

클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템 구축방안에 관한 연구*

An Application Method Study on the Electronic Records Management Systems based on Cloud Computing

임지훈 (Ji-Hoon Lim)** , 김은총 (Eun-Chong Kim)***
방기영 (Ki-Young Bang)**** , 이유헌 (Yu-Jin Lee)*****
김용 (Yong Kim)*****

목차

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. 서론 | 3.2 클라우드 컴퓨팅 기반의
전자기록관리시스템 구축전략 |
| 1.1 연구배경 및 목적 | 4. 클라우드 컴퓨팅 기반 전자기록관리시스템
구축 모델 |
| 1.2 연구방법 및 내용 | 4.1 고려사항 |
| 1.3 선행연구 | 4.2 클라우드 컴퓨팅 모델별
전자기록관리시스템 적용방안 |
| 2. 이론적 배경 | 4.3 기대효과 |
| 2.1 빅 데이터(Big Data) | 5. 결론 |
| 2.2 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing) | |
| 3. 클라우드 컴퓨팅 사례분석 및 도입전략 | |
| 3.1 해외사례분석 | |

<초록>

2006년 법령이 개정된 후 공공기관에 전자기록관리시스템이 도입되어 대부분의 기관이 기록관에 디지털 저장소를 구축했다. 이 시스템은 도입과 유지에 많은 비용과 인력이 소요되고, 저장소의 확장성이 떨어지며, 상호운용성의 확보가 어려운 단점이 있다. 이에 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅 기술을 전자기록관리시스템에 도입하여 기존 시스템이 지닌 문제를 개선해 더 나은 시스템을 구축할 모델을 제시하였다. 특히 클라우드 컴퓨팅의 장점인 저비용·고효율, 빠른 확장성, 다양한 시스템을 하나로 포용할 수 있는 상호운용성이 공공기관의 전자기록관리시스템 운용에 적용될 때 얻게 될 기대효과를 제시해 향후 클라우드 기술의 도입의 당위성을 제기한다.

주제어: 클라우드 컴퓨팅, 전자기록관리시스템, 기록관, 혼합 클라우드

<ABSTRACT>

After making amendments to archive-related legislations in 2006, the Electronic Records Management Systems (ERMS) were introduced into public institutions. With this, most institutions constructed digital repositories in their records center. In this system, there are several weaknesses that wasted costs and manpower for its introduction and maintenance. The extensibility of a repository is debased, and securing the interoperability is difficult. The study proposed a cloud computing-based model to solve such problems that the previous system had. In particular, this study expected effects through the proposed model. The expected effects are low-cost, highly efficient, extensible, and interoperable in embracing various systems. Thus, the appropriateness of introducing cloud computing into ERMS was analyzed in this study.

Keywords: cloud computing, electronic records management systems, records center, hybrid cloud

* 이 논문은 2014년도 전북대학교 연구기반 조성비 지원에 의하여 연구되었음.

** 전북대학교 기록관리학과 대학원(cyrano1315@naver.com) (제1저자)

*** 전북대학교 기록관리학과 대학원(eun_chong@naver.com) (공동저자)

**** 전북대학교 기록관리학과 대학원(salazar2730@naver.com) (공동저자)

***** 전북대학교 기록관리학과 대학원(dbwls3119@gmail.com) (공동저자)

***** 전북대학교 문헌정보학과 부교수, 문화융복합 아카이빙연구소(yk9118@jbnu.ac.kr) (교신저자)

■ 접수일: 2014년 7월 20일 ■ 초심사일: 2014년 7월 28일 ■ 게재확정일: 2014년 8월 22일

■ 한국기록관리학회지 14(3), 153-179, 2014. <<http://dx.doi.org/10.14404/JKSARM.2014.14.3.153>>

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

2000년 이후 정보통신기술의 발전과 인터넷 환경의 확장은 사회 전반에 걸쳐 급격한 변화를 가져왔다. 빠르고 편리한 인터넷 환경과 유·무선 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경에서 비약적으로 발전하게 된 정보통신기술은 웹 2.0(Web 2.0)의 프로슈머(Prosumer)형 이용자들이 더욱 많은 양의 정보와 기록을 양산하게 도와 새로운 시대, 즉 빅 데이터(Big data) 시대를 열었다. 이러한 흐름에 따라 현대 사회는 첨단 정보기술을 기반으로 폭발적으로 증가하는 정보의 효과적인 처리, 관리 및 활용에 많은 관심을 기울이면서 한편으로는 사회상을 가장 적절하게 반영하는 기록물에 대한 생산·관리의 중요성에 많은 관심을 가지게 되었다. 그러나 방대한 양의 데이터를 다루는데 있어 기존의 데이터 관리방식은 많은 비용을 소모하고, 관리 및 활용에 있어서 한계점이 있다. 또한 영구기록물관리기관도 2015년부터 시작될 대규모의 전자기록물 이관을 앞두고 전자기록물의 관리 및 보존에 새로운 대안을 필요로 한다.

클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)은 가상화된 서버 및 저장소에 이용자의 데이터를 저장하고 이를 네트워크로 이용자에게 제공하는 차세대 정보기술이다. 이 기술은 이용자의 요구에 따라 실시간으로 컴퓨팅 자원을 제공하고 사용한 양만큼 이용료를 지불하는 방식으로 이용자는 저비용(Low cost), 가용성(Availability), 확장성(Extensibility) 및 이동성(Mobility) 등의 편리한 서비스를 제공받게 된다. 이로 인해 이

용자는 대용량 자료를 저장·관리할 수 있는 시스템을 개별적으로 구축하거나 설비에 관한 유지 및 보수를 실시하지 않아도 된다.

2006년 「공공기록물 관리에 관한 법률」의 개정 후, 공공기관은 기관 내에 기록관을 의무적으로 설치하고 전자기록관리시스템을 구축하여 전자기록물을 관리해야 한다. 이 때문에 각 기관은 기록물을 자체적으로 보존하고 관리할 수 있는 저장 공간과 시스템을 설치해야 하나 비용적인 문제로 쉽게 이행하지 못하고 있으며, 중앙부처·기초 자치단체·군 기관·국공립대 등의 기관에서 전자기록관리시스템을 점진적으로 구축하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 공공기관 산하 기록관에서 구축·활용해야 하는 전자기록관리시스템에 클라우드 컴퓨팅 기술을 적용하고, 구축에 따른 구체적인 고려사항과 모델을 제시함으로써 클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템의 도입가능성을 확인하고, 그 구체적인 도입방안에 대해 제안하고자 한다.

1.2 연구방법 및 내용

본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅을 활용한 전자기록관리시스템의 새로운 모델을 제시하기 위해 문헌조사 및 국내외 관련 사이트를 조사하였다. 국내외 클라우드 컴퓨팅 기술에 관한 연구 분석을 통하여 기록관에 적용 가능한 클라우드 컴퓨팅의 모델을 구체화하였다. 이를 위하여 서비스 대상과 내용 및 데이터 공개여부에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델 유형을 분석한 후, 시스템에 적용 가능하도록 구축전략 및 클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템의 모델을 제

시하였다. 또한 현재 정부차원에서 클라우드 컴퓨팅 기술 도입을 신중하게 검토하고 있는 호주, 영국, 미국(김초현, 2012)의 국가기록관 사이트를 통해 해당 기록관의 클라우드 컴퓨팅 기술에 대한 관점 및 적용 시 고려사항을 분석하여 각국 기록관의 대응을 검토하였고, 클라우드 컴퓨팅 도입 현황을 파악하였다.

국내 기록관 연구는 국가기록원에서 발행한 보고서와 개별 공공기관이 작성한 보고서를 통해 전자기록관리시스템의 현황을 파악해 문제점을 도출하였다. 또한 보고서와 전자기록관리시스템 제공업체 가이드를 이용해 기관에서 전자기록관리시스템을 구축하기 위해 드는 비용, 시스템 구축사항, 구축 후 시스템 확장에 따른 전개사항 및 보안에 관한 문제점을 파악하였고, 이를 해결하기 위한 대안으로 클라우드 컴퓨팅 기술이 접목된 새로운 시스템을 체계적으로 제시하였다.

1.3 선행연구

본 연구와 관련된 연구 분야로써 전자기록관리시스템 구축과 클라우드 컴퓨팅이 있다. 관련연구들을 살펴보면 먼저 전자기록관리시스템에 관련된 연구로, 김용(2007)은 전자기록물의 효율적인 관리를 위해 기록관리 업무를 분석한 후 전자기록관리시스템이 갖춰야 할 기능적인 요건을 도출했으며, 이를 기반으로 전자기록관리시스템의 구성 요소를 설계했다. 특히 이 연구에서는 전자기록관리시스템과 유관시스템과의 호환성, 전자기록관리시스템의 보안 및 백업 방안에 대하여 중점적으로 분석했다.

이소연과 김자경(2004)은 ISO 15489를 기준으로 전자기록관리시스템이 갖춰야 할 기능 요건에 대하여 연구했다. ISO 15489의 기능영역별 원칙을 추출한 후, 미국 국방부, 영국 국립기록보존소, 유럽연합의 전자기록관리시스템 표준 및 요건모형을 비교·분석하여 공통시스템 요건을 도출했다. 이 요건을 당시 공공기관에서 전자기록관리시스템으로 사용하고 있던 자료관시스템과 비교·분석하여 전자기록관리시스템에 적합한 기능요건을 제시했다.

한편, 클라우드 컴퓨팅의 효과에 관한 연구로 박정수, 배유미, 정성재(2013)은 클라우드 저장소가 급증하는 데이터를 효율적으로 통합·관리할 수 있을 뿐만 아니라 클라우드 컴퓨팅 기술이 지원하는 높은 확장성과 가용성이 클라우드 사용자에게 자원관리와 비용 절감 등 많은 서비스를 제공해줄 수 있기 때문에 클라우드 저장소가 빅 데이터와 웹 3.0 시대를 대비하기 위한 핵심 기술이라고 밝혔다.

이생동과 김초현은 기록물의 이관과 관리권에 클라우드 컴퓨팅 기술이 주는 장점을 도입했다. 이생동(2014)은 클라우드 컴퓨팅이 기존의 전자기록관리시스템이 지니고 있던 이관문제를 해결해 줄 대안으로 보고 전자기록 이관 방식을 이전의 파일 이관 대신 관리권 변경 방식으로 대체할 것을 주장하였다. 저자는 전자기록 파일의 직접적인 이동 없이 안정적인 환경에서 과학적이고 체계적인 기록관리가 연속적으로 이루어질 수 있는 모델링을 제시했다. 김초현(2012)은 각 기관에 흩어져 있는 공공기록이 통합적으로 검색 및 이용이 가능하도록 중앙집중식 클라우드 컴퓨팅을 도입하였다. 이를 위해 저자는 이용자에게 더 나은 서비스를

제공하기 위해 정보공개 시스템과 나라기록포털을 연계시키는 통합포털을 구축하는 모델링을 제시했다.

Askhoj, Sugimoto, & Nagamori (2011)은 클라우드 컴퓨팅 환경에서 기록물을 관리하는 특성을 설명한 후 이를 OAIS 참조모델로 구현된 아카이빙 모델과 비교하였다. 기존의 많은 연구가 클라우드 저장소라는 기술적인 측면에서 접근한데 반해 이 논문은 클라우드 시스템 상에서 기록물의 이관과 보호를 완전히 통합하는 방법에 초점을 맞추으로써 초기단계부터 기록물을 보존할 수 있고 기록물 이관 또한 간단하게 할 수 있다고 주장한다.

