

ISO 14721:2025 개정의 핵심 변화 분석과 국내 기록관리시스템의 적용 방안

An Analysis of Key Changes in ISO 14721:2025 and Their Implications for Application to Korean Records Management Systems

김주영(Juyoung Kim)¹, 김순희(Soonhee Kim)²

E-mail: juyoung.kim@cnu.ac.kr, siva@cnu.ac.kr



1 제1저자 충남대학교 일반대학원 기록학과 박사수로
2 교신저자 충남대학교 사회과학대학 문헌정보학과 교수

논문접수 2025.07.15
최초심사 2025.07.22
게재확정 2025.08.22

ORCID

Juyoung Kim
https://orcid.org/0000-0002-6288-0715

Soonhee Kim
https://orcid.org/0000-0001-9510-3819

초 록

본 연구는 ISO 14721:2025 개정판의 주요 구조적·개념적 변화를 체계적으로 분석하고, 이러한 변화가 국내 기록관리시스템 설계 및 정책에 미치는 시사점을 도출하는 데 목적이 있다. 최근 디지털 보존 환경의 급속한 기술 발전과 이용자 요구 변화에 대응하여 OAIIS 참조모델은 대대적인 개정을 하였으나, 그에 대한 국내 차원의 분석 및 적용 논의는 아직 미흡한 실정이다. 본 연구는 2012년판과 2025년 개정판을 비교·분석하여, 6개의 주요 변화 그룹으로 분류하여 유형화하고, 기록관리시스템 설계·운영에의 적용 가능성을 문헌 연구와 사례분석을 통해 고찰하였다. 분석 결과, 개정판은 단순한 기술 업데이트를 넘어, OAIIS 정의와 아카이브 보존의 전략과 책임성을 명확히 하고, 보존목표 및 보존감시와 같은 실행 중심 관리체계를 도입함으로써, 보존 품질의 정량적 평가 및 외부 환경 변화 대응 능력을 향상시켰다. 또한 정보패키지 정의의 유연화, 기술지침 및 구현 요소의 구체화, 아카이브 간 협력모델의 확장은 시스템의 상호운용성과 유연성을 강화하는 기반으로 작용한다. 본 연구는 국내 장기보존 정책 및 기록관리시스템의 정합성과 실효성을 제고하기 위한 실천적 방안을 제시함으로써, 국가의 장기보존을 위한 정책·기술적 기반 강화에 기여하고자 한다.

© 한국기록관리학회

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

ABSTRACT

This study analyzes key structural and conceptual changes in ISO 14721:2025 and examines their implications for Korean records management systems. In response to rapid technological shifts and evolving user needs in digital preservation, the Open Archival Information System (OAIS) Reference Model has undergone a major revision. However, domestic discussions on its application remain limited. Through a comparative analysis of the 2012 and 2025 editions, six main categories of change are identified and evaluated for applicability through literature review and case analysis. Findings show that the revision clarified the definition and responsibilities of an OAIS, introduced frameworks such as the Preservation Objectives and Preservation Watch, and enhanced capabilities for assessing the preservation quality and responding to environmental changes. Updates to Information Package definitions, technical guidance, and archive interoperability models strengthened system flexibility and collaboration. As such, this study proposes practical directions for aligning Korean records management policies and systems with the revised OAIS model, ultimately contributing to strengthening the policy and technological foundations for national long-term preservation.

Keywords: ISO 14721:2025(OAIS), 장기보존, 보존목표, 보존감시, 기록관리시스템
Long-term preservation, Preservation objectives, Preservation watch,
Records management system, Archives management system

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

디지털 정보의 양이 기하급수적으로 증가함에 따라, 이를 장기간 안정적으로 보존하고 미래 세대가 접근하며 해석할 수 있도록 보장하는 것은 현대 사회의 중대한 과제가 되었다. ISO 14721에서 제시하는 OAIS(Open Archival Information System) 참조모델은 이러한 요구에 대응하기 위한 개념적 프레임워크로, 디지털 저장소의 신뢰성 확보와 장기보존 전략 수립에 있어 핵심적인 준거틀로 기능해 왔다. 이 참조모델은 국내에서도 국가기록원과 공공기관의 기록관리시스템 설계와 운영의 표준적 지침으로 널리 활용되고 있으며, 디지털 객체의 생성부터 활용에 이르기까지 정보 생애주기를 포괄하는 참조모델로 평가된다.

OAIS 참조모델은 2002년 CCSDS(Consultative Committee for Space Data Systems) 주도로 최초 제정되었고, 이후 ISO 14721:2003, ISO 14721:2012, 그리고 ISO 14721:2025로 이어지는 개정을 통해 기술 환경의 급변과 보존 요구의 진화에 대응해왔다. 특히 2025년 개정판은 지난 10여 년간의 현장 적용 경험과 디지털 보존 기술의 패러다임 변화를 반영한 결과물로 장기보존 체계의 실효성 제고를 위한 정책적·기술적 전환점으로 주목된다.

