 서비스인 솔로몬, 정보나루, OpenAPI, Radar 등에 대한 서 비스 운영/고도화와 4차 산업혁명 관련 신규 서비스에 대한 실제 개발 등은 경험이 풍부한 민간업체로의 아웃소싱을 통해 수행하 도록 함.
- □ 국가 기관이 외부 전담 조직을 운영하는 사례는 과학기술정보통 신부(이하 과기정통부)가 추진하고 있는 국가과학기술지식정보서 비스(National Science & Technology Information Service, 이하 NTIS)를 참조할 수 있음.
- □ NTIS는 사업, 과제, 인력, 연구시설·장비, 성과 등 국가연구개발

사업에 대한 정보를 한 곳에서 서비스하는 국가과학기술 지식정보 포털로 과기정통부 과학기술혁신본부 산하 과학기술정보과에서 1명의 전담 인력이 관리하고 있음.

□ 하지만 과기정통부의 인력 구조상 NTIS를 직접 운영할 수 없는 어려움을 해결하고, NTIS의 효율적인 관리 및 서비스를 위해 KISTI에 "NTIS센터"라는 별도의 전담 조직을 체계적으로 운영하고 있으며, 현재 약 30명의 전담 인력이 투입되고 있음.



[그림 5-2] NTIS 개념도

마. 3안) 국립중앙도서관 내부 Task Force 형태의 전담 조직 구성

- □ 국립중앙도서관 내부 Task Force 형태의 전담조직 구성은 "1안) 디지털기획과 내부 전담 조직 구성"이 어려울 경우, 국립중앙도 서관의 관계 부서가 협력할 수 있는 구성(안)이며, 제3안의 핵심 은 각 부서 간 원활한 협조가 필수적이라 할 수 있음.
- □ 국립중앙도서관 내부 Task Force 형태의 전담 조직은 1) 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 사업 기획, 2) 데이터 수집 및 품질 관리, 3) 빅데이터 플랫폼 구성, 서비스 운영 관리 및 고도화, 4) 4차 산업혁명 관련 신규 서비스 개발, 5) 사업 참여 설명회, 세미 나, 교육 프로그램 운영 등에 대한 전략을 수립하고 기획, 운영 등을 총괄적으로 담당하여야 함.
- □ 내부 전담 조직이나 외부 전담 조직에서 수행할 수 없는 빅데이 터 플랫폼 구성, 기존 서비스 운영/고도화, 4차 산업혁명 관련 신 규 서비스에 대한 실제 개발 등은 경험이 풍부한 민간업체로의 아웃소싱을 통해 수행하도록 함.

[표 5-2] 국립중앙도서관 내부 Task Force 형태의 전담 조직 구성(안)

	디지털기획과	인력
	1) 국가R&D과제 관리	
현행	2) 각종 지표 관리	2
	3) 주요 정책 결정 등	

부서	국립중앙도서관 내 태스크포스 담당 업무	인력
디지털기획과	1) 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 사업 전체 기획 - 주요 정책 결정 및 각종 지표 관리 - 사업 기획, 테마데이터 분석 - 참여설명회, 세미나 개최, 활용 교육, 홍보 활동 수행 등	3
국가서지과	2) 데이터 수집, 전처리, 저장 및 품질 관리 - 공공도서관 빅데이터, 공공데이터, 기타 민간 데이터등 등 - 공공도서관 단행본 서지 및 소장 여부 파악	3
정보시스템	3) 빅데이터 플랫폼 구성 및 모니터링 - 빅데이터 플랫폼 구성 확대 - 빅데이터 플랫폼 및 서비스 모니터링	1
운영과	4) 서비스 운영 관리 및 고도화 - 솔로몬, 정보나루, OpenAPI, Radar 운영 관리 및 기능 고도화 - 4차 산업혁명 관련 신규 서비스 개발	4
	합계	11

3. 단계별 실행과제 도출

가. 단계별 세부 실행과제

5대 전략 방향	1단계 : 기반시스템구축기 (2020~2021)	2단계 : 시스템고도화 (2022~2023)	3단계 : 시스템성숙기 (2024~)		
빅데이터 관리 체계화	• 빅데이터 플랫폼 확대 • 빅데이터 품질 관리 계획 수립 및 DQCM 인증(2020~2021) • 지식베이스 구축(2021)	 빅데이터 플랫폼 고도화 인공지능 등을 활용한 빅데이터 품질 개선 관리(2022~2023) 지식베이스 구축 고도화(2022~2023) 	• 빅데이터 플랫폼 안정화 • 인공지능 등을 활용한 빅데이터 자동 품 질 개선(2024~) • 지식베이스 자동 생성		
데이터 확장	• 공공도서관 참여율 80% • 학교 및 대학도서관 참여율 50%	• 공공도서관 참여율 90% • 학교 및 대학도서관 참여율 60%	• 공공도서관 참여율 100% • 학교 및 대학도서관 참여율 70%		
	확장 가능한 도서	관 외부 빅데이터(출판사, 서평, 도서관 운영 통	통계 등) 수집 확대		
서비스 전문화	• 솔로몬, 도서관 정보나루, OpenAPI 기능고도화 • 빅데이터 활용 사례 공유 플랫폼 개발 • 1차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석 서비스 모형 개발(2021) • 비코을 활용한 이용자 안내 서비스 플랫	능 고도화 빅데이터 활용 사례 공유 플랫폼 개발 1차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석 서비스 모형 개발(2021)			
	폼 시범 개발(2020) 및 보급(2021)	• 빅데이터 플랫폼을 활용한 자료관리 시스템	넴 개발		
연구개발 강화	• 제4차 산업혁명 관련 서비스 기획 연구 • 1차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석 서비스 모형 연구(2020) • 지식베이스 구축 방법론 연구(2020) • 인공지능을 활용한 빅데이터 품질 개선 연구(2021)		• 3차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석 서비스 모형 연구(2024)		
	• 테마데이터 발굴 및 분석 • 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구				
기획/교육/ 홍보 강화	•도서관 운영 평가시 도서관 빅데이터를 활용한 정량 지표 산출 정책 마련 •성과 활용 확산 지표 개발 및 점검		•차세대 빅데이터 기반 정보서비스 고도 화 예산 확보 활동(2024)		
9± 04	 공공/학교/대학도서관 참여 확대를 위한 지자체/교육부/시도교육청 협력 빅데이터 참여 설명회/활용 교육/세미나 개최/각종 홍보 활동 				

[그림 5-3] 단계별 세부 실행과제

나. 단계별/전략 방향별 세부 실천과제

[표 5-3] 단계별/전략 방향별 세부 실천과제

단계	영역	세부 실천과제
		[DM-01] 도서관 빅데이터 플랫폼 확대
	빅데이터 관리	[DM-02] 빅데이터 품질 관리 계획 수립 및 DQCM
	체계화	인증(2020~2021)
	(DM)	[DM-03] 대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 지식베이스
		구축(2021)
		[DE-01] 공공도서관 참여율 80%
	데이터 확장	[DE-02] 학교 및 대학도서관 참여율 50%
	(DE)	[DE-03] 확장 가능한 도서관 외부 빅데이터(출판사, 서평, 도서관
		운영 통계 등) 수집 확대(1단계)
		[SS-01] 솔로몬, 도서관 정보나루, OpenAPI 기능 고도화
		SS-02] 빅데이터 활용 사례 공유 플랫폼 개발
	서비스 전문화	[SS-03] 1차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석
	(SS)	서비스 모형 개발(2021)
4 = 1 = 11		[SS-04] 비콘을 활용한 이용자 안내 서비스 플랫폼 시범
1단계		개발(2020) 및 보급(2021) [RnD-01] 제4차 산업혁명 관련 서비스 기획 연구
('20~'21)		[RnD-02] 1차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석
		서비스 모형 연구(2020)
	연구개발	
	(RnD)	구축 방법론 연구(2020)
	(,)	
		[RnD-05] 테마데이터 발굴 및 분석(1단계)
		[RnD-06] 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구(1단계)
		[PR-01] 도서관 운영 평가시 도서관 빅데이터를 활용한 정량
		지표 산출 정책 마련
	기획/교육	[PR-02] 성과 활용 확산 지표 개발 및 점검
	/홍보 강화	[PR-03] 공공/학교/대학도서관 참여 확대를 위한
	(PR)	지자체/교육부/시도교육청 협력(1단계)
		[PR-04] 빅데이터 참여 설명회/활용 교육/세미나 개최/각종 홍보
		활동(1단계)