마지막으로 클라우드 컴퓨팅의 약점으로 지적되고 있는 보안 분야에 관한 연구로써 신경아와 이상진(2012)은 클라우드 컴퓨팅 서비스 간 정보보호의 허점을 관리하는 방안을 제시하면서 새로운 정보기술서비스의 패러다임으로서 클라우드 컴퓨팅 서비스의 정보보호 관리체계를 설계하였다. 조직 내부에 모든 시스템을 갖추어야 했던 기존의 IT 환경과 달리 클라우드 컴퓨팅은 IT 서비스의 위탁·제공 방식에 따른 수익형 사업이라는 점을 고려하여 통제영역을 안정적인 서비스 운영의 클라우드 보안관리 측면과 서비스 제반환경 측면으로 나누어 구성하였다. 저자는 클라우드 서비스의 핵심요소를 정보보호 관리체계에 반영해, 주요 위협으로부터 도출한 위협관리영역을 클라우드 관리체계의 주축으로 삼고, 기존의 정보보호 관리체계의 모든 통제영역을 포함시켜 보안관리의 완전성을 유지하도록 클라우드 정보보호 관리체계를 설계하였다.

위 연구들에서 주지하듯 전자기록관리시스

템에 클라우드 컴퓨팅 기술이 가진 강점을 활용하면 빠른 시간에 저렴한 비용으로 많은 양의 데이터를 처리할 수 있는 시스템이 구축될 수 있다. 그러나 클라우드 컴퓨팅 기술을 도입하기 위해 가장 필요한 선결요소는 보안 문제이므로 현재 클라우드를 사용하거나 도입을 고려하고 있는 국내외 기관의 보안 문제 대응방안을 조사할 필요가 있다.

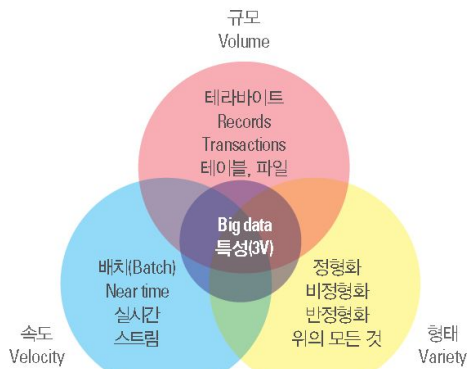
2. 이론적 배경

2.1 빅 데이터(Big Data)

21세기 이후, 컴퓨터의 보급 증가와 인터넷 및 모바일 산업이 발달함에 따라 기존의 수동적 이용에 머물렀던 이용자들이 능동적으로 콘텐츠를 생산하고 가공하는 프로슈머로 발전했다. 프로슈머형 이용자들이 생산한 정보로 데이터 양이 폭발적으로 증가했고, 텍스트부터 멀티미디어에 이르는 다양한 유형의 데이터들이 생성되어 빅 데이터 개념이 등장하게 되었다. 빅 데이터는 데이터의 생산량, 생성 주기, 형식 등이 그 규모를 가늠할 수 없을 만큼 방대한 데이터를 의미한다. 이 데이터는 양이나 형식에 있어 현재 시스템이 처리 가능한 범위를 초과하기에 기존의 방법으로 수집·저장·검색·분석하기 어렵다(김정숙, 2012; 정용찬, 2012).

빅 데이터의 특징은 <그림 1>에서 보듯 일반적으로 3V로 요약된다. 빅 데이터는 데이터 속성과 관련해 페타(Peta: 10^{15}), 엑사(Exa: 10^{18}), 제타(Zeta: 10^{21})바이트 등 기존의 기가(Giga: 10^9), 테라(Tera: 10^{12})바이트 단위를 넘어서

는 엄청난 양(Volume)의 증가와, 그 발생과 흐름이 기존과 다르게 매우 빠른 데이터 생성 속도(Velocity)를 지녔으며, 그 형태에 있어서도 텍스트처럼 기존의 구조화된 데이터가 아닌 사진, 동영상 등의 다양한(Variety) 형태를 지녔다. 최근에는 빅 데이터의 특징으로 가치(Value)를 언급하거나 복잡성(Complexity)을 추가해 3V+C로 정의하기도 한다(김정숙, 2012; O'Reilly Radar Team, 2012).



〈그림 1〉 빅 데이터의 3가지 특성

* 출처: 이성춘, 2012, p. 7.

빅 데이터 시대의 도래는 기록관에서 중요하게 다뤄야 할 이슈다. 2015년을 기점으로 국가 기록원은 각 기록관의 장기보존 대상 디지털 기록물을 대량으로 이관 받아 관리한다. 임진희와 이대욱은 이관될 디지털 기록정보의 총량을 2.5 테라바이트로 추정했으며 2020년의 디지털 기록정보와 디지털 컴포넌트 적정용량을 각각 608 기가바이트와 57 테라바이트로 예측했다(임진희, 이대욱, 2012). 다만, 이 연구는 전자문서만을 고려하여 이관되는 디지털 기록정보의 양을 추정했기 때문에 멀티미디어 기록과

이메일기록, 웹기록, 데이터세트 등을 합하면 이관될 데이터양은 예상치를 훨씬 웃돌 것이다. 이관을 준비하고 있는 국가기록원은 빅 데이터 크기의 데이터를 수용할 수 있는 서버와 저장소가 필요하다.

2.2 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)

클라우드 컴퓨팅은 2006년 구글(Google)의 개발자인 크리스토프 비시글리아(Christophe Bisciglia)가 처음 사용한 개념이다. 클라우드 컴퓨팅 기술은 컴퓨터 네트워크 상의 복잡한 인프라 구조를 지닌 인터넷 기반의 컴퓨터 기술을 의미하는데, 수많은 컴퓨터가 연결되어 있는 인터넷 환경이 마치 하늘에 떠 있는 구름과 같아 클라우드라는 명칭을 사용했다. 클라우드 컴퓨팅 기술의 가장 큰 특징은 가상화(Virtualization)와 분산처리(Distributed Processing)이다. 가상화란 실질적으로 정보를 처리하는 서버는 하나지만 여러 개의 작은 서버로 분할해 동시에 여러 작업을 가능하게 만드는 기술로 이를 이용하면 서버의 효율률(Utilization Rate)을 높일 수 있다. 분산처리는 하나의 작업을 여러 대의 컴퓨터에 나누어 처리하고 그 결과를 하나로 모으는 방식으로 분산 시스템을 통해 다수의 컴퓨터로 구성되어 있는 시스템을 마치 한 대의 컴퓨터 시스템인 것처럼 작동시켜 규모가 큰 작업도 신속히 처리할 수 있다. 이러한 특징을 가진 클라우드 컴퓨팅은 이용자의 수요에 변화가 발생하여도 유연하고 빠르게 대처할 수 있다. 〈표 1〉에 클라우드 컴퓨팅의 장점과 단점을 제시한다.

〈표 1〉 클라우드 컴퓨팅의 장점과 단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> - 초기 구입비용과 유지비용 지출 낮음 - 높은 휴대성과 컴퓨터 가용율 - 다양한 기기의 단말기 사용 가능 - 사용자 환경의 일체화 구현 - 신뢰성 높은 서버에 데이터 안전 보관 - 전문적인 지식 없이도 쉽게 사용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 개인정보 유출 가능성 - 서버의 데이터 손상 시 미리 백업하지 않은 정보 복구 불가능 - 어플리케이션 사용의 제약 심함 - 열악한 통신환경에서 서비스 불가능 - 데이터의 물리적 보관 장소 확인 불가능

일반적으로 클라우드 컴퓨팅 모델은 크게 서비스 대상과 내용에 따른 모델과 데이터 공개여부에 따라 나누어 구분한다. 먼저, 서비스 대상과 내용에 따라 〈표 2〉와 같이 SaaS(Software as a Service), PaaS(Platform as a Service), IaaS(Infrastructure as a Service) 세 가지로 구분한다.

SaaS는 네트워크를 통해 소프트웨어를 온라인으로 이용하는 방식으로 이용자가 필요로 하는 기능을 웹을 통해 임대하는 방식으로 제공된다. SaaS 제공업체로 세일즈포스닷컴(SalesForce.Com)과 구글 앱스(Google Apps)가 있다. PaaS는 운영체제를 빌려 쓰는 방식이다. 플랫폼이란 마이크로소프트의 윈도우즈(Windows)처럼 컴퓨팅 시스템의 기반이 되는 하드웨어 또는 소프트웨어와 응용 프로그램이 실행되는 기반을 말한다. 구글의 앱 엔진(App

Engine), 아마존의 EC2, 마이크로소프트의 윈도우 어주어(Window Azure) 등이 PaaS의 대표적인 예다. IaaS는 서버나 저장소, 데이터베이스, 네트워크를 필요에 따라 이용할 수 있게 서비스를 제공하는 형태로 보통 서버와 저장소, 백업 인프라 구축 시 이용한다. 아마존의 S3, 삼성SDS의 유즈플렉스(USEFLEX), KT의 U-Cloud, 네이버의 N드라이브, 다음의 Daum 클라우드 등이 대표적인 예다. 세 가지 모델 모두 이용자가 사용한 만큼 요금을 지불하는 유틸리티 컴퓨팅(Utility Computing) 방식이다.

두 번째, 클라우드 컴퓨팅 모델은 데이터의 공개 여부에 따라 〈표 3〉과 같이 공공 클라우드(Public Cloud), 사설 클라우드(Private Cloud), 혼합 클라우드(Hybrid Cloud)로 구분한다. 공공 클라우드는 일반인에게 공개되는 개방형 서비스(External Cloud)고, 사설 클라우드는 기

〈표 2〉 서비스 대상과 내용에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델

서비스 모델	특징
SaaS	<ul style="list-style-type: none"> - 이용자가 원하는 소프트웨어를 임대·제공하는 서비스 - 단말기에 설치하지 않고 웹을 통해 임대하는 방식으로 이용자에 유용
PaaS	<ul style="list-style-type: none"> - 소프트웨어 개발에 필요한 플랫폼을 임대·제공하는 서비스 - 비싼 장비와 개발 툴을 구매하는 대신 손쉽게 어플리케이션 개발이 가능해 소프트웨어 개발사에 유용
IaaS	<ul style="list-style-type: none"> - 서버, 저장소 등의 하드웨어 자원을 임대·제공하는 서비스 - 자체 인프라 구축에 비용을 투자하기 어려운 중소기업에 유용

〈표 3〉 데이터의 공개 여부에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델

서비스 모델	특징
공공 클라우드	- 인터넷상으로 여러 이용자들에 의해 공유되는 IT 환경 - 클라우드 서비스 제공자가 서비스 제공 및 관리
사설 클라우드	- 기업 또는 기관에 의해 인트라넷 상에서 배타적으로 사용되는 IT환경 - 기업 및 기관에 의해 통제 및 관리
혼합 클라우드	- 기업 또는 기관이 사설 클라우드 구축 후 공공 클라우드 병행 사용 - 각 클라우드 모델에 따라 다르게 관리

업 내부의 특정 구성원에게만 제공되는 비공개 서비스(Internal Cloud)다. 혼합 클라우드는 기밀을 요구하는 중요한 업무에 한하여 사설 클라우드 방식을 이용하되, 그 외 업무는 공공 클라우드 방식을 사용하는 것으로 공공 클라우드와 사설 클라우드를 혼합해 이용한다.