단계	영역	세부 실천과제
		[DM-04] 도서관 빅데이터 플랫폼 고도화
	빅데이터 관리	[DM-05] 인공지능 등을 활용한 빅데이터 품질 개선 관리
	체계화	(2022~2023)
	(DM)	[DM-06] 대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 지식베이스
		구축 고도화(2022 [~] 2023)
		[DE-04] 공공도서관 참여율 90%
	데이터 확장	[DE-05] 학교 및 대학도서관 참여율 60%
	(DE)	[DE-06] 확장 가능한 도서관 외부 빅데이터(출판사, 서평, 도서관
		운영 통계 등) 수집 확대(2단계)
		[SS-05] 지식베이스를 활용한 도서 추천 등의 개인화 서비스
		제공
	서비스 전문화	[SS-06] 사서용 북큐레이션 플랫폼 개발
2단계	(SS)	[SS-07] 2차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석
		서비스 모형 개발(2023)
('22~'23)		[SS-08] 빅데이터 플랫폼을 활용한 자료관리 시스템 개발(1단계)
		[RnD-07] 2차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석
		서비스 모형 연구(2022)
	연구개발	[RnD-08] 차세대 빅데이터 기반 정보서비스 고도화 정보화 전략
	(RnD)	계획 수립(2023)
		[RnD-09] 테마데이터 발굴 및 분석(2단계)
		[RnD-10] 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구(2단계)
		[PR-04] 도서관 운영 평가시 도서관 빅데이터를 활용한 정량
	 기획/교육	지표 적용
		[PR-05] 공공/학교/대학도서관 참여 확대를 위한
	/홍보 강화	지자체/교육부/시도교육청 협력(2단계)
	(PR)	[PR-06] 빅데이터 참여 설명회/활용 교육/세미나 개최/각종 홍보
		활동(2단계)

	영역	세부 실천과제
그게		
	빅데이터 관리	DM-07] 빅데이터 플랫폼 안정화
	체계화	[DM-08] 인공지능 등을 활용한 빅데이터 자동 품질 개선(2024~)
	(DM)	[DM-09] 인공지능 등을 활용한 지식베이스 자동 생성
		[DE-07] 공공도서관 참여율 100%
	데이터 확장	[DE-08] 학교 및 대학도서관 참여율 70%
	(DE)	[DE-09] 확장 가능한 도서관 외부 빅데이터(출판사, 서평, 도서관
		운영 통계 등) 수집 확대(3단계)
		[SS-09] 빅데이터 분석을 통한 도서 추천 등의 개인화 서비스
	서비스 전문화	고도화
3단계	(SS)	[SS-10] 독서 취약계층을 위한 책 읽어주는 로봇 시범 개발
		[SS-11] 빅데이터 플랫폼을 활용한 자료관리 시스템 개발(2단계)
('24~)		[RnD-11] 3차 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석
	연구개발	서비스 모형 연구(2024)
	(RnD)	[RnD-12] 테마데이터 발굴 및 분석(3단계)
		[RnD-13] 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구(3단계)
		[PR-07] 차세대 빅데이터 기반 정보서비스 고도화 예산 확보
	71 51/7 0	활동(2024)
	기획/교육	[PR-08] 공공/학교/대학도서관 참여 확대를 위해
	/홍보 강화	지자체/교육부/시도교육청 협력(3단계)
	(PR)	[PR-09] 빅데이터 참여 설명회/활용 교육/세미나 개최/각종 홍보
		활동(3단계)

제2절 2020~2024 연차별 사업계획

1. 연차별 사업 내용 및 예산

가. 연차별 사업 내용 총괄표

(단위 : 백만원)

5대 전략	세부		1단계 2단기		네	3단계	: 맥만원)	
5대 선탁 방향	세구 실행과제	세부 내용	2020	2021	2022	2023	- '24 예산	
	●빅데이터 빅데이터 푸직 과리	●도서관 빅데이터 플랫폼 구축 및 운영(HW, SW, 운영 관리)	5004)	80	80	80	80	820
빅데이터 관리		•빅데이터 품질 관리 및 개선	150	100	50	50	150	500
트 체계화 (DM)	체계화 •지식 베이스 구축	•대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 기계가 이해 가능한 지식베이스 구축	200	200	150	150	100	800
		소계	850	380	280	280	330	2,120
	●다양한 유형의	•공공도서관 참여 확대	20	20	20	20	20	100
데이터	빅데이터 수집 확대	•학교 및 대학도서관 참여 확대	100	100	70	50	30	350
확장 (DE)	•빅데이터 사업 참여	• 확장 가능한 도서관 외부 빅데이터 수집 확대	100	70	50	50	50	320
	도서관의 규모 확대	소계	220	190	140	120	100	770
		•솔로몬, 도서관 정보나루, OpenAPI 기능 고도화 (빅데이터 사무국 운영 포함)	250	250	250	250	250	1,250
	•Solomon, 정보나루,	•빅데이터 활용 사례 공유 플랫폼 개발 및 운영	100	100	70	70	50	390
	OpenAPI, 추천서비스 등 기존	●타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석 서비스 모형 개발	_	150	_	150	-	300
서비스 전문화	서비스 고도화 •타겟 고객별	●비콘을 활용한 이용자 안내 서비스 플랫폼 시범 개발(2020) 및 보급(2021)	100	150	50	50	50	2,420
(SS)	신규 빅데이터 분석 서비스 개발 (사서 지식 공유 / 북 큐레이션 플랫폼 등)	•지식베이스를 활용한 도서 추천 등의 개인화 서비스	_	_	100	70	100	270
		•사서용 북큐레이션 플랫폼 개발	-	-	100	70		170
		•빅데이터 플랫폼을 활용한 자료관리 시스템 개발	-	-	300	300	200	800
		•독서 취약계층을 위한 책 읽어주는 로봇 시범 개발	-	_	_	_	300	300
		소계	450	650	870	960	950	3,880

(단위:백만원)

(단위 : 백					백만원)			
5대 전략	세부	세부 내용	1단계 2단계		·계	3단계	예산	
방향	실행과제	*41 -48	2020	2021	2022	2023	~'24	*11 🗠
	¬ 711 ¬ 144	•제4차 산업혁명 관련 서비스 기획 연구	200					200
	●고객군별 니즈 발굴을 통한 서비스 개발 및	•타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석 서비스 모형 연구(2020)	100		100		100	300
	기일 및 빅데이터 분석 및 활용 기술	•대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 지식베이스 구축 방법론 연구	150		150			300
연구개발 강화	결용 기골 연구 ◆차세대	•인공지능을 활용한 빅데이터 품질 개선 연구		150		150		300
(RnD)	박데이터 기반	•빅데이터 분석 및 활용 기술 연구	100	100	100	100	100	500
	기반 정보서비스 고도화 정보화 전략 계획 수립('23)	•차세대 빅데이터 기반 정보서비스 고도화 정보화 전략 계획 수립				200		200
		•테마데이터 발굴 및 분석	50	50	50	50	50	250
	1 日(20)	소계	600	300	400	500	250	2,050
		•도서관 운영 평가시 도서관 빅데이터를 활용한 정량 지표 산출 및 적용	50	30	30	30	30	170
	●전문 인력	•성과 활용 확산 지표 개발 및 점검	50		50			100
기획/교육 /홍보 강화	투입 및 전담 운영 조직 구성을 통한 기획력 강화 •빅데이터 분석/ 활용 교육 및 홍보 강화	•공공/학교/대학도서관 참여 확대를 위한 지자체/교육부/시도교육청 협력(1단계)	10	10	10	10	10	50
(PR)		•빅데이터 참여 설명회/활용 교육/세미나 개최/각종 홍보 활동5)	40	40	40	40	40	200
		●차세대 빅데이터 기반 정보서비스 고도화 예산 확보(2024)					10	10
		소계	150	80	130	80	90	530
총 합계			2,270	1,600	1,820	1,940	1,720	9,350

⁴⁾ 서버 15대, 랙, SVM 등 H/W 구입 및 MySQL 8.X 버전 업그레이드

⁵⁾ 행사 1회당 5백만원 : 설명회 3회, 교육 분기별 1회, 세미나 1회 총 8회

2. 2019-2020 핵심 사업(안)연차별 추진전략 및 실행과제 도출

2019-2020 핵심사업안 중에서 2019년 도서관 빅데이터 운영 및 관리 사업 (안)과 2020년 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축(안)에 대한 예산안을 제공한다. 본 예산안은 한국소프트웨어산업협회의 S/W사업 대가 산정 가이드(2018년 개정판)에서 제공하는 보정계수 및 원가산정 값을 기준으로 작성하였다.

가. 2019년 도서관 빅데이터 운영 및 관리 사업(안)

- □ 도서관 데이터 수집 체계 구축
 - 기존 참여도서관 서지데이터, 이용자데이터, 대출데이터 수집
 - 암호화가 필요한 정보는 64bit 단방향 암호화를 적용하여 view table 생성
 - 도서관 빅데이터는 실시간 수집을 원칙으로 하며, 최소 주 1회 수집을 준수함
 - 신규 참여도서관 100개 관(서버 기준 10개 관)
 - 참여도서관 서버 교체 또는 통합 시 대응
 - 수집 데이터 전처리
 - 공공도서관 DB 내 데이터 반입, 갱신, 삭제에 따른 불일치 데이터 존재 최소화
 - 개정판, 대활 자본, 볼륨 정보 유무, 세트 등 동일 또는 유관한 책의 다양한 ISBN 통합 관리
 - 비도서자료 및 부록 별도 관리 방안 개선

- 아웃라이어 탐지 및 분석 제외 모듈 개선
- 도서관 빅데이터 공유/활용 플랫폼 유지보수
 - API 활용 현황에 대비하기 위한 Solr 노드 최적화
- 도서관 빅데이터 관리센터 개선
 - 체계적인 데이터 수집을 위한 모니터링 체제 개선
 - 사업 참여도서관 이력 관리 및 상세 정보 변경 내역 반영(웹사이트, 주소, 개관시간 등)
 - 아파치-하둡 에코시스템에서 발생하는 성능 지표 수집 및 성능 관리 최적화
- □ 도서관 빅데이터 서비스 유지보수
 - 사서의사결정지원서비스 기능 개선
 - 스테디 대출 조회 기능 개발(기간, 횟수, 주제 등 반영)
 - 같은 책의 다른 ISBN, 세트 ISBN 통합 DB 구축 및 검색에 활용
 - UI 및 관리자 기능 개선
 - 도서관 정보나루 기능 개선
 - 테마 데이터 발굴을 위한 데이터 분석 지원 및 분석 결과물 시각화
 - 특정 시즌, 주제별 테마 데이터 자동 생성 기능 개선
 - 지역별 데이터 활용 및 분석 기능 개선
 - OpenAPI 개발
 - API 다량 이용자의 의견 반영(설문조사 실시결과 반영)
 - API 유효성 체크

□ 도서관 빅데이터 확산 및 홍보 지원
○ 도서관 빅데이터 사업 참여 설명회 개최(연 1회)
○ 도서관 빅데이터 활용 세미나 개최(연 1회)
○ 도서관 빅데이터 활용 교육 개최(연 1회 이상)
○ 테마데이터 관련 보도자료 작성 및 배포
○ 우수 활용사례 홍보 및 확산
나. 2020년 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축(안)
□ 빅데이터 관리 체계화
○ 빅데이터 품질 관리 체계화 및 지식 베이스 구축
- 도서관 빅데이터 플랫폼 구축 및 운영(H/W, S/W, 운영 관리)
- 빅데이터 품질 관리 및 개선
 대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 기계가 이해 가능한 지식베이스 구축
□ 수집 대상 데이터 확장
○ 다양한 유형의 빅데이터 수집 및 빅데이터 사업 참여 도서관 규모 확대
- 공공도서관 참여 확대

- 학교 및 대학도서관 참여 확대
- 확장 가능한 도서관 외부 빅데이터 수집 확대

□ 서비스 전문화

- Solomon, 정보나루, OpenAPI, 추천서비스 등 기존 서비스 고도화 및 타겟 고객별 신규 빅데이터 분석 서비스 개발 (사서 지식 공유 / 북 큐레이션 플랫폼 등)
 - 솔로몬, 도서관 정보나루, OpenAPI 기능 고도화(빅데이터 사무국 운 영 포함)
 - 빅데이터 활용 사례 공유 플랫폼 개발 및 운영
 - 비콘을 활용한 이용자 안내 서비스 플랫폼 시범 개발(2020)

□ 연구개발 강화

- 고객군별 니즈 발굴을 통한 서비스 개발 및 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구
 - 제4차 산업혁명 관련 서비스 기획 연구
 - 타겟 고객별 니즈 발굴을 통한 신규 빅데이터 분석 서비스 모형 연구(2020)
 - 대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 지식베이스 구축 방법론 연구
 - 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구
 - 테마데이터 발굴 및 분석

- □ 기획/교육/홍보 강화
 - 전문 인력 투입 및 전담 운영 조직 구성을 통한 기획력 강화 및 -빅데이터 분석/ 활용 교육 및 홍보 강화
 - 도서관 운영 평가시 도서관 빅데이터를 활용한 정량 지표 산출 및 적용
 - 성과 활용 확산 지표 개발 및 점검
 - 공공/학교/대학도서관 참여 확대를 위한 지자체/교육부/시도교육청 협력(1단계)
- □ 도서관 빅데이터 확산 및 홍보
 - 도서관 빅데이터 사업 참여 설명회 개최(연 2회)
 - 도서관 빅데이터 활용 세미나 개최(연 2회)
 - 도서관 빅데이터 활용 교육 개최(연 2회 이상)
 - 테마데이터 관련 보도자료 작성 및 배포
 - 우수 활용사례 홍보 및 확산 등

다. 2020년 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축 관련 예산 내역

구분	산출 내역	금액(백만원) (부가세포함)
	• HW 구입 = 25백만원 * 서버 15대	375
빅데이터	• 서버랙, SVM, 모니터 등	5
플랫폼 구축 확대	• SW(MySQL 8.x) 구입 = 2.5백만원 * 10 licenses	25
1 म स्पा	• 빅데이터 플랫폼 구성을 위한 인건비	95
	소계	500
기계가	• 빅데이터 품질 관리 계획 수립 및 DQCM 인증을 위한 빅데이터 품질 개선	150
이해가능한 지식베이스	• 대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 기계가 이해 가능한 지식베이스 구축	200
구축	소계	350
	• 공공도서관 참여 및 데이터 수집 확대 : 신규 200개관(누적 1,100개관)	20
데이터	• 학교 및 대학도서관 참여 확대 : 신규 3,700개관(전체 도서관의 30% 수준)	100
수집 확대	• 확장 가능한 도서관 외부 빅데이터 수집 확대	100
	소계	220
도서관 빅데이터 기반	• 솔로몬, 도서관 정보나루, OpenAPI 기능 고도화(빅데이터 사무국 운영 포함)	250
	• 빅데이터 활용 사례 공유 플랫폼 개발 및 운영(사서 지식 공유 및 북 큐레이션 플랫폼)	100
정보서비스 시스템	• 비콘을 활용한 이용자 안내 서비스 플랫폼 시범 개발	100
구축	소계	450