3. 클라우드 컴퓨팅 사례분석 및 도입전략

3.1 해외사례분석

클라우드 컴퓨팅이 가지고 있는 특징으로 인하여 많은 국가가 공공기관에 클라우드 컴퓨팅 기술 도입을 고려하고 있다. 그러나 사회적 상황과 관점에 따라 각국의 중앙기록물관리기관은 클라우드 컴퓨팅 도입방향에 서로 이견을 보이고 있다. 효과적인 비교를 위해 클라우드 컴퓨팅 기술 도입을 각각 다른 방식으로 접근하고 있는 영국, 미국, 호주를 선정해 〈표 4〉와 같이 비교·분석하여 클라우드 컴퓨팅 도입현황을 분석하였다.

영국의 TNA는 클라우드 서비스를 도입하는데 있어 기록관의 요구 충족여부에 대한 충

분한 검토가 필요하기 때문에 몇몇 기관을 선정하여 클라우드 저장소 서비스를 시범적으로 도입했다. 〈표 5〉는 시범 대상인 여섯 곳의 기관 내 기록관에 대한 사례를 보여주고 있다. 시범 도입 결과, 일부 기록관에서 디지털 기록물 보존 관리에 클라우드 저장소를 성공적으로 도입할 수 있었다. TNA는 클라우드 저장소를 이용하는 데 있어 기록관이 고려해야 할 기준과 모범사례를 지속적으로 개발 후 각 기관에 제시하고, 보존적 측면에서 클라우드 컴퓨팅 기반의 저장소 서비스(Repository Service)를 도입하기 위한 구축방법을 연구하고 있다.

미국은 오바마 정부 출범 이후 공공서비스에 대한 확산과 이에 따른 인프라 구축 및 유지비용의 절감을 위하여 클라우드 컴퓨팅을 도입했다. 미국 연방 정부는 2009년에 클라우드 컴퓨팅 도입 전략을 담은 연방 클라우드 컴퓨팅 계획(FCCI: Federal Cloud Computing Initiative)을 발표했으며, 2010년에는 미국 연방 최고정보관리책임자인 비벡 쿤드라(Vivek Kundra)가 연방 정보기술관리 혁신을 위한 25가지 쟁점 시행계획(Kundra, 2010)을 발표했다. 본 계획서에 따르면 미국 연방 정부는 2015년까지 최소 800개 이상의 연방정부 데이터센터 통합을 위한 세부 계획을 수립하고 클라우드 퍼스트

〈표 4〉 영국, 미국, 호주의 국가별 클라우드 컴퓨팅 도입사례 분석

	영국	미국	호주
기술도입	적극적	중립적	소극적
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 퍼스트 정책 - 공공 아카이브의 디지털 보존 측면에서 적극적으로 도입 논의 - 여섯 곳 기록관에 클라우드 저장소 시범 도입 	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 퍼스트 정책 - 연방정부 데이터 센터를 통합해 기관 내 공유서비스 개발 추진 - 기록관은 클라우드 컴퓨팅 기술 도입에 회의적 	<ul style="list-style-type: none"> - 도입에 신중 - 보안 문제와 개인정보보호, 서비스 제공자의 문제가 해결된 이후 점차적으로 도입 진행 예정
국가 기록관	TNA The National Archives	NARA National Archives and Records Administration	NAA National Archives of Australia
기록관 기술도입 주안점	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 서비스는 기존의 기록관 저장소보다 더 큰 유연성 지님 - 소규모 아카이브는 잠재적인 비용 절감 가능 - 백업의 자동화, 무결성 확보 등 디지털 저장소를 전문적으로 관리 - 사설 클라우드 또는 혼합 클라우드로 기밀자료를 보존함으로써 보안 문제 해결 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 컴퓨팅 솔루션 과정에 기록물관리전문요원 참여 - 모든 기록물에 대한 관리는 관련 법률에 따라 기록관에서 일임 - 서버 간 기록물 이관 테스트를 정기적으로 실시해 항상 전송 가능한 상태로 유지 - 기록물 생애주기 동안 가독성을 항상 유지 	<ul style="list-style-type: none"> - 기록물 저장은 지리적으로 호주 영토 내에 위치 - 기록물의 속성을 보장하기 위해 가능한 한 기록관의 통제 필요 - 단일 클라우드 공급원 - 기관이 보유한 기록물의 1차적 관리책임은 해당 기관에 있음 - 하드웨어의 지속적인 업그레이드 - 외부업체에 아웃소싱
공통점	정부의 적극적 지지(클라우드 퍼스트 정책)		
	기록물 보유 책임은 기관에 있음(기관의 통제 강화)		

* 출처: TNA, 2014a; NARA, 2010; NAA, 2014a; NAA, 2014b.

〈표 5〉 영국 기관 기록관의 클라우드 저장소 서비스 도입 사례

구분	연구 내용
ARCW Digital Preservation Consortium	<ul style="list-style-type: none"> - 웨일즈 의회 기록관(ARCW)내 디지털 보존 그룹 하위 프로젝트 - 윈도우 어주어를 선택하여 공공 클라우드 서비스 내에 오픈 소스 소프트웨어인 Archivematica를 시험 후 배치 - 클라우드 기반 솔루션이 컨소시엄의 요구사항을 충족하여 프로젝트 실행 가능성 증명
Dorset History Centre	<ul style="list-style-type: none"> - 도셋 역사 센터와 Preservica가 실시한 시험 프로젝트 - 공공 클라우드로 아마존의 더블린 코어 기반 서버를 사용한 Preservica Cloud Edition 선택 - 서버는 EU의 관할권 내에 위치
The Parliamentary Archives	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털 보존의 인프라의 일부를 G-클라우드 프레임워크를 통해 공공 클라우드 저장소를 선택 - 보안이 필요한 기록물은 Preservica Enterprise Edition의 로컬 저장소 시스템을 사용한 혼합 클라우드 모델 적용
Tate Gallery	<ul style="list-style-type: none"> - Arkivum의 사설 클라우드 서비스 모델을 선택(OSCAR) - 영국 내 모든 Tate 사이트에서 OSCAR 저장소 접근권한 부여 - OSCAR 소프트웨어는 보관기록 데이터를 위한 중앙의 디지털 저장소를 강화하기 위해 사용
University of Oxford	<ul style="list-style-type: none"> - 옥스퍼드 대학의 보들리언(Bodleian Libraries) 도서관에서 실시한 프로젝트 - 사설 클라우드로 로컬 인프라를 구축하여 연구 데이터, 디지털 컬렉션 등을 보존
King's College London	<ul style="list-style-type: none"> - 킹스 칼리지 런던이 주도, Jisc가 출자한 Kindura 프로젝트 - 연구 데이터 관리를 위한 혼합 클라우드 모델 사용

* 출처: TNA, 2014b; TNA, 2014c; TNA, 2014d; TNA, 2014e; TNA, 2014f.

정책을 시행하여 IaaS 솔루션과 SaaS 기반의 메일 서비스를 도입하고, 연방정부기관내의 공유 서비스를 발전시키는 등의 계획을 발표했다.

한편, 미국의 국가기록관은 클라우드 컴퓨팅으로 연방정부 산하 공공기관의 기록물 관리 시 생기는 여러 난제를 설명하고, 클라우드 컴퓨팅 상에서의 기록물 관리에 관한 지침을 발행했다. 세부 내용을 살펴보면 첫 번째, 클라우드 컴퓨팅 어플리케이션이 기록 이관 및 전송 등을 포함한 기록 처분 일정을 수행할 능력이 부족하기 때문에 특정 서비스와 배치 모델에서 미국의 기록 관리 요건을 충족하지 못할 수 있음을 우려했다. 두 번째, 클라우드 환경 안에서 데이터를 저장하고 관리하는 기술 표준이 부족하여 장기보존 신뢰성과 데이터의 지속 가능성을 위협할 수 있음을 경고했다. 마지막으로, 연방 기관이 클라우드 저장소 안의 기관 기록을 통제할 수 있어야 함을 주장했다(NARA, 2010). 이러한 문제점을 해결하고 클라우드 환경에서 연방기관의 기록물 관리에 관한 표준을 제시하기 위해 미국 국가기록관은 지속적으로 클라우드 환경 내 기관의 기록물 관리방안을 연구하고 있다.

호주는 클라우드 기반 디지털 저장소와 관련된 정책에 매우 신중한 입장을 취하고 있다. 클라우드 컴퓨팅을 통하여 제공받을 수 있는 효과와 위험을 평가 시에 모두 고려하고, 평가결과에 따라 위험요소가 기준치를 준수할 경우에만 클라우드 컴퓨팅 기반의 서비스를 사용할 수 있도록 하고 있다. 특히, 클라우드 서비스를 제공하는 외부기관에 아웃소싱(Outsourcing)하여 전자기록물을 저장할 것을 권장하고 있다. 따라서 호주 기록물관리기관이 클라우드 저장소를 도입함에 있어 예상되는 위험을 줄이기 위

한 방안으로 외부기관 선정에 다양한 부분을 고려하면서, 지속적인 감독을 실시하는 등 관리 기준을 정해 이를 충족시킬 수 있다고 판단된 경우에 한해 클라우드 저장소를 도입하고 있다(NAA, 2014c).

3.2 클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템 구축전략

3.2.1 현황

2007년 국가기록원은 기존의 자료관시스템을 대체하는 전자기록관리시스템 표준을 개발했다. 전자기록관리시스템 표준은 전자기록의 진본성 확보와 장기보존의 요구를 충족하며, 업무 결과를 기록한 문서뿐만 아니라 의사결정 과정 및 업무과정의 기록을 함께 관리하여 궁극적으로 지식자원화를 통한 기록물 활용을 위해 개발되었다(임진희, 2013). 이러한 전자기록관리시스템은 전자문서시스템 및 온-나라시스템, 정부기능분류시스템, 업무관리시스템 등과 연계모듈을 통해 연결되어 업무 과정을 반영하고, 기록의 생애주기에 따른 기록물 관리 체계를 구축한다. 이를 기반으로 전자문서시스템이나 온-나라시스템에서 생산된 기록물은 전자기록관리시스템을 통해 보존·평가·분류·이관 및 폐기 과정을 거친다. 이러한 과정을 시스템에 반영하기 위해서는 H/W, S/W 등의 물리적인 환경과 함께, 온라인 기반의 기능 구현을 위한 네트워크 환경이 필수적으로 마련되어야 한다.

한편, 국가기록원에서는 전자기록관리시스템의 보급 현황을 파악하고 원활한 예산 편성을 위한 설명회 및 컨설팅 추진 계획의 수립을 통하여 공공기관의 전자기록관리시스템의 구축을

지원하였다. <표 6>에서 확인할 수 있듯이 2014년 말까지 전자기록관리시스템을 구축하기로 한 기관의 수는 825개 중 737개로 전 기관의 90%로 예상되나, 지방자치단체 및 국·공립대는 각각 37개, 39개 기관이 구축 예산을 편성하지 못해 공공기관 중 가장 낮은 보급률을 보이고 있다(국가기록원, 2014a).

이와 같은 현상은 전자기록관리시스템을 도입하기 위해 해당 기관에서 요구되는 초기 인프라 구축비용이 현실적으로 매우 높기 때문에 발생한다. 그 근거로, Y군청과 F업체에서 2014년 작성한 전자기록관리시스템 구축 예산 편성안(예천군청, 2014; (주)퍼스트정보, 2013)을 토대로 현재 사용하고 있는 전자기록관리시스템의 구축비용을 <표 7>로 정리했다.