⁶⁾ 행사 1회당 5백만원 : 설명회 3회, 교육 분기별 1회, 세미나 1회 총 8회

구분	산출 내역	금액(백만원) (부가세포함)			
	• 제4차 산업혁명 관련 서비스 기획 연구	200			
도서관	• 고객군별 니즈 발굴을 통한 서비스 개발 및 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구	100			
빅데이터 기반	• 대화형 인공지능 서비스 제공을 대비한 지식베이스 구축 방법론 연구	150			
강화를	• 빅데이터 분석 및 활용 기술 연구	100			
위한 연구	• 테마데이터 발굴 및 분석	50			
	소계	600			
	• 도서관 운영 평가에 필요한 도서관 빅데이터를 활용한 정량 지표 산출 및 적용	50			
기획/교육/	• 성과 활용 확산 지표 개발 및 점검	50			
홍보 활동	• 공공/학교/대학도서관 참여 확대를 위한 지자체/교육부/시도교육청 협력(1단계)	10			
수행	• 빅데이터 참여 설명회/활용 교육/세미나 개최/각종 홍보 활동 ⁶⁾	40			
	소계	150			
총 합계 2,2					

라. 2020년 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축을 위한 소 프트웨어 개발비 산정 : FP 방식(간이법)

□ 개발원가 산정

ネ	기능						
총 기능점수	점수당 단가	규모	연계 복잡성	성능	다중 사이트	보안성	개발원가
1,182.9	519,203	0.8938	1.12	1.09	1.190	1.00	797,515,945
합계(보정 후 개발원가)							797,500,000
이윤 20						20%	159,500,000
직접경비							56,700,000
소프트웨어 개발비(부가세 별도)							1,013,700,000

□ 직접경비

구분	산출내역	금액	
	• 보고서 등 4종		
보고서인쇄비	(500원×150매×20부×4종 = 6,000,000원)	7 500 000	
보고시 현재미	• 기타 자료 인쇄	7,500,000	
	(150원×100매×20부×5종 = 1,500,000원)		
	• 2인×40회(당일기준)		
	(100,000원×2인×40회 = 8,000,000원)		
출장여비	• 15인×2회(1박2일 기준)	14 700 000	
물생역미	(200,000원×15인×2회 = 6,000,000원)	14,700,000	
	• 1인×2회(2박3일 기준)		
	(350,000원×1인×2회 = 700,000원)		
기 ㅁ 귀 참 ᄼ 비	• 3,000,000원 x 3인 x 3개월	24 500 000	
전문가활용비 	• 300,000원 x 5인 x 5회	34,500,000	
	합 계	56,700,000	

□ 보정계수 산정

보정계수 구분	복잡도 및 난이도 수준	보정계수
SW규모	= 0.4057 x (log e(1182.9) - 7.1978)^2 + 0.8878 (단, 500FP 미만 1.28, 3,000FP 초과 1.153 적용)	0.8938
연계복잡성	5. 10개 초과의 타 기관 연계	1.12
성능 요구수준	5. 응답성능 요구수준이 엄격하여, 설계, 개발 또 는 구현 단계에서 성능 분석도구 사용이 필요	1.09
다중사이트 운영성	5. 항목 4에 더하여 일반적 산출물 이외에 다중사 이트에서 원활한 운영을 보장하기 위한 운영 절차의 문서화와 사전 모의훈련이 요구됨	1.19
보안성 요구수준	2. 위의 4가지 항목 중 2가지 요구사항이 포함되어 있음.	1.00

○ FP 집계

구분	ILF	EIF	EI	EO	EQ	계
기능수	67	17	23	94	2	203
기능점수	502.5	91.8	92.0	488.8	7.8	1,182.9
비중	42%	8%	8%	41%	1%	100%

○ 개발 총액

구분	구분	금액(원)
	기능점수로 산정된 개발원가	797,500,000
게 버나이 기	이윤(개발원가의 20%)	159,500,000
개발원가	직접경비	56,700,000
	소계	1,013,700,000
	101,370,000	
	1,115,070,000	

제3절 경제적 타당성 분석

1. 분석방법론 및 기준

가. 분석방법론

- □ 경제성 분석은 해당 사업이 어느 정도의 경제적 효과가 있는지를 사회적 또는 국가 전체적인 관점에서 파악하기 위한 것으로 비용 편익분석 (Cost-Benefit Analysis)을 기본적인 방법론으로 채택⁷⁾하고 있음.
- □ 본 사업은 공공재 성격과 외부경제효과를 지니는 특성이 있음.
 - 정부 사업은 공공재 성격을 지니고 있어, 민간사업이나 재화와 달리 소비의 비경합성과 비배타성을 가짐.
 - 비경합성은 소비자들 간 소비 활동이 경쟁적으로 이루어지지 않는 것을 말하는 것으로, 그 혜택이 모든 국민에게 골고루 돌아가는 것이 며 어느 사람의 혜택이 다른 사람의 혜택을 감소시키지 않는다는 것 임.
 - 비배타성은 세금(가격)을 지불하지 않은 국민도 동일한 혜택을 누릴 수 있다는 것을 의미함.
 - 공공사업에서의 투자 활동의 결과로 나타나는 모든 효과는 가능한 한 양의 가치와 음의 가치가 모두 규명되고 계량화되어야 하며 이들 은 편익 또는 비용으로 구분됨.

⁷⁾ 기획재정부, 2017년도 예비타당성조사 운용지침

- 투자로 인해 생산된 재화와 서비스는 물론 시장에서 거래되지 않는 외부경제까지도 포함함.
- □ 공공사업의 공공재적 성격과 외부경제효과를 고려하기 위해 정부 의 공공사업이 비용편익분석에 따라 의사결정이 이루어짐.
 - 일반 재화는 수요와 공급에 의해 가격이 결정되고 시장에서 거래되지만, 공공재 즉 정부 사업의 성과물은 시장의 물건, 즉 사용재와 달리 가격 산정이 곤란함.
 - 사업의 시행 주체인 정부는 구매자의 관점에서 그 사업의 가치를 평가하여 사업을 시행하여야 하는지 아닌지를 결정하여야 하고 이 과정에 비용편익분석이 필요함.
- □ 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축은 공공도서관뿐만 아니라 대학도서관 및 학교도서관에서 근무하는 사서뿐만 아니라 이들 도서관을 이용하는 모든 국민과 학생들을 대상으로 하는 사 업이기 때문에 거시적 관점의 접근이 필요함.
 - 도서관 빅데이터는 동적인 성격을 지니고 있으므로 지속적인 플랫폼 의 개선 및 유지보수가 필요하며 이를 위해서는 빅데이터 플랫폼의 구축이 필수적임.
 - 비용은 적용 기관의 수에 영향을 받고 효용은 의사결정지원시스템을 활용하는 사서 및 도서관 이용자 수에 영향을 받는다는 점을 유의할 필요가 있음.
 - 따라서 적용 기관의 수에 따른 비용과 효용에 따른 경제성을 고려할 필요가 있음.

나. 비용편익분석 기준

○ 비용·편익 분석 기준에는 순 현재가치(Net present value), 비용·편익 비율(Benefit-cost ratio), 내부수익률(Internal rate of return) 등이 있으며, 각 기준에 대한 장단점은 〈표 5-4〉를 요약 설명함(한국기술기 획평가원, 2016).

[표 5-4] 경제성 분석기준의 장·단점 비교

분석기법	판단방법	장점	단점
순현재가치	NPV≥0	 대안선택시 명확한 기준 제시 미래 발생편익의 현재가치 제시 한계 순현재가치를 고려하고 타 분석에 이용 가능 	• 대안 우선순위 결정시 오류 발생 가능하고 이해하기 어려움.
편익/비용	B/C≥1	이해가 용이하고 사업규모 고려 가능비용편익 발생시간의 고려	 편익과 비용의 명확한 구분이 어려움. 상호 배타적 대안선택의 오류 발생 가능.
내부수익률	IRR≥r	 사업의 수익성 측정 가능 타 대안과 비교 용이 평가과정과 결과 이해 용이 	 사업의 절대적 규모를 고려하지 않음. 수개의 내부수익률이 도출될 가능성이 존재

- 이들 3가지 기준은 적용하는 목적과 사업의 특성에 따라 각각 장단 점을 가지고 있어, 경제성을 평가하는 상호 보완적 기준으로 사용됨.
- 비용편익분석을 위해서는 기본적으로 사회적 할인율(Discount Rate), 분석 기간(Planning Horizon), 기준연도(Base Year) 등을 결정해야 함.
- 필요한 경우 경제성 분석에 사용된 각종 추정치의 오차를 보완하기

위하여 수요, 비용, 할인율 등 주요 모수의 변화가 경제성 평가에 미치는 영향에 대한 민감도 분석(Sensitivity Analysis)을 수행함.

- 이상의 분석기법에 따르면 투자가 이루어질 조건은 NPV가 0보다 크 거나, IRR이 할인율보다 크거나, BCR이 1보다 커야 함(각국에서 제시 하는 투자조건은 BCR기준으로 미국의 OMB에서는 1.25보다 크고, 국 내 KDI의 예비타당성 분석에서는 1.1~1.5보다 커야 한다는 기준을 제 시하고 있음)
 - 미국 OMB에서 1.25 이상의 비용 편익비율을 요구하는 것은 세금을 징수하고 국가가 재정을 운영함으로써 발생하는 불편익을 상쇄하기 위해 비용보다 더 큰 편익을 요구하는 것임.
 - KDI에서도 이와 같은 세금효과를 반영하여 1보다 더 큰 비용 편익비율을 요구하기도 하였으나, 개념상 이해의 편의를 위해 사업추진의 기준 비용 편익 비율을 1로 하며, 세금효과 등은 할인율 등을 통해 조정함.

○ 순현재가치법

- 순 현재가치(NPV)란 투자사업의 전 기간에 걸쳐 발생하는 순 편익의 합계를 현재가치로 환산한 값을 의미하며, 이 순 현재가치가 양으로 나타나면 그 사업은 경제적으로 타당성이 있는 것으로 평가됨.
- 순 현재가치를 계산하기 위해서는 적절한 할인율을 사용하여 시간의 흐름에 따라 순 편익의 가치를 할인해 주어야 하므로 어떤 수준의 할인율을 적용하느냐가 매우 중요한 관건이 됨.

$$NPV = \sum_{t=0}^{T} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{T} \frac{C_t}{(1+r)^t}, t = 0, 1, \dots, T$$

- 여기서, r 은 사회적 할인율, T는 분석 기간을 의미함

○ 비용편익비율

- 비용편익비율(B/C ratio)이란 현시점으로 할인된 총 편익 대비 총비용의 비율로서, 미래에 발생한 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나는 값임.
- 비용편익비율(B/C Ratio)의 기준은 편익/비용 비율이 높은 사업일수 록 경제적 타당성이 높은 것으로 평가함.

$$\frac{B}{C} = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}, t = 0, 1, \dots, n$$

○ 내부수익률

- 내부수익률(IRR)은 투자사업이 원만히 진행된다는 전제하에 기대되는 예상 수익률로서 투자사업의 전 기간에 걸쳐 발생하는 순현재가치가 0이 되게 하는 할인율, 즉, 편익 흐름의 현재가치의 합이 비용 흐름의 현재가치의 합과 같아지는 할인율로 투자사업의 예상 수익률임.
- 내부수익률(IRR)이 사회적 할인율(r)보다 크면 경제성이 있다고 판단 하며, 다수의 사업이 있는 경우에는 내부수익률이 클수록 선호됨.

$$IRR: \sum_{t=0}^{T} \frac{B_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^{T} \frac{C_t}{(1+R)^t}, \ t = 0, 1, \dots, T$$

○ 비용편익분석의 절차

- 사업의 규모, 비용 및 편익 발생의 시기, 예산상의 제약이나 사업들

간의 상호경쟁 혹은 상호배타 관계 유무 등의 여러 조건에 따라 적절한 방법론이 달라짐.

- 따라서 판단기준으로서 순 현재가치(NPV), 내부수익률(IRR), 비용편 익비율(B/C ratio) 세 가지를 모두 적절히 고려한 후 의사 결정을 내 리는 것이 최선의 방법이라 할 수 있음.
- 경제적 타당성 분석에서 비용편익 분석을 수행할 순서는 다음과 같음.
 - 비용과 편익의 평가에 대한 기본 가정과 계산 결과를 제시
 - 비용과 편익의 연도별 흐름
 - 각 대안에서의 순 현재가치와 비용편익비율 및 내부수익률 계산
 - 가정의 변화에 따른 민감도 분석

다. 주요 고려 사항

○ 할인율(r)

- 사업의 비용과 편익은 장기간에 걸쳐 발생하므로, 미래에 발생하는 모든 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 비교할 필요가 있음.
- 미래의 모든 비용과 편익을 현재가치로 환산하는 것은 현재가치로 할인한다는 의미이며, 이때 적용되는 이자율을 할인율이라 함.
- 사회적 할인율이 얼마인가에 따라 할인된 편익 및 비용이 결정되며, 이에 따라 비용편익비율이 결정된다. 따라서 사회적 할인율을 얼마 로 가정하느냐의 문제는 경제적 타당성 유무 판단에 절대적인 영향 을 주는 요인임.
- 적정 사회적 할인율을 추정하는 작업은 매우 복잡하므로 본 경제성 분석에서는 기재부에서 정한 사회적 할인율 4.5%를 적용하였음.

○ 분석 기간(T)

- 경제성 분석을 위해서는 사업수행 기간이 아니라 해당 사업의 효과가 몇 년이나 지속될 수 있을 것인지를 의미하는 분석 기간, 즉, 비용편 익분석의 대상 기간을 결정해야 하며, 분석 기간이 너무 짧으면 사업의 효과가 제대로 반영되지 못하는 문제가 발생하고, 너무 길면 비용과 편익 추정의 불확실성이 커져 결과 자체를 신뢰하기 어렵게 되기때문에 합리적인 범위 내에서 분석 기간을 설정하는 것이 중요함.
- 일반적으로 ICT 사업의 경우 경제적 활용 연수로서 분석대상의 유형에 따라 4~7년까지 유연하게 적용될 수 있으나, 본 연구에서는 2020년부터 2024년까지 5년간을 기준으로 함.
- 도서관 빅데이터 기반 정보시스템을 구축하고 이에 대한 적용과 확산은 단계적으로 이루어지는 것이 일반적이기 때문에 편익반영률을 매년 증가한다고 가정함.

[표 5-5] 연도별 편익반영률

구 분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
편익반영률	-	50%	80%	100%	100%

2. 비용항목 산정

- 본 사업의 주요 비용은 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스 템 구축과 확산 및 유지보수 등을 위한 비용으로 이루어져 있음.
 - 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템을 구축하는 비용과 이를 각 기관 등이 활용할 수 있도록 확산하는 과정의 전반적인 비용을 포함함.
 - 플랫폼의 지속적 운영을 위해서는 지속적인 최신 정보의 수집과 분석 그리고 이를 각 기관에 실시간 전파될 수 있는 체계를 갖추는 비용에 대한 고려도 포함되어야 함.