<표 7>에서 볼 수 있듯이 현재 전자기록관리

시스템을 구축하기 위해서는 초기비용만 4억 이상의 비용을 지불해야 한다. 구축 후 시스템 유지비용 예산은 2014년 J도청의 일반회계 세출예산명세서에 따르면 일반적으로 초기 비용의 8~12%가 책정된다. 2014년 J도청의 전자기록관리시스템 유지보수비는 H/W와 S/W 초기 구축비용인 2억 7천만 원의 8.7%인 2,360여만 원이 책정되었다(창조정보과, 2014). 공공기관이 전자기록관리시스템을 구축하기 위해선 초기 4억 원의 설치비용과 매년 2,500만 원의 유지비용을 확보해야 한다. 따라서 열악한 재정환경으로 인하여 지자체 및 대부분의 공공기관은 구축뿐만 아니라 구축 후에도 유지 관리를 위한 비용 역시 상당하여 실질적인 전자기록관리시스템 구축에 어려움을 겪고 있다.

<표 6> 전자기록관리시스템 구축 기관 현황

구분	합계	중앙부처	광역시도	시군구	교육청	군기관	국공립대
대상기관수	825	211	17	229	194	124	50
2013년 누적 기관수	687 (83.3%)	202 (95.7%)	17 (100%)	144 (62.9%)	194 (100%)	121 (97.5%)	9 (18.0%)
2014년 보급대상기관	50	0	보급완료	48	보급완료	0	2
2014년 말 누적 기관수	737 (89.3%)	202 (95.7%)	17 (100%)	192 (83.8%)	194 (100%)	121 (97.5%)	11 (18.0%)

* 출처: 국가기록원, 2014a.

<표 7> 전자기록관리시스템 구축비용 측정

(단위: 백만 원)

구분	세부내역	측정비용
운영환경구축	S/W설치, 유관시스템 연계 및 교육, 기술지원	30
자료변환	마이그레이션 및 데이터 이관	24
H/W	기록관리서버, 일반저장소, 아카이빙 저장소, 보존포맷 변환서버	182
S/W	DBMS, 웹서버, 보존포맷 변환 S/W, 대용량송수신 솔루션, 문서보안 솔루션 등	175
합계		411

3.2.2 현황 분석 결과

현재 사용하고 있는 전자기록관리시스템은 국가기록원이 제시한 표준 모델에 따라 각 기록관에서 특정 업체를 통하여 시스템 개발 및 H/W·S/W를 직접 구매하는 방식으로 운영되고 있는데, 이와 같은 방식은 몇 가지 문제점이 존재한다. <표 8>은 전자기록관리시스템의 문제점을 구축 및 유지·보수비용, 인력 수급, 구축 및 운용 기간, 시스템 기능으로 나누어 분석한 것이다.

먼저 전자기록관리시스템 구축에 있어 비용적인 문제점을 살펴보면, 공공기관은 전자기록관리시스템 구축 예산 산정을 위해 기존의 자료관시스템을 비롯한 유관시스템 데이터를 전자기록관리시스템으로 이관하는 자료변환 및 운용환경 구축비용과 기록관리 서버 및 저장소 등 H/W 구축비용, 기록관리 업무를 수행하도록 지원하는 S/W 구축비용의 측면을 고려해야 한다. 이 과정에서 H/W 및 S/W 구축을 위해 최소 수억 원 이상 비용이 소요된다. 이는

시스템 도입 예정 기관의 예산 배정에 부담을 가중시켜 결과적으로 전자기록관리시스템 도입을 재고하게 만드는 중요한 요인이 된다. 즉, 시스템 구축에 따른 초기 예산비용이 상당히 높은 수준이라고 할 수 있다. 실제로 지방자치단체 중 37개 기관이, 국·공립대는 39개 기관이 예산을 확보하지 못한 상태이다. 또한, 전자기록물을 포함한 다양한 유형의 기록물을 보존해야 할 경우, 관련 설비를 추가로 구매해야 하는 문제가 발생한다. 이는 특수한 유형의 기록물 이관 빈도에 따라 유희자원이 발생해 자원 낭비의 문제로 이어질 수 있다. 시스템 구축 이후에도 정기적으로 관련 설비를 유지시키기 위해 일정 비용을 소모해야 하며, 재난 및 노후화로 인해 관련 설비를 교체해야 할 경우 추가 비용이 지출되는 문제가 발생한다.

두 번째로 시스템 운용을 위한 전문 인력이 요구된다. 전자기록관리시스템의 운용환경 구축과 정상적인 운용을 위해서 시스템 관리 전문 인력이 투입되거나 기록물관리전문요원이 업무

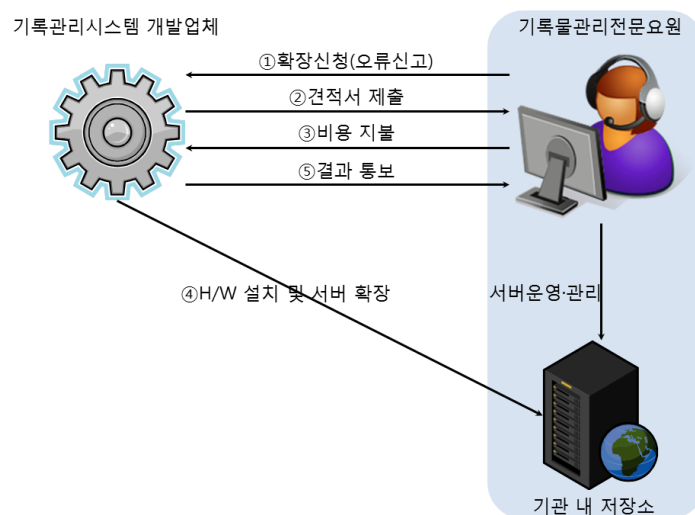
<표 8> 현행 전자기록관리시스템 운용에 따른 문제점

구분	세부내용
초기 구축 및 유지비용	<ul style="list-style-type: none"> - H/W 및 S/W 구축에 따른 억 단위 비용 - 기록관 특성에 따른 추가 설비비용 - 시스템 유지·설비 확장에 초기구축비용의 8~12% 비용 부담 - H/W 노후화 및 재난에 따른 설비 교체 시 추가 비용
인력 수급	<ul style="list-style-type: none"> - 설비 전문 인력 고용에 따른 고정비용 지출 - 전문 인력 미고용 시 기록물관리전문요원 업무 증가
구축 및 운용 기간	<ul style="list-style-type: none"> - 사업발주부터 기록물 이관까지 3~5개월 소요 - H/W 및 S/W 설치부터 실제 운영 기간 소요 - 저장소 확장에 따른 시간 소요 - S/W 오류 및 기능 개선 기간 소요
시스템 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 서버 및 저장소 확장성·유연성 부족 - 기록관 간 다른 서버 및 저장소 운영에 따른 상호운용성 확보 어려움 - 기록관 간 연계 시스템 및 서비스 구현의 어려움

를 담당해야 하는 문제점이 발생한다. 전자의 경우, 시스템 관리를 위해 추가 비용이 발생하는 문제점이 있으며 후자의 경우, 시스템 구축에 따른 H/W 및 S/W 운용 교육 과정에 상당한 시일이 소요되고, 기록물관리전문요원이 기록관리 업무와 시스템 관리 업무를 병행해야 하는 문제점이 있다.

다음은 시스템 구축 및 운용 기간에 따른 문제로, 시스템 구축 장비를 직접 기록관에 설치·운용해야 하는 현 전자기록관리시스템은 일정 기간 시스템을 구축한 이후 기록물을 이관해야 한다는 문제점이 있다. 특히 가장 짧은 개발기간이 소요되는 턴키개발방식에 있어 공공기관이 제시한 전자기록관리시스템 도입 계획서 및 과업 지시서를 분석하면 사업발주부터 운영 환경 구축 및 기록물 이관 기간까지 약 3~5개월 소요된다(상주시청, 2014; 예산군청, 2014). 특히 시스템 H/W 및 S/W 설치 기간이 1개월 정도 소요되는데, 정상적인 운용을 위해 시범

운영 및 테스트 기간을 거치면 실제 운용까지 더 긴 시간이 소요된다. 또한 턴키개발방식은 구축비용뿐 아니라 실질적으로 기록관에서 요구하는 기능 구현을 많은 부분에서 제약할 수 있다는 한계가 있다. 구축된 전자기록관리시스템은 이관된 기록물의 양에 따라 저장소를 확장하거나 축소시켜야 하는데, 현재 전자기록관리시스템 구축·유지 방식에 따라 저장소를 확장·축소할 경우 <그림 2>와 같이 필요 설비를 해당 업체에 요청해야 한다. 시스템 구축 업체가 제공한 견적서에 따라 기록관이 비용을 지불한 이후, 업체가 직접 기관을 방문해 H/W를 설치하여 저장소 공간을 확장한다. 이러한 일련의 과정이 완료되어야만 시스템 및 저장소가 확장된다. 이러한 과정을 거쳐 저장소를 확장하려면 최소 몇 개월은 걸리기 때문에 즉각적인 기록 이관 및 사용에 제한을 받는다. 이는 S/W 오류 해결 및 기능 개선에 있어서도 동일하게 적용되는 문제이다.



<그림 2> 시스템 확장에 따른 기존의 전자기록관리시스템 개발방식

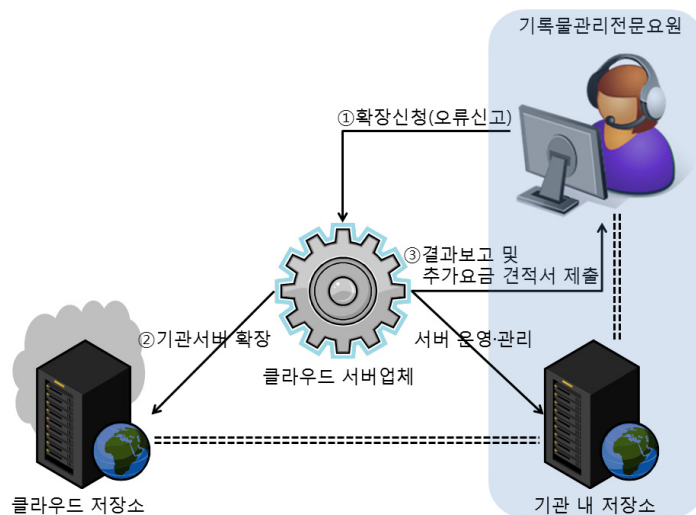
마지막으로 전자기록관리시스템의 기능적 측면에서 확장성과 상호운용성(interoperability) 확보에 어려움이 있다. 기존 시스템은 서버 및 저장소의 확장에 있어서 시간과 예산확보가 어렵다. 또한 기록물 이관 수요 증대에 따른 저장소 확장과 기록관 서비스 제공을 위한 서버 확장 시 수요에 맞는 설비를 설치해야 한다. 기록물 이관과 서비스 이용 수요 변동폭이 유동적일 경우, 이미 설치한 H/W와 서버는 유휴자원이 되며, 자원 및 비용이 낭비되는 결과를 초래한다.