가. 추정근거

- 사업추진 시 발생하는 비용은 시스템 구축비, 연구개발비, 기획 및 홍보비로 나누어 구성함
 - 시스템 구축비는 상용 HW, SW 구입, SW 개발, DB 구축 등으로 구성
 - 연구개발비는 신규 서비스 개발에 필요한 사전 연구로 구성
 - 기획 및 홍보비는 사업을 기획하고 사업성과를 확산시키기 위한 홍 보비로 구성

[표 5-6] 비용 항목 추정근

구분			비용 항목 및 추정근거			
시	장비 구입	HW	WAS 서버, DB 서버, 개발 서버, 백업 서버, 보안장비, 통신장비, 환경 장비			
템	트템 비 SW		WAS, DBMS, 검색엔진, DW 관련 툴			
축	추 용역비		수집, 유통된 정보의 정제, 분류, 저장 및 개발할 소프 트웨어 기능 기반의 비용 추정			
연구개발비		발비	신규 서비스 개발 및 정책 연구비 등을 산정			
기획 및 홍보비		홍보비	전체 사업을 기획하고, 성과 확산을 위한 홍보비			

나. 비용 항목 산정

- 사업추진은 크게 3단계에 이루어지는 것을 기본으로 비용을 산정함.
 - 1단계(2020~2021)는 기반 시스템 구축 단계로 도서관 빅데이터 플랫폼을 확대하고, 이에 대한 품질 관리 계획을 수립하며, 공공도서관과학교 및 대학도서관의 참여율을 각 80%와 50%로 확장하며, 서비스전문화화 후속 서비스를 위한 연구 개발을 수행하는 단계임.
 - 2단계(2022~2023년)는 구축된 빅데이터 플랫폼을 기반으로 공공도서 관의 참여율을 90%로 확대하고, 학교 및 대학도서관의 참여율을 60°로 확대하고, 4차 산업혁명 기술을 응용하여 서비스 전문화를 이루는 단계임.
 - 마지막 단계(2024년 이후)는 이를 안정적으로 유지 및 최신 정보의 지속적인 업데이트를 위한 유지관리 단계임.

[표 5-7] 연도별 상세 비용(단위: 백만원)

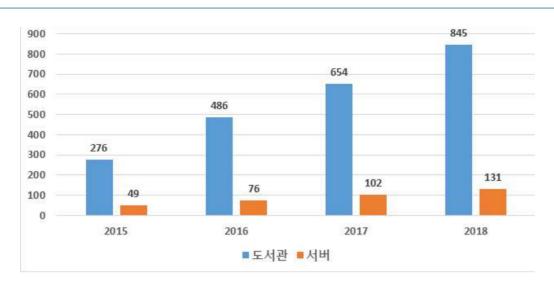
년도		2020년	2021년	2022년	2023년	2014년	합계
시스	상용 HW, SW	500	80	80	80	80	820
템 구축	SW 개발	450	650	870	960	950	3,880
十五	DB 구축	570	490	340	320	350	2,070
시스템 구축 합계		1,520	1,220	1,290	1,360	1,380	6,770
 연구 개발비		600	300	400	500	250	2,050
기획 및 홍보비		150	80	130	80	90	530
합계		2,270	1,600	1,820	1,940	1,720	9,350

3. 편익항목 산정

- 본 사업의 도서관 빅데이터 기반 정보시스템은 크게 공공도서관 과 대학 및 학교도서관에서 생산, 수집된 데이터를 모아 각급 도 서관의 의사결정을 지원하고, 민간 기업의 경제활동 활성화를 꾀 하며, 국민들의 독서 활동을 활성화 하는 것인데, 이로 인한 편 익은 크게 두 가지 측면에서 볼 수 있음.
 - 공공도서관이나 대학 및 학교 도서관이 도서관 빅데이터 기반 정보서 비스 시스템을 각자 개발하기 위한 비용 지출을 방지하여 국가적 차 원의 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 구축비용을 절감할 수 있음.
 - 절감된 시스템 구축비용이 도서관의 다른 서비스에 투입된다는 가정하에 투입된 도서관의 예산은 또 다른 성과로 이어지는 것이 일반적이며, 이러한 연구개발의 투자 회수율에 관한 연구는 오랫동안 이루어져 오고 있음.
 - 연구개발의 투자회수율은 산업마다 국가마다 많은 차이를 보이며, 측정 방법론에 따라 다양한 해석을 할 수 있으나 많은 연구에서 18%~76%로 발표되고 있으나, 본 사업의 경제성 분석은 보수적으로 투자 수익률을 20%로 가정하여 연구개발의 투자 수익을 산정함.

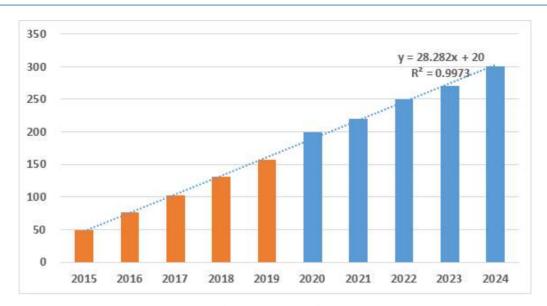
가. 도서관별 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축

○ 2018년 12월 기준 "도서관 빅데이터 분석 활용 체계 구축" 사업에서 참여하고 데이터를 제공하고 있는 공공도서관은 총 845 개관이며, 공공도서관의 서버 기준으로는 131개관임.



[그림 5-4] 연도별 데이터 수집 도서관 및 서버 현황

- 도서관 빅데이터 플랫폼에 데이터를 제공하고 있는 공공도서관의 수는 매년 조금씩 증가하는 경향이 존재하며, 문화체육관광부에서 운영하는 국가통계시스템에 등록된 도서관 수를 기초로 2024년까지 참여도서관의 수를 예측하였음
 - 증가 폭은 그리 크지 않지만 매해 조금씩 증가할 것으로 예측이 되며, 2024년에는 약 1만개 관 정도가 참여할 것으로 예측되었음.



[그림 5-5] 연도별 수집대상 서버수 (2018년 이후 추정)

- 빅데이터 기반 도서관 정보서비스 시스템 구축 비용은 데이터 분석 범위, 수준, 서비스 메뉴 등에 따라 큰 편차를 가질 수 있으나 "도 서관 빅데이터 분석·활용 체계 구축" 사업에서 수행한 빅데이터 플 랫폼을 기준으로 보면 서버 구매 2대(Web, WAS, DB, 분석용)를 포함 하여 도서관 서버 기준으로 약 1.5억 원 정도가 소요될 것으로 조사 되었음.
 - 본 연구에서는 위의 산출 금액을 상당 부분 보수적으로 가정하였으며, 이 수치는 일반적인 공공도서관이 ICT 관련 사업을 진행할 때 HW를 비롯하여 관련 서비스 구축 등에 소요되는 예산이 약 2억 원인 것에 비하면 매우 저렴한 금액임.
- 5년간 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축에 소요되는 금액이 약 93.5억 원 정도 예상되고, 이 시스템 구축을 통해약 67억 원을 절약할 수 있을 것으로 예상되며 이는 현재가치로 환산 시 약 59억 원임.

[표 5-8] 시스템 구축비용 절감액 (단위: 백만 원)

구 분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	합계
서버 1곳당 시스템 구축 비용	6,375	3,000	4,500	3,000	4,500	21,375
 통합 플랫폼 구축 비용	2,270	1,600	1,820	1,940	1,720	9,350
비용절감액 (편익반영율 적용 후)		700	2,144	1,060	2,780	6,684
현재가치		669	1,955	923	2,312	5,859

- 각 도서관당 빅데이터 기반 정보서비스 시스템 구축에 들어가는 비용이 도서관 빅데이터 기반 정보서비스 통합 시스템 구축을 위해 투입되어야 하며, 이렇게 투입된 자원은 성과로 이어지며 국가경쟁력향상에 공헌함.
 - 〈표 5-8〉의 비용절감액이 통합 시스템 구축 비용으로 전환되고, 이 에 따른 성과를 산정하기 위해 이미 가정한 투자회수율 20%를 적용하여 편익을 산정함.
 - 연구개발비가 올바르게 사용되었다면 5년간 약 11.7억 원의 추가적 인 편익이 발생할 수 있음을 보여주고 있음.