또한 타 기록관 시스템 연계와 관련하여 상호운용성의 확보가 어렵다. 초기에 구축한 시스템 변경이 쉽지 않을 뿐만 아니라 타 기록관의 상이한 전자기록시스템과 연동하기 어렵다. 이는 기록관 간의 연계 시스템을 구축하기 어렵게 만드는 요인이 된다. 시간적·공간적으로 서로 호환이 되지 않는 시스템은 잠재적인 기록물 이용 서비스 구현에 장애가 된다.

클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스

템은 위와 같은 문제점에 해결방안을 제시한다. 클라우드 컴퓨팅 기술은 서버와 저장소 및 각종 솔루션들을 임대하여 사용한 만큼 비용을 지불하는 방식이기 때문에 관련 장비를 설치하여 직접 운용하는 방식보다 초기 구축 및 유지·보수비용이 적다. 인력 수급 및 시스템 구축과 유지에 따른 소요기간도 시스템 관리자와 기록물 관리전문요원이 가상화된 서버 및 저장소를 분산처리기법을 통해 관리하기 때문에 기존의 시스템보다 효율이 높다.

〈그림 3〉과 같이 H/W 및 S/W의 확장과 축소가 유연한 클라우드 컴퓨팅은 빅 데이터 급의 기록물이 생산·이관되어도 추가 수량만큼 즉시 서버를 임대할 수 있기 때문에 기록물관리 전문요원은 유연하게 시스템을 운용할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅을 이용하면 기록관의 유휴자원 낭비를 미연에 방지할 뿐만 아니라 이용자의 변동에 탄력적으로 대응할 수 있는 확장성을 확보하게 된다.



〈그림 3〉 시스템 확장에 따른 클라우드 기반 전자기록관리시스템 개발방식

또한 클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리 시스템은 기존 시스템보다 폭 넓은 상호운용성을 제공하기 때문에 기록관 간의 연계를 유용하게 한다. 클라우드 컴퓨팅 기술은 특정 장비를 구매하여 기록관에 설치하지 않고 클라우드 서버에 기록을 보관하기 때문에 여러 기록관이 가진 정보자원의 통합을 이끌어 낼 수 있으며, 통합된 정보자원을 바탕으로 범 기록관 차원의 새로운 서비스를 제공할 수 있다.

3.2.3 도입전략

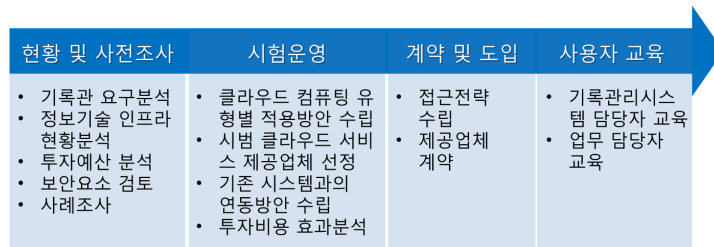
기존의 전자기록관리시스템을 도입하기 위해 일반적으로 계약 및 발주·관련 설비 배송·설치 및 연계·테스트 및 시범 운영·기록물 이관·검수·사용자 교육의 과정을 거친다(주)퍼스트정보, 2013). 클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템은 기존 시스템 구축보다 간소화된 절차를 통해 구축할 수 있다. <그림 4>는 전자기록관리시스템에 클라우드 컴퓨팅을 도입하는 절차를 도식화한 것이다.

1) 현황 및 사전조사

기록관의 전자기록관리시스템에 클라우드 컴퓨팅을 도입하기 전에 기록물관리전문요원은 클라우드 컴퓨팅의 모델 및 서비스가 기록관의

시스템에 어떤 영향을 주는지 제반사항에 대한 충분한 검토를 먼저 수행해야 한다. 기록물관리 전문요원과 시스템 관리자는 다음 요소에 대한 조사 및 평가를 수행해야 한다.

- 기록관 요구분석: 클라우드 컴퓨팅을 도입하기 전 우선적으로 고려되어야 할 사항은 기록관의 현재 요구사항을 확인하는 것이다. 전자기록관리시스템의 문제점을 파악하고, 이를 해결하기 위해 필요한 요구사항 및 목표를 구체적으로 정함으로써 클라우드 컴퓨팅 도입효과를 극대화 시킬 수 있다. 예를 들어 클라우드 컴퓨팅 도입 후 가장 우려가 되는 보안 측면에 있어 허가 받지 않은 접근의 방지와 파일의 암호화 및 위·변조를 방지하는 기능 등 기록관의 요구사항을 상세히 명시한다.
- 정보기술 인프라 현황분석: 현재 기록관의 전자기록관리시스템 구성도 및 운영사항 등 정보기술 인프라에 대한 검토 및 분석을 실시해야 한다. 기존 시스템 조사를 통해 추가적으로 보완하고 개선해야 할 시스템을 파악해야 클라우드 컴퓨팅 인프라 구축 범위를 결정할 수 있다.
- 투자예산 분석: 클라우드 컴퓨팅 도입에 따라 예상되는 지출내역에 대해 분석해야



<그림 4> 클라우드 컴퓨팅 도입절차

한다. 기록관의 예산 가능범위 내에서 클라우드 컴퓨팅을 도입해야 하기 때문에 시설 또는 공공 클라우드 모델이나 기간의 단기적·중기적·장기적 계획에 따른 비용문제를 고려해야 한다. 시설 클라우드는 공공 클라우드보다 상대적으로 더 많은 비용을 부담해야 하나 보안이 강하기 때문에 기록관의 요구사항을 토대로 모델을 선택하여 예산분석을 수행해야 한다.

- 보안요소 검토: 전자기록관리시스템 내의 기능별 보안요구 수준에 대한 조사가 수행되어져야 한다. 기록물의 이용자 서비스인 검색·열람의 기능은 상대적으로 낮은 보안 수준이 요구되지만, 기록물의 보존과 시스템관리 기능은 높은 보안수준을 요구한다. 전자기록관리시스템의 기능별 보안 수준 설정으로 인해 전자기록관리시스템에 클라우드 컴퓨팅 기술을 보다 안전하고 효과적으로 적용시킬 수 있다.
- 사례조사: 클라우드 컴퓨팅 기술을 도입하고 있는 기관 및 기업의 사례들을 통해 클라우드 컴퓨팅 적용방안 및 모델들을 살펴볼 수 있을 뿐만 아니라 도입 기관의 클라우드 컴퓨팅 도입 전·후 환경을 비교·분석하여 기록관의 클라우드 컴퓨팅 도입에 대한 방향과 방안을 수립할 수 있다.

2) 시험운영

사전조사를 통해 클라우드 컴퓨팅 도입에 대한 충분한 검토가 수행되었다면, 시범적으로 클라우드 컴퓨팅 시스템을 운영한다. 시험운영 단계를 통해 기관은 클라우드 컴퓨팅 시스템을 전면적으로 도입함에 따른 불안을 해소하고 문제

점을 사전에 파악할 수 있다. 이 단계에서 수행해야 할 업무는 다음과 같다.

- 클라우드 컴퓨팅 유형별 적용방안 수립: 기록관에서 효과적으로 클라우드 컴퓨팅을 도입하기 위해서는 기능별 클라우드 컴퓨팅 모델 적용방안을 검토해야 한다. 시험 운영 전에 적용방안을 구체적으로 검토해야 클라우드 컴퓨팅을 전면적으로 도입할 때 발생할 시행착오를 줄일 수 있다.
- 시범 클라우드 서비스 제공업체 선정: 기능별 클라우드 컴퓨팅 모델 적용방안을 세웠다면, 클라우드 서비스 제공업체를 선정하여야 한다. 클라우드 서비스 제공업체마다 서비스 유형과 방법이 다르기 때문에 기록관의 사전조사와 유형별 적용방안에 따라 업체를 선택하여야 한다. 이때 기록관은 전사적인 측면에서 업체에 대한 조사를 수행하여야 한다. 특히 업체의 재무 상태를 확인하여 클라우드 컴퓨팅 도입 사업이 중도에 멈추는 일이 없어야 한다.
- 기존 시스템과의 연동방안 수립: 클라우드 컴퓨팅 도입 시 기존 시스템을 활용할 필요가 있을 경우 클라우드 컴퓨팅 시스템과 기존 시스템간의 연동방안을 수립해야 한다. 클라우드 컴퓨팅 도입을 위한 인프라를 새로 구축하면서 기존의 인프라를 시설 클라우드의 저장소로 활용하여 효과적으로 연동시킬 수 있어야 한다. 연동방안은 사전조사를 통해 얻은 기존의 정보기술 인프라와 향후 클라우드 도입 시스템에 대한 구체적인 평가를 통해 얻을 수 있다.
- 투자비용 효과분석: 기록물관리전문요원과 전산관련 담당자들은 시험 운영단계에

서 발생한 비용적인 측면을 클라우드 컴퓨팅 도입 후 발생하게 될 효과와 연계하여 분석하여야 한다. 투자대비 효과분석을 통해 향후 클라우드 전면 도입 시 발생할 비용을 예측하여 전면 도입 유무를 결정할 수 있다.

3) 계약 및 도입

시험운영 결과 구축업체를 선정해 계약을 체결한 후 클라우드 컴퓨팅 시스템을 기록관에 전면적으로 도입한다. 이 단계에서 다음과 같은 업무가 수행된다.

- 접근전략 수립: 시험운영이 성공적으로 마무리 되었다면 기록관의 클라우드 컴퓨팅 시스템 전면도입을 고려해야 한다. 도입 시 사전조사와 시험운영을 통해 나온 결과를 바탕으로 새로운 인프라를 구축하거나 또는 기존의 시스템 활용유무를 선택해야 한다. 또한 기록관리 시스템 전체가 클라우드 컴퓨팅 인프라를 이용할 것인지, 아니면 일부는 기존의 인프라를 이용할 것인지 고려해야 한다.
- 제공업체 계약: 시험운영 단계 시 선정했던 클라우드 서비스 제공업체에 대한 평가를 통해 제공업체를 유지하거나 재선정할 수 있다. 시험운영기간동안 기록관이 요구하는 사항을 제공하였는지, 각 기능의 요구 사항을 충족시켰는지 등을 평가한다. 선정된 제공업체는 시험운영의 결과를 검수하여 개선할 부분과 기록관의 추가적인 요구 사항을 파악하여 보완한다. 기록관은 지속적인 평가와 감사를 통해 제공업체가 안정된 서비스를 제공할 수 있도록 해야 한다.

4) 사용자 교육

도입된 클라우드 컴퓨팅 기반 전자기록관리 시스템을 기록물관리전문요원과 전산관련 담당자가 사용할 수 있도록 교육 및 훈련이 필요하다. 이는 업무수행 시 새로운 시스템 사용의 불편함을 해소하고 업무능률을 향상시킨다.

- 기록관리시스템 담당자 교육: 전자기록관리시스템 담당자에게 사용자정보, 권한관리, 로그이력관리, 감사추적, 각종 코드정보 등 시스템 운영에 필요한 기본교육을 실시하여야 한다. 또한 제공업체와 원활한 커뮤니케이션을 위해 일정 기간 제공업체에 방문하여 시스템 관련 교육을 받고 기록물 보관 상태 및 서버 관리상황을 점검한다.
- 업무 담당자 교육: 기관은 업무 담당자의 업무 수행 시 필요한 시스템 운영과 장애발생 시 조치할 기술에 대한 교육을 실시하여야 한다. 또한 전자기록관리시스템을 사용하는 기록물관리전문요원을 위해 기록관리 항목 설정, 기록물 정리, 과제종결 후 이관 등 클라우드 컴퓨팅 시스템 하에 업무처리 절차 및 내용에 대한 교육훈련을 실시해야 한다.

4. 클라우드 컴퓨팅 기반 전자기록관리시스템 구축 모델

4.1 고려사항

클라우드 컴퓨팅을 전자기록관리시스템에 도입하기 위해 다음에 제시한 사항들을 고려해야 한다. 먼저 기존의 전자기록관리시스템 구성에

따라 클라우드 컴퓨팅 기반 전자기록관리시스템의 구성 범위를 설정한다. 기록관의 기록물 유형에 따라 시스템 설비가 상이할 수 있으나 본 연구에서는 일반적으로 전자기록관리시스템을 구성하고 있는 H/W 및 S/W에 클라우드 컴퓨팅 서비스 모델을 적용하였다. <표 9>는 클라우드 컴퓨팅 기반 전자기록관리시스템 구성 요소를 나타낸 것이다.

다음은 클라우드 컴퓨팅 모델 유형에 따른 개별 도입 여부다. 클라우드 컴퓨팅 모델은 서비스 대상과 내용, 데이터 공개 여부에 따라 나눌 수 있다. 먼저 데이터 공개 여부에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델 적용에 있어 전자기록관리시스템은 혼합 클라우드 모델을 적용한다. 이관된 기록물은 개인정보를 포함하고 있거나 내용에 따라 높은 보안 수준을 요구할 수 있기 때문에, 기록관은 기존에 구축한 저장소를 사설 클라우드로 활용한다. 공공 클라우드 모델은 기록관 업무분야에 따라 다시 세분화한다. 클라

우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템은 공공 클라우드 모델에 적용하되, <표 9>에서 제시한 구성요소와 기록관 업무분야에 따라 서비스 대상과 내용에 따라 구분된 세 가지 모델 중 가장 적합한 모델을 적용한다.

한편, 클라우드 컴퓨팅 기술은 가상화된 자원으로 이용자에게 서비스를 제공하기 때문에 데이터 보안 문제가 가장 큰 단점으로 대두된다. 방송통신위원회와 한국인터넷진흥원은 <표 10>과 같이 클라우드 컴퓨팅 모델에 따른 보안관리 책임을 제시했다.

본 연구는 전자기록관리시스템 구성과 기록관의 업무분야에 따라 세 가지 모델을 적용하기 때문에 시스템 구성 요소에 따라 특정 보안 기술이 요구된다. 사용자 접근 보안 기술은 시스템분야, 네트워크분야 및 콘텐츠분야에 따른 분야별 고려사항을 고려하여 <표 10>에서 제시하고 있는 내용을 기반으로 적용 모델에 따른 보안 요소를 고려해야 한다.

<표 9> 클라우드 모델 적용 요소에 따른 세부항목

적용모델	적용항목	시스템 기능
IaaS	저장소	이관 기록물을 클라우드 서버와 기록관 저장소로 구별 후 보존
	공공 기록관리 서버	전자기록관리 S/W 운영 및 타 기록관 보유 기록 접근
	보존포맷 변환서버	전자기록물의 무결성 위한 장기보존 표준 포맷 변환
PaaS	운영체제	각각의 S/W 운영을 위한 운영체제 구축
	기록관 연계 시스템	공공 클라우드를 통해 기록관 간의 업무 협업 시스템 구축
SaaS	표준기록관리 S/W	원활한 기록관리 업무 위한 공통 S/W 운영
	포맷변환 S/W	전자기록물을 문서보존포맷 및 장기보존포맷으로 변환
	Anti-Virus 솔루션	이관 및 열람한 외부 전자기록물에 대한 바이러스 검사 및 치료
	문서 보안 S/W	공공 클라우드 문서에 대한 위·변조 방지
	검색 엔진	공공 클라우드에 있는 전 기록관 전자기록물의 목록 및 내용을 검색하여 결과 제공
	WAS	DB에 있는 데이터를 사용자가 원하는 목적에 맞게 처리
	접근통제 S/W	사설 클라우드에 보관된 문서에 대한 열람통제
SSO Agent	1회 로그인으로 여러 정보시스템에 접속	

〈표 10〉 클라우드 서비스 모델에 따른 보안관리 책임

모델	IT자원의 제공 범위	보안 관리
IaaS	- 서버, 데스크톱, 저장소 등 컴퓨팅 자원	- 운영체제, 어플리케이션 등 IT자원 이용에 필요한 보안관리 책임은 모두 이용자에게 있으므로 주기적 보안패치나 점검을 실시해야 함
PaaS	- 응용프로그램 개발 플랫폼	- 클라우드 서비스 이용 상에 보안관리 책임은 서비스 제공자에게 있으나, 서비스 제공자가 제공하는 보안패치 등을 실행·적용 하는 것은 이용자의 책임이므로 기업 이용자는 내부 직원에 대한 보안 점검을 실시해야 함
SaaS	- 전사적 기업 자원관리(ERP), 고객관리(CRM) 등의 응용프로그램	

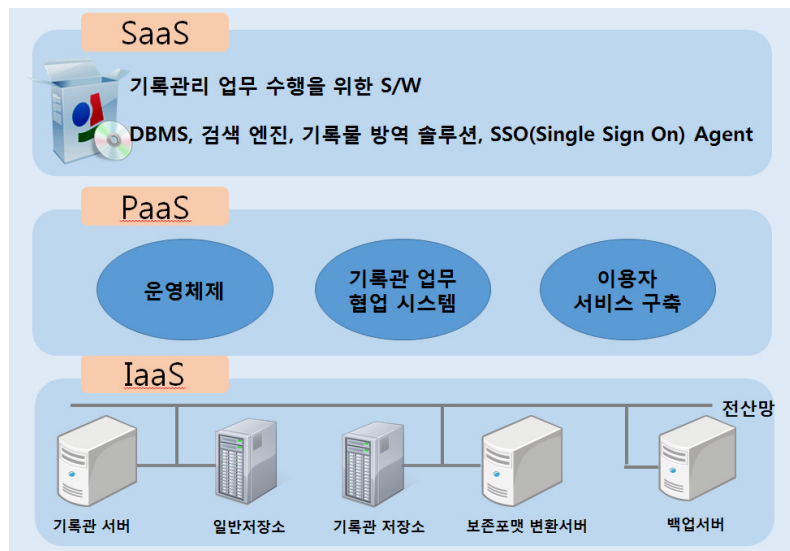
* 출처: 방송통신위원회, 한국인터넷진흥원, 2011, p.48.

4.2 클라우드 컴퓨팅 모델별 전자기록관리시스템 적용방안

검토한 고려사항을 기반으로 클라우드 컴퓨팅 기술을 전자기록관리시스템에 적용할 수 있는 방안을 모색한다. 먼저 전자기록관리시스템을 구성하고 있는 H/W와 S/W 및 기록관의 업무분야에 따라 클라우드 컴퓨팅 기술을 모델별로 적용한다. 〈그림 5〉는 전자기록관리시스

템의 구성요소에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델 적용 방안이다.

아카이빙 저장소와 일반 저장소, 기록관리 서버 및 보존포맷 변환서버는 IaaS모델을 적용하여 전자기록관리시스템의 인프라를 구축한다. 또한 PaaS모델을 활용하여 각각의 서버와 S/W를 운영하기 위한 운영체제를 구축하는 한편, 기록관 연계 시스템 및 이용자 서비스를 지원할 수 있는 플랫폼을 구축한다. SaaS모델



〈그림 5〉 전자기록관리시스템 구성요소에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델 적용

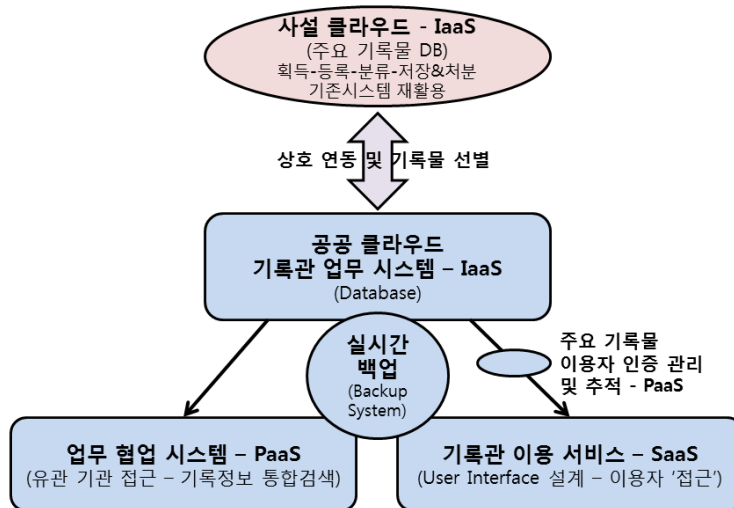
은 기록관리 업무에 활용되는 S/W 및 Anti-Virus 솔루션, 문서 보안 등에 적용하여 시스템 구성요소에 적합한 클라우드 컴퓨팅 모델을 적용한다.

기록관 업무분야에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델 적용 방안은 다음과 같다. <그림 6>은 기록관 업무와 기록물 서비스를 고려하여 전자기록관리시스템에 클라우드 컴퓨팅 서비스 모델을 적용한 것이다.

국내 기록관의 상황을 고려해 기존의 구축된 시스템을 활용한 사설 클라우드와 업체의 공공 클라우드를 활용한 혼합 클라우드 서비스 모델이 현 기록관 환경에서 가장 적합하다. 공공 클라우드가 보안에 취약하므로 기록관이 기존에 구축한 저장소를 사설 클라우드로 활용하면 공공 클라우드가 가진 보안측면의 단점을 해소하면서 공공 클라우드의 장점인 높은 확장성과 투자비용 절감 효과를 극대화할 수 있다. 또한 생산·이관된 전자기록물은 기록관에서 획득,

등록, 분류할 때까지 사설 클라우드인 기록관 내 저장소에 보관한 후 기록물관리전문요원의 분류에 따라 공공 클라우드로 구축한 기록관 업무시스템과 연동하여 이전한다.

공공 클라우드는 기록관의 업무분야에 따라 다음과 같이 세분화된다. 첫 번째, 기록관 업무 시스템은 IaaS 모델을 도입한다. IaaS 모델은 전자기록관리시스템 전 영역에 클라우드 컴퓨팅을 도입할 수 있도록 구축한 인프라 서비스로 서버나 저장소, 데이터베이스, 네트워크를 필요에 따라 이용할 수 있도록 제공된 서비스 형태이기 때문에 클라우드 컴퓨팅을 적용한 전자기록관리시스템의 기반을 이룬다. 클라우드 컴퓨팅을 적용하지 않을 시, 향후 방대한 양의 기록물이 생산·이전되면 기존의 기록관리 시스템 서버와 저장소로는 이를 감당하기 부족하며, 기록물을 보존하기 위해 저장소를 추가해야 하는 재정적 부담이 요구된다. 게다가 기록관 이용 서비스에 있어 다양한 이용자 요구를



<그림 6> 클라우드 컴퓨팅 모델 별 기록관 업무 적용

수용하기 위한 서비스 증가는 많은 양의 데이터 입출력을 필요로 한다. 따라서 기록관의 기록물 보존과 관리의 중추 역할을 담당하는 기록관 업무시스템에 IaaS 모델을 적용한다.