[표 5-9] 시스템 구축 비용 절감액의 개발 성과 (단위: 백만 원)

구 분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	합계
비용절감액	_	700	2,144	1,060	2,780	6,684
개발 성과 (투자회수)	_	140	429	212	556	1,337
현재가치	-	134	391	185	462	1,172

4. 연도별 비용・편익 산정

○ 기재부에서 예비타당성 조사시 사용하는 사회적 할인율을 4.5%로 사용하여 확정모형 기반의 비용편익분석을 수행하면 다음과 같음.

[표 5-10] 비용-편익분석 (단위: 백만 원)

연도		2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	합계		
Ę	투자비용	2,270	1,600	1,820	1,940	1,720	9,350		
Н	비용절감		2,100	4,824	2,120	5,560	14,604		
투자호	수(개발성과)		420	965	424	1,112	2,921		
-	순 편익	-2,270	920	3,969	604	4,952	8,175		
	투자비용	2,270	1,528	1,660	1,690	1,431	8,579		
현재	비용절감		2,006	4,400	1,846	4,625	12,877		
가치	투자회수		401	880	369	925	2,575		
	순 편익	-2,270	879	3,620	526	4,119	6,874		
(NPV 순편익)	6,874							
B/C Ratia (비용편익비율)		1.80							
IRR (내부수익률)		44.9%							

○ 보수적으로 접근하여 경제성 평가한 결과, 현재가치로 계산된 순편익은 약 69억 원, 비용편익비율은 1.80, 내부수익률은 할인율의 약 10배인 44.9%로 경제성이 충분한 사업으로 분석되었음.

5. 경제적 타당성 분석 결론

- 본 사업에 대한 경제적 타당성 분석은 도서관 빅데이터 기반 정보서 비스 시스템을 통해 공공도서관, 대학도서관 및 학교도서관이 함께 사용할 수 있는 의사결정을 지원하고, 민간의 사업 확대, 그리고 전 국민의 독서문화 활동을 지원함으로써 거둘 수 있는 편익을 거시적 관점에서 분석하였음.
- 분석결과, 기본적인 사회적 할인율 4.5%를 적용한 경우를 기준으로 볼 때, 다음과 같이 순편익(NPV), 비용편익비율(B/C Ratio), 내부수익률(IRR) 등 3가지 측면에서 모두 경제적 타당성이 높은 것으로 평가되었음.

- 순편익(NPV) : 약 69억 원

- 비용편익비율(B/C Ratio) : 1.80

- 내부수익률(IRR) : 44.9%

- 본 사업을 통해 발생하는 편익을 크게 플랫폼 구축을 통한 각급 도 서관이 서로 비슷한 빅데이터 기반 정보서비스 시스템을 구축함으로 써 발생하는 예산의 중복 투자를 방지함으로써 국가 차원의 비용 절 감과 절감된 연구개발비를 연구개발에 재투자함으로써 얻어지는 연 구성과 측면을 고려하였음.
 - 보수적으로 고려한 투자회수율을 고려한 결과 추정된 부가적인 연구 성과도 11.7억 원이 넘는 것으로 분석되었음
 - 금액적인 측면을 제외하더라도 국내 연구 환경의 커다란 변화를 이 끌어 갈 기회를 제공함으로써 훨씬 큰 무형의 효과를 거둘 수 있음

제6장 결론

제6장 결론

제1절 기대효과

- 1. 빅데이터 분석 플랫폼의 고도화에 따른 기대효과
 - 가. 고도화된 빅데이터 분석 플랫폼을 통한 도서관 경영효율화 제고
 - □ 빅데이터 분석 플랫폼은 장서 이용 분석 및 지역별 대출 분석 등의 결과를 제공하고 있어 도서관 운영에 반영하는 기관이 급격히 증가하고 있음.
 - □ 이에 참여 도서관 수 및 API의 확대를 통해 신뢰성 있고 보다 의미 있는 정보를 제공해 줌으로써 도서관 운영 시, 보다 합리적 이고 과학적인 의사결정이 가능해 질 것으로 보임.
 - 2024년까지 공공도서관 참여율 100%와 학교 및 대학도서관의 참여율 을 70%까지 확대할 계획임.
 - 또한 도서관, 이용자, 연구자들에게 필요한 API를 추가 개발하여 서비스할 계획임.
 - 나. 다양하고 신뢰성 있는 빅데이터 제공을 통한 연구의 질적 향상 기여
 - □ 현재 도서관 정보나루 등을 통해 제공되고 있는 정보는 연구자들 에게 중요한 연구자원으로 활용되고 있음.

빅데이터	분석	플랫폼이	현재보다	고도화	되면	연구자들이	비게
보다 의미	있는	정보제공여	이 가능해져	려, 도서관	난 분야	의 발전을	(٥
끄는 연구	의 질	향상에 기	여할 수 있	(음.			

다. 빅데이터 활용을 통한 보다 정확한 도서관 정책수립

- □ 현재 공공도서관으로 한정되어 있는 빅데이터 분석 플랫폼의 대 상을 대학도서관, 학교 도서관 등으로 확대시키면 다양한 연령대 의 독서 행태 파악이 용이해짐.
- □ 이를 통해 전국민의 생애주기에 따른 독서행태를 파악할 수 있게 되면, 이는 도서관 정책수립과정에도 도움을 줄 수 있음.

라. 빅데이터 분석을 통한 효율적 장서관리 및 문화프로그램 등의 서비스 품질 제고

- □ 빅데이터 분석을 통한 과학적 수서 활동은 소장 장서의 대출 확 대뿐만 아니라 장서 관리의 효율화를 동시에 꾀할 수 있음.
- □ 또한 현재 도서관 정보나루에서는 빅데이터 분석을 통해 도서관 이용자들에게 시사점이 있거나 흥미를 유발할 수 있는 다양한 분 석 테마를 제공하고 있음.
- □ 빅데이터의 수집 대상과 내용의 폭이 확대되면 보다 다양하고 의미 있는 테마 데이터 제공이 용이해져, 이용자들에게 제공되는 서비스의 품질 또한 향상될 것으로 보임.

□ 그리고 빅데이터 분석을 통해 개발하는 문화프로그램 또한 다양 해져 이용자들에게 유익을 줄 수 있음.

마. 민간 기업의 도서관 빅데이터 정보 활용을 통한 일자리 창출에 기여

- □ 도서관 관련 사업을 하는 민간 기업이나 도서를 아이템으로 삼고 있는 스타트업들의 도서관 정보나루에서 제공하는 OpenAPI 지원에 대한 요청이 증가하고 있음.
- □ 현재 제공되는 OpenAPI 및 빅데이터 정보는 제4차 산업혁명 관련 기술을 접목한 사업 아이템 발굴로 이어져, 국민의 사업 기회 확 대, 일자리 창출 등에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상됨.

2. 빅데이터 기반 4차 산업혁명 기술의 도서관 적용에 따른 기대효과

_			_					_		
フト	도서과	사서	민	내부	이해관계자의	었무	효육성	민	정화도	향사

- □ 현재 도서관 사서 및 이해관계자들은 4차 산업혁명 기술의 도입을 통한 업무의 효율성 증대에 많은 관심과 필요를 느끼고 있음.
- □ 해외 선진 국가들의 장서 정리 로봇, 자동 반납로봇, 안내로봇, 도입을 통한 업무효율성 향상이 이미 입증되어 있으며, 사서들은 보다 높은 업무 효율로 도서관 이용자들 위한 선제적 업무에 투입되고 있음.
- □ 따라서 국내에도 이러한 빅데이터를 기반으로 한 신기술을 도입 한다면 도서관의 업무 효율성을 획기적으로 향상시킬 수 있을 것임.

나. 도서관 이용자의 서비스 이용편리성 향상 및 만족도 제고

- □ 챗봇과 안내하는 로봇, 비콘 등을 통해 이용자들은 도서관의 장서위치 및 문화프로그램, 다양한 콘텐츠를 이전보다 편리하게 이용할 수 있게 될 것임.
- □ 더불어 현재 독서가 어려운 노약자, 장애인 및 어린이들이 가지고 있었던 도서관 이용의 장애물이 제거됨으로써, 모든 계층이 도서관 이용을 자유롭게 할 수 있게 됨.