두 번째, 외부 기관과의 업무 협업 시스템은 PaaS 모델을 적용할 수 있다. 업무 협업 시스템을 통해 기록관은 이용자에게 디지털 기록관의 접근성을 강화해주며 이용자 인증 및 데이터서비스를 제공하는 이용자 서비스 분야, 연계 기록관과 외부의 정보서비스기관 및 유관기관 간의 연동을 통한 통합검색 서비스 분야, 기록물 공유 및 위치 안내서비스 등을 제공한다. 이를 위한 플랫폼을 제공하는 서비스인 PaaS는 서비스 제공자가 제공하는 개발 도구를 이용하여 이용자가 원하는 어플리케이션을 생성한다. 따라서 이용자 서비스 분야나 외부기관 연동서비스 분야처럼 유연하고 활용적인 시스템을 구축해야 하는 분야에 PaaS 모델을 도입함으로써 기록관 공동의 서비스 및 각 기록관의 특성에 차별화된 서비스 구현이 가능하다.

세 번째, 기록관 이용 서비스는 SaaS 모델을 도입한다. 정보서비스 분야에서 실질적인 업무를 수행하는 온라인 웹 기반의 사용자 인터페이스를 제공하는데 SaaS 모델을 도입함으로써 기록관은 이용자 중심의 기록정보서비스 제공 기반이 되는 데이터베이스와 기록관 업무 및 이용자 서비스 등에 요구되는 응용프로그램의 도입 및 개발이 가능하기 때문에 전반적인 전자자원 관리와 정보 청구, 기록열람 등 보다 세분화된 기록관 서비스 분야에 클라우드 컴퓨팅을 활용할 수 있다. 특히 향후 제작될 다양한 응용 프로그램과 소프트웨어에 능동적으로 대처할 수 있어 비용절감 및 유연하고 신속한 서

비스를 제공하게 되어 보다 향상된 서비스와 업무환경을 마련할 수 있다.

클라우드 컴퓨팅 모델에 따른 보안 및 관리 방안을 보면, 먼저 사실 클라우드에 대한 보안 및 관리는 1차적으로 클라우드 서비스 제공자가 제공하는 보안시스템을 통하여 제공자와 기록관간의 보안적 접근을 이루며, 2차적으로 기술적 보안방법을 이용하여 기록관 내부의 보안 점검 및 인증절차를 거쳐 보안체계를 수립할 수 있다. 또한 클라우드 서비스 모델에 따라 보안·관리에 대한 책임이 달라질 수 있다. SaaS와 PaaS 모델의 책임은 서비스 제공자에게 있으나 IaaS처럼 OS 및 관련 S/W를 기록관에서 구축한 경우는 기록관에 보안관리 책임이 있다(방송통신위원회, 한국인터넷진흥원, 2011). 따라서 IaaS를 기반으로 사실 클라우드를 구축한 기록관의 경우 주기적으로 기록관 내부 보안정책 및 방법을 수시로 점검해야 한다.

클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템 활용에 있어 가장 중요한 보안정책 수립은 다음과 같은 절차를 거쳐야 한다. 첫째, 기록관의 정보보호정책에 따라 클라우드 서비스 이용현황을 정기적으로 점검한다. 둘째, 클라우드 서비스에 접속하는 기록물을 안전하게 관리한다. 셋째, 기록관의 중요정보는 클라우드 서비스 제공 전에 암호화하여 저장·전송한다. 넷째, 시스템 계정 관리는 자체관리하며, 내부 사용자의 안전한 패스워드 설정 및 주기적 변경을 유도한다. 다섯째, 클라우드 서비스 장애 및 정보손실 등에 대비하여 중요정보는 정기적으로 백업한다.

실질적인 기록물의 관리 및 이관에 있어서는 생산·이관된 전자기록물을 기록관에서 획득, 등록, 분류할 때까지 사실 클라우드인 기록관 내

저장소에 보관한 후 기록물관리전문요원의 분류에 따라 공공 클라우드로 구축한 기록관 업무시스템과 연동하여 이전한다. 이 과정에서 기록물관리전문요원은 주요 기록물과 이용자 접근을 총괄하여 관리한다.

4.3 기대효과

2015년부터 전자기록물 대량이관을 앞두고 기록관이 직면한 디지털 저장소 구축 문제 해결을 위해 제시한 클라우드 컴퓨팅은 비용을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 기록관 간의 협업, 통합 기록시스템 구축에 따른 기록관리 및 서비스를 제공해 줄 수 있다. <표 11>에서는 클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템 구축

시 예상되는 기대효과를 관리, 운용, 서비스, 보안의 네 가지 측면으로 구분하여 정리한 내용을 보여주고 있다.

기록관에 클라우드 컴퓨팅 기반 전자기록관리시스템을 구축함에 있어 기록관의 관리적 측면에서 장점은 다음과 같다. 첫째, 기록물 관리에 있어서 클라우드 서비스 제공업체와 충분한 의사소통을 통해 기록관이 우려하는 보안적인 문제 해결이 가능하며, 많은 양의 전자 기록물 및 디지털 컴포넌트를 수용할 수 있어 향후 발생하는 방대한 양의 기록을 보다 안전하고 효과적으로 관리할 수 있다. 두 번째로 시스템 및 관련 설비에 있어서 유연성을 기대할 수 있다. 기록물의 데이터 크기에 따른 저장소의 규모에 보다 유연한 확장성을 가짐은 물론, 서버

<표 11> 클라우드 컴퓨팅을 활용한 전자기록관리시스템 구축에 따른 기대효과

기대효과	세부내용
관리적 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 사업자 선정을 통해 시스템 운용 시 기록물의 안정성 보장 - 기록물 관리에 관한 통제 및 보안 확보 가능 - 방대한 양의 전자기록물 및 디지털 컴포넌트 수용 가능 - 생산·이관된 기록물의 데이터 크기에 따른 확장 및 축소 가능 - 서버 구축 시 관련 설비 설치 및 확장·축소 불필요 - 백업 서버 구축 및 확장이 용이함 - 기관이 보유한 기록물의 특징에 따라 서비스 모델 혼합사용 가능
운용적 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 설계 및 구축, 유지에 드는 비용 절감 - 시스템 확장 및 축소 시 발생하는 추가 비용 절감 - 시스템 설계 및 구축, 시스템 확장 및 축소 등 유지 업무 경감 - 저장되어 있는 데이터의 가용상태를 수시로 점검하고 계측이 용이 - 제공업체와의 협업을 통해 시스템 요구사항 반영 가능 - 클라우드 시스템을 통한 손쉬운 공유 및 연동, 검색 서비스 가능 - 동시접속과 실시간 정보 활용 및 합동 프로젝트 가능 - 협업에 따른 기록관 간 동반성장 가능
서비스적 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 절감한 예산 및 인력 비용을 서비스에 집중 - 보다 향상된 이용 편의와 서비스 제공 가능 - 시스템 장애 시 신속한 장애복구로 연속적인 서비스 제공 가능
보안적 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 혼합 클라우드 구현으로 안정성 획득 가능 - 정부의 간섭과 클라우드 제공업체의 노력으로 지속적으로 보안성 개선 - 클라우드 제공업체의 수준 높은 보안 인력·기술을 서비스 받음

구축 시 관련된 설비 설치 및 확장과 축소에 따른 일련의 복잡한 과정을 생략하게 되어 많은 시간과 인력을 절약할 수 있다. 기록물의 보존에 있어 백업 서버 구축 및 확장을 통해 기록물 관리에 보다 집중할 수 있게 되고 기관이 보유한 기록물의 특징에 따라 서비스 모델을 혼합 사용할 수 있어 기록관마다 맞춤형 서비스가 가능하다.

기록관의 운용적 측면에서 클라우드 컴퓨팅 기반 전자기록관리시스템의 장점은 첫 번째, 기록관은 업체에서 이미 구축한 클라우드 컴퓨팅 시스템을 임대하여 사용하기 때문에 시스템 설계와 구축에 드는 초기비용과 지속적인 관리 및 향후 시스템 확장에 지拂하는 비용을 절감할 수 있다. 이는 작은 규모와 적은 예산을 가진 기록관에도 재정적 제약 없이 구축이 가능하다. 두 번째, 기록물관리전문요원의 업무 운용성이 증진된다. 클라우드 서비스 제공업체에서 시스템 확장과 관리에 따른 기록관의 기록담당자와 전문요원들의 업무량이 경감된다. 또한 시스템 상에 저장되어 있는 기록물 데이터의 가용상태를 수시로 점검할 수 있고 예측이 용이하여 시스템의 추가 확장 및 축소 여부를 비교적 쉽게 판단할 수 있다. 시스템 구축·관리 시 제공업체와의 협업을 통해 기록관의 필요한 시스템 요구사항을 반영하며 보완이 가능하다. 세 번째, 기록의 활용에 있어서도 클라우드 컴퓨팅은 보다 나은 서비스를 제공한다. 클라우드 서버를 통해서 손쉬운 공유와 연동으로 기록관 통합검색이 가능하므로 웹 기반 기록관 간 합동 프로젝트가 가능하다.

서비스적 측면에서 클라우드 컴퓨팅 기반 시스템은 이용자에게 질적으로 향상된 검색 환경

과 기록물 서비스를 제공해준다. 기록의 이용과 서비스 측면에 있어 절감했던 예산과 인력을 다시 서비스로 돌릴 수 있기 때문에 기록관 서비스와 이용자 편의 시설을 확충할 수 있다. 이는 기록관에 대한 이용자의 인식을 증가시켜 향후 기록관 홍보 및 인식 개선이 이루어질 수 있다. 또한 구축된 기록관 시스템의 장애 발생 시 클라우드 제공업체에서 신속하게 장애복구를 지원하기 때문에 기록물 관리 전문요원의 업무와 이용자들의 요구에 단절되지 않는 서비스가 가능하다.

마지막으로 보안적 측면에서 혼합 클라우드의 구현으로 기록에 대한 안정성을 획득할 수 있다. 공개된 일반기록물은 공공 클라우드에 저장하고 개인의 신상정보나 비밀 기록물과 같은 중요 기록물은 사설 클라우드에 저장하여 보다 안전하게 관리할 수 있다. 또한 정부의 클라우드 사업자에 대한 간섭과 클라우드 서비스 제공업체의 노력으로 지속적으로 보안성이 개선된다. 정부는 한국인터넷진흥원을 중심으로 클라우드 사업자 보안성 강화지원 사업을 추진하고 있다(장철순, 2013). 클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률(안) 제정을 추진 중에 있으며, 클라우드 환경의 보안 기술과 클라우드 서비스 보안 인증 연구가 진행되고 있다. 클라우드 서비스 제공업체들은 보안을 우려하는 고객들을 안심시켜 자사의 서비스를 유치하고자 지속적으로 인력과 기술 및 환경을 전략적·체계적으로 이용하여 보안의 문제를 해결하고 있다. 클라우드 업체가 이러한 보안 문제를 해결하고자 노력하기 때문에 기록관은 상대적으로 기록관 내에 구축했던 것보다 높은 수준의 보안서비스를 받게 된다.

기록관에 클라우드 컴퓨팅 기술을 도입하는 것은 기록관이 당면한 시대적 과제를 해결함은 물론 향후 기록관리 방향을 제시하고 편리한 운용을 가능하게 하며 이용자로 하여금 접근성과 이용 편의를 제공한다. 특히 기록관의 규모와 관리예산이 적은 기록관에서 클라우드를 이용해 단시간에 전자기록관리시스템을 도입할 수 있게 되어 국내 기록관리 흐름을 보다 효율적이고 능률적으로 변화시킬 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구는 2006년 「공공기록물 관리에 관한 법률」이 제정된 이후 대량으로 생산된 전자기록물을 관리하는데 비용대비 효과가 뛰어난 클라우드 컴퓨팅을 전자기록관리시스템에 도입하는 방안을 제시했다. 구체적인 방안으로 해외 기록관의 클라우드 컴퓨팅 도입 사례 및 클라우드 컴퓨팅 환경의 기록물 관리 지침서 등을 토대로 클라우드 컴퓨팅 도입 방안에 대해 구성하고, 현재 사용하고 있는 전자기록관리시스템의 현황을 분석하여 네 가지 측면으로 문제점을 제시했다. 이를 기반으로 클라우드 컴퓨팅 도입 방안을 고려하여 기록관 업무분야와 기존 시스템의 구성요소를 중심으로 클라우드 컴퓨팅 모델을 적용하는 방안을 제시했다. 한편 클라우드 저장소의 가장 큰 단점이었던 보안을 증가시키기 위해 한국인터넷진흥원의 보고서를 토대로 클라우드 컴퓨팅 상의 전자기록관리시스템 보안 프로세스를 구성했다.

기존의 시스템은 기록관 내부에 저장소를 두어 전자기록물을 저장하기 때문에 전자기록물의 대량 유입에 직면하여 효과적으로 대응하기 어려울 뿐 아니라 서버 및 저장 장치를 구축하는데 드는 비용이 높아 재정적 부담이 컸다. 하지만 클라우드 서비스를 이용해 가상화된 서버에 저장하면 사용하는 용량에 따라 비용을 지불하고 상황에 따라 사용량을 증감할 수 있기 때문에 저비용으로 효율적인 저장소 이용이 가능하다.

클라우드 컴퓨팅 시스템은 기록관 서비스에도 활용된다. 예를 들어 공공 클라우드 모델을 통해 기록물 열람 시스템을 구현하여 일반 이용자들에게 서비스를 제공하고, 이용자들은 접근 권한을 부여받아 원하는 기록물을 검색한다. 기록물에 접근한 모든 행적은 실시간으로 모니터링 되고 클라우드 시스템에 접근한 모든 흔적이 로그로 남아 기록물의 서비스와 보존을 동시에 관리할 수 있는 서비스가 가능하다.

클라우드 컴퓨팅 기반의 전자기록관리시스템은 서버와 저장소의 확장이 용이하고, 새로운 형태의 기록관 이용 서비스를 제공할 수 있기 때문에 다양한 유형의 전자기록물이 매년 생산된다. 빅 데이터의 형태를 지닌 기록물을 입수하게 될 기록관은 클라우드 컴퓨팅이 제공하는 장점을 이용하고 가장 큰 단점인 보안을 강화하는 방안을 고려해야 한다. 또한 국가적인 차원의 클라우드 도입 육성방안에 대해서 관심을 가지고, 이를 기록의 원활한 보존 및 보관과 접근성 강화와 이용증진으로 이어지도록 노력해야 한다.

참 고 문 헌

- 국가기록원 (2010). 영구기록관리시스템 기능요건(1.1). 대전: 정부대전청사.
- 국가기록원 (2014a). 표준기록관리시스템(RMS) 설명회 및 컨설팅 추진계획(안). 대전: 정부대전청사.
- 국가기록원 (2014b). 정부산하공공기관 기록관리를 위한 시스템 기능요건(1.0). 대전: 정부대전청사.
- 김 용 (2007). 전자기록관리시스템의 기능 설계에 관한 연구. 한국기록관리학회지, 7(1), 61-82.
- 김 용 (2012). 클라우드 컴퓨팅 기반의 도서관 서비스 도입방안에 대한 연구. 한국비블리아학회지, 23(3), 57-84.
- 김정숙 (2012). 빅 데이터 활용과 관련기술 고찰. 한국콘텐츠학회지, 10(1), 9-16.
- 김초현 (2012). 공공 기록의 통합 서비스 방안에 관한 연구. 석사학위논문. 명지대학교 기록정보과학전문대학원, 기록관리학과.
- 박정수, 배유미, 정성재 (2013). 클라우드 컴퓨팅을 위한 클라우드 스토리지 기술 분석. 한국정보통신학회논문지, 17(5), 1129-1137.
- 방송통신위원회, 한국인터넷진흥원 (2011). 클라우드 서비스 정보보호 안내서. 서울: 방송통신위원회, 한국인터넷진흥원.
- 상주시청 (2014). 표준기록관리시스템(RMS) 구축 사업 과업지시서. 상주: 상주시청.
- 신경아, 이상진 (2012). 클라우드 컴퓨팅 서비스에 관한 정보보호관리체계. 정보보호학회논문지, 22(1), 155-167.
- 예천군청 (2014). 표준기록관리시스템(RMS)구축 사업 도입계획서. 예천: 예천군청.
- 은성경, 조남숙, 김영호, 최대선 (2009). 클라우드 컴퓨팅 보안 기술. 전자통신동향분석, 24(4), 79-88.
- 이생동 (2014). 클라우드 컴퓨팅에 기반한 기록관리시스템 체계 개선방안 연구. 석사학위논문. 명지대학교 기록정보과학전문대학원, 기록관리학과.
- 이성춘 (2012). 빅 데이터 활용과 통신산업에 대한 시사점. 통신연합, 60, 6-11.
- 이소연, 김자경 (2004). 전자기록관리시스템(ERMS) 설계표준의 기능요건 분석: ISO 15489를 기준으로. 정보관리학회지, 21(3), 227-250.
- 임진희 (2013). 전자기록관리론. 서울: 선인.
- 임진희, 이대욱 (2012). 대량기록물 처리를 위한 영구기록물관리시스템의 디지털저장소 배치형상 연구. 기록학연구, 32, 177-217.
- 장철순 (2013.10.31). 클라우드 서비스 보안이슈 및 대책 현황. 제 2회 가상화 워크샵-자동차 S/W와 시스템 보안, 고려대학교, 서울.
- 정용찬 (2012). 빅데이터 혁명과 미디어 정책 이슈. 과천: 정보통신정책연구원.
- 창조정보과 (2014). 2014년도 본예산 일반회계 세출예산사업명세서. 전주: 전라북도청.

- (주)퍼스트정보 (2013). 2013년 기록관리시스템 구축가이드(2.0). 성남: (주)퍼스트정보.
- Askhoj, J., Sugimoto, S. & Nagamori, M. (2011). Preserving records in the cloud. *Records Management Journal*, 21(3), 175-187. <http://dx.doi.org/10.1108/09565691111186858>
- O'Reilly Radar Team (2012). *Planning for big data*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- TNA (2014a). *Guidance on Cloud Storage and Digital Preservation*. Richmond: The National Archives.
- TNA (2014b). *Case Study: Archives & Records Council Wales Digital Preservation Consortium*. Richmond: The National Archives.
- TNA (2014c). *Case Study: Dorset History Centre*. Richmond: The National Archives.
- TNA (2014d). *Case Study: Bodleian Library, University of Oxford*. Richmond: The National Archives.
- TNA (2014e). *Case Study: The Parliamentary Archives*. Richmond: The National Archives.
- TNA (2014f). *Case Study: Tate Gallery*. Richmond: The National Archives.
- Vivek Kundra (2010). *25 point implementation plan to reform federal information technology management*. Washington, DC: U.S.Chief Information Officer.

[관련 법령]

- 「공공기록물 관리에 관한 법률」.
- 「전자정부구현을위한행정업무등의전자화촉진에관한법률」.

[웹사이트]

- NARA (2010). *NARA Bulletin 2010-05, [Bullet in 05]*. Retrieved May 17, 2014, from <http://www.archives.gov/records-mgmt/bulletin/2010/2010-05.html>
- NAA (2014a). *Records management and the cloud*. Retrieved May 25, 2014, from <http://www.naa.gov.au/records-management/agency/secure-and-store/rm-and-the-cloud/index.aspx>
- NAA (2014b). *Storing digital information and records*. Retrieved May 25, 2014, from <http://www.naa.gov.au/records-management/agency/secure-and-store/storing-digital-records/index.aspx>
- NAA (2014c). *Outsourcing*. Retrieved May 25, 2014, from <http://www.naa.gov.au/records-management/strategic-information/linking/outourcing.aspx>

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- The Creation Information Division (2014). the 2014 main budget general accountsstatement. Jeonju: Jeollabuk-do provincial government.
- First Information Co., Ltd. (2013). The construction guide of RMS in 2013(2.0). Seongnam: First Information Co., Ltd.
- Jang, Chul-Sun (2013, October, 31). The security issue and the measure of cloud service. the 2rd virtualization workshop - Motor vehicle S/W and system security, Korea University, Seoul.
- Jung, Yong-Chan (2012). The revolution of Big Data and the issue of media policy. Gwacheon: Korea Information Society Development Institute.
- Kim, Cho-Hyun (2012). A study on the combined service of public records: Focusing on the introduction of cloud computing. Unpublished master's thesis. Myongji University, Seoul, Korea.
- Kim, Jung-Suk (2012). Big data utilization and related technique and technology analysis. the Korea Contents Association, 10(1), 9-16.
- Kim, Yong (2007). A study on functional design of electronic records management system in records centers. Journal of Korean Society of Archives and Records Management, 7(1), 61-82.
- Kim, Yong (2012). A study on the introduction of library services based on cloud computing. Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, 23(3), 57-84.
- Korea Communications Commission & Korea Internet&Security Agency (2011, October). A guidebook of information protection in cloud service. Seoul: Korea Communications Commission & Korea Internet&Security Agency.
- Lee, Saeng-Dong (2014). A study on the improvement of cloud computing-based records management system. Unpublished master's thesis. Myongji University, Seoul, Korea.
- Lee, Seong-Choon (2012). The implication on the utilization of Big Data and the telecommunications industry. the Telecommuncations Union, 60, 6-11.
- Lee, So-Yeon & Kim, Ja-Kyung (2004). An analysis of functional requirements for electronic records management systems: Based on the records management principles extracted from ISO 15489. Journal of the Korean Society for information Management, 21(3), 227-250.

- Lim, Jin-Hee (2013). The introduction to ERM. Seoul: Sunin.
- Lim, Jin-Hee & Lee, Dae-Wook (2012). A study on configuring deployment of digital repositories for the archives management systems. *The Korean Journal of Archival Studies*, 32, 177-217.
- NAK (2010). Functional requirments for archive management systems (1.1). Daejeon: Government Complex.
- NAK (2014a). The presentaion and consulting plans of the standard of RMS. Daejeon: Government Complex.
- NAK (2014b). Functional requirements of systems with records management for government-affiliated organizations (1.0). Daejeon: Government Complex.
- Park, Jeong-Su, Bae, Yu-Mi, & Jung, Sung-Jae (2013). Technical analysis of cloud storage for cloud computing. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 17(5), 1129-1137.
- Sangju City Office (2014). The task directions of the standard of RMS construction. Sangju: Sangju city Office.
- Shin, Kyoung-A & Lee, Sang-Jin (2012). Information security management system on cloud computing service. *Journal of the Korea Institute of Information Security and Cryptology*, 22(1), 155-167.
- Un, Sung-Kyong, Jho, Nam-Su, Kim, Young-Ho, & Choi, Dae-Sun (2009). Cloud computing security technology. *Electronics and Telecommunications Trends*, 24(4), 79-88.
- Yecheon County Office (2014). The introduction plan of construction of the standard of RMS. Yecheon: Yecheon County Office.