□ 그리고 이용자들의 도서관 활용 내용은 모두 빅데이터로 수집되어 더 나은 정책수립, 운영계획수립, 프로그램 개발에 반영될 것이며, 이러한 선순환 구조는 이용자들의 만족도 제고로 이어질 것임.

다. 도서관의 정체성 및 중요성 증대

- □ 선진국가의 경우 이용자들에게 다양한 서비스와 정보를 제공을 해 줌으로써 지역사회에 없어서는 안 될 기관으로서 인정받고 있음.
- □ 반면, 국내 도서관은 정체성 및 중요성에 대한 국민적 인식 개선 이 필요한 상황이며, 정부의 국정과제인 "지역과 일상에서 문화를 누리는 생활문화 시대"와 "소프트웨어 강국, ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도 기반 구축"에도 일조해야 하는 의무를 가지고 있음.
- □ 이에 빅데이터 정보 및 빅데이터 기반 신기술을 적용을 통해 국민의 지식격차 해소, 자기계발 및 독서 생활 습관화에 기여함으로써 도서관의 정체성과 중요성을 향상시켜 나갈 수 있을 것이라고 보임.

참고문헌

- 참고문헌 -

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., and Ananthanarayanan, V. (2017). NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Best Artificial Intelligence.

 Softwarehttps://www.g2crowd.com/categories/artificial-intelligence
- Bollen, J., Mao, H., & Zeng, X. (2011). Twitter mood predicts the stock market. Journal of computational science, 2(1), 1–8. https://doi.org/10.1016/j.jocs.2010.12.007
- Gartner. (2012). "Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technology Trends for 2013". http://www.gartner.com/newsroom/id/2209615
- Gartner. (2017). Top 10 Strategic Technology Trends for 2018. https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2018/
- Gartner. (2018). Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019/
- Ginsberg, J., Mohebbi, M. H., Patel, R. S., Brammer, L., Smolinski, M. S., & Brilliant, L. (2009). Detecting influenza epidemics using search engine query data. Nature, 457(7232), 1012. https://doi.org/10.1038/nature07634

How blockchain works (infographic).

https://usblogs.pwc.com/emerging-technology/a-primer-on-blockchain-infographic/

Innevation Center. University of NEVADA, RENO, https://www.unr.edu/innevation/inside/makerspace

internet of things (IoT).

https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT

Introducing Windows Mixed Reality. https://youtu.be/0AWhsBNU1jU

Jurassic Park Augmented Reality experience at Universal Studios, Orlando - by INDE. https://youtu.be/052ArpkI1c8

Markets and Markets(2017. 2.), "Industrial IoT Market by Device & Technology (Sensors, RFID, Industrial Robotics, DCS, Condition Monitoring, Smart Meters, AHS, Camera System, Networking Technologies), Software (PLM Systems, MES, SCADA), Vertical, and Geography – Global Forecast to 2022".

Uses of Virtual Singapore. https://youtu.be/y8cXBSI6o44

With iBeacon, Apple is going to dump on NFC and embrace the internet of things.

https://gigaom.com/2013/09/10/with-ibeacon-apple-is-going-to-dump-on-nfc-and-embrace-the-internet-of-things/.

과학기술정책연구원(2018). 제4차 산업혁명의 도전과 국가전략의 주요의제. STEPI Insight. 215.

https://www.stepi.re.kr/module/publishDownFile.jsp?categCd=A0501&ntNo=217

교육과학기술부, 행정안전부, 지식경제부, 방송통신위원회, 국가과학기술위

- 원회. (2012. 11.). "스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜" [http://bigdataforum.or.kr/?act=bbs&subAct=view&bid=strategic&seq=354].
- 국립중앙도서관. (2017). 제4차 산업혁명시대 도서관의 미래전략 및 서비스 모형 구축 연구.
- 국토매일. (2017.11.07.) 첨단 IT와 교육을 결합한 서울시 자치구 최대 규모의 "마포중앙도서관" 개관. http://www.pmnews.co.kr/46402
- 국회입법조사처(2017). 사물인터넷(IoT) 산업 현황과 시사점. 지표로 보는 이슈.

http://www.nars.go.kr/fileDownload2.do?fileName=(%EC%A7%80%ED%91%9C%EB%A1%9C%20%EB%B3%B4%EB%8A%94%20%EC%9D%B4%EC%8A%88%2099%ED%98%B8-20171012)%EC%82%AC%EB%AC%BC%EC%9D%B8%ED%84%B0%EB%84%B7(IoT)%20%EC%82%B0%EC%97%85%20%ED%98%84%ED%99%A9%EA%B3%BC%20%EC%8B%9C%EC%82%AC%EC%A0%90.pdf&doc_id=1LyCPQtgHqj

- 김성준. (2017). 블록체인 생태계 분석과 시사점. 한국과학기술기획평가 원. Issue Paper 2017-09. http://www.itfind.or.kr/admin/getFile.htm?identifier=02-001-180703-000002
- 김수연, 도지훈, 김보라. (2018). 빅데이터. 한국과학기술기획평가원. KISTEP 기술동향브리프. 2018-11호. https://www.kistep.re.kr/getFileDown.jsp?fileIdx=9365&contentIdx=12 161&tbIdx=BRD_BOARD
- 남현우. (2017). 4차 산업혁명과 로봇기술 및 표준화 동향. 정보통신기 술진흥센터. 주간기술동향. (1823): 2-13. http://www.itfind.or.kr/WZIN/jugidong/1823/file7896254751260712713-182301.pdf
- 노동조, 손태익. (2016). 사물인터넷(iot) 기반의 대학도서관 서비스에 관한 연구. 한국비블리아학회지. 27(4): 301-320.

- 도서관정보나루. https://www.data4library.kr
- 사서의사결정지원시스템(솔로몬). https://solomon.data4library.kr
- 삼성전자 뉴스룸. (2017). 엣지 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 시대의 새 장 (場)열다. https://news.samsung.com/kr/?p=337665
- 석왕헌, 이광희. (2015). 인공지능 기술과 산업의 가능성. 한국전자통신 연구원. ECO 시리즈. 이슈리포트, 2015-04.
- 연성현(2016). 비콘을 활용한 시설물 관리 시스템 개발. 공간정보매거 진. 2016-11.
- 이승민. (2017). 제4차 산업혁명시대, 국내외 메이커 스페이스 동향. 정보통신산업진흥원. 이슈리포트 2017-제25호. http://www.itfind.or.kr/admin/getFile.htm?identifier=02-001-171215-000004
- 임상우, 서경원. (2018). 한국과학기술기획평가원(2018). AR/VR 기술. KISTEP 기술동향브리프. 2018-09호
- 정보통신기술진흥센터. (2017). 사물인터넷 산업의 시장 및 정책 동향. 주간기술동향.: 26-34. http://www.itfind.or.kr/WZIN/jugidong/1825/file8213397540529572446-182503.pdf
- 한국과학기술기획평가원(2018). AR/VR 기술. KISTEP 기술동향브리프 2018-09호. https://www.kistep.re.kr/getFileDown.jsp?fileIdx=9274&contentIdx=12 092&tbIdx=BRD_BOARD
- 한국데이터진흥원. (2017). 2017 데이터산업백서. https://www.kdata.or.kr/info/info_02_download.html?dbnum=223
- 한국정보화진흥원. (2017). 2017년 BIG DATA 시장현황 조사. http://www.itfind.or.kr/admin/getFile.htm?identifier=02-004-180509-0

00003

한국콘텐츠진흥원. (2017). 지능형 콘텐츠 기술 발전전략 연구

한화첨단소재 Blog. (2018). 가까워진 미래, 인공지능 로봇의 최신동향!. http://www.hanwha-advanced.com/726