본 연구는 ISO 14721:2025 개정판의 구조적 및 개념적 주요 변화를 심층적으로 분석하고, 그 변화들이 국내 기록관리시스템과 관련 정책에 미치는 함의를 고찰하는 데 목적이 있다. 이를 통해 개정된 OAIS 참조모델이 제시하는 새로운 기록보존 전략을 국내 기록관리시스템과 공공기관의 장기보존 거버넌스에 실질적으로 반영할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 필요성

ISO 14721:2025의 개정은 단순한 기술 규격의 갱신을 넘어, 디지털 보존 활동의 정책적 정합성과 실행 체계를 명확히 한다는 점에서 의미가 크다. 이번 개정을 통해 ‘보존목표(Preservation Objectives)’의 명시와 ‘보존감시(Preservation Watch)’ 개념의 도입은 보존 전략 수립과 환경 변화 대응을 위한 거버넌스를 제도화하는 방향으로 나아가고 있다. 또한, ‘정보패키지(Information Package)’ 개념의 유연화는 메타데이터 작성 시점 및 구조의 탄력적 설계를 가능하게 하여, 실무적으로는 ‘선(先) 수집-후(後) 기술’ 전략을 제도화할 수 있는 기반을 제공한다.

그러나 현재까지 국내에서는 ISO 14721:2012판에 대한 제한적 소개와 부분적 적용사례 중심의 논의에 그치고 있으며, 2025년 개정판에 대한 구조적 분석과 시스템 적용방안에 대한 학술적 논의는 부재한 상황이다.

본 연구는 이러한 학문적 공백을 해소하고, 개정된 국제표준이 국내 기록관리 정책 및 기록관리시스템 설계에 실질적으로 반영될 수 있는 방안을 제시함으로써, 장기보존 체계의 국제 정합성과 실효성을 제고하는 데 기여하고자 한다.

1.3 연구 동향

ISO 14721의 2025년판 개정과 발맞춰 관련된 국제표준들도 일제히 개정되며 상호 정합성이 강화되었다.

ISO 16363:2025(Space data and information transfer systems – Audit and certification of trustworthy digital repositories)는 ISO 14721:2025와의 일관성을 확보하고, 용어를 최신화하였다. 예를 들어 ‘보존목표’에 대한 내용을 추가하고, ‘written’은 ‘documented’로, ‘metadata’는 ‘information’으로 대체하고 위험관리 조항을

보다 체계적으로 정비하였다.

ISO 16919:2025(Space data and information transfer systems – Requirements for bodies providing audit and certification of candidate trustworthy digital repositories)는 디지털 저장소 심사·인증 기관의 자격 요건을 명시하고, ISO/IEC 17021-1:2015(Conformity assessment – Requirements for bodies providing audit and certification of management systems Part 1: Requirements)에 기반하여 저장소 인증에 필요한 추가 요건을 규정한다.

최근 제정된 ISO 23507:2025(Space data and information transfer systems – Information preparation to enable long term use)에서는 OAIS 참조모델을 토대로 장기보존을 위한 정보 준비 절차와 데이터 관리 계획(DMP)의 수립 방안을 구체화하였다.

CoreTrustSeal(CTS) 인증 제도는 디지털 데이터 저장소의 신뢰성과 지속 가능성을 평가하고 인증하는 국제 비영리 인증 프레임워크로, OAIS 참조모델과 연계된 신뢰할 수 있는 디지털 저장소(Trustworthy Digital Repository, TDR) 인증의 글로벌 표준으로 자리 잡고 있다. 이 제도는 OAIS 참조모델의 구조와 개념을 충실히 반영하고 있음에도 불구하고, ISO 16919와 같은 정식 인증 방식에 비해 비교적 간단하고 접근 가능한 절차를 채택하고 있어, 저장소의 자율적 참여를 장려하고 공동체 기반의 협력 문화를 형성하는 데 기여하고 있다. 이러한 특성으로 인해, 이 제도는 OAIS 참조모델이 제공하는 디지털 보존의 이론적 틀을 실제 운영 및 관리 수준의 평가 기준으로 전환하는 역할을 수행하며, 양자는 상호 보완적인 관계를 형성한다.

2025년 3월 EOSC FAIR-IMPACT 프로젝트의 일환으로 개최된 FAIR Implementation Workshops에서는 “OAIS version 3 – What does it mean for repositories”라는 주제로 ISO 14721:2025 개정이 디지털 리포지토리 운영에 미치는 영향을 중심으로 논의가 이루어졌다. 이 자리에서는 개정된 OAIS의 주요 개념(보존목표, 표현정보, 보존기술정보 등)과 CoreTrustSeal 인증 및 리포지토리 운영 간의 연계 방안이 사례 중심으로 제시되었다.

Giaretta(2025)는 OAIS 참조모델의 발전 과정을 간단하게 정리하고 ISO 14721:2025의 핵심 변경사항과 리포지토리 운영 시의 적용 가능성을 제시하였다. 그는 이번 개정이 리포지토리의 기존 프로세스를 대대적으로 개편하지 않고도, 보존목표 설정과 추가 메타데이터 관리(예: Preservation Description Information, Representation Information) 보장을 통해 충분히 적용될 수 있다고 평가하였다. 이에 따라, 개정된 개념은 운영 정책과 절차 문서에 반영하는 수준에서 실질적인 구현이 가능하다는 점을 강조하였다. Sierman(2025)은 ISO 14721:2025의 핵심 개념을 정확히 이해하고 도입하기 위한 몇 가지 중요 포인트를 강조하였다. 먼저 OAIS 참조모델은 항공우주 분야에 국한된 것이 아니라, 아카이브 및 디지털 리포지토리 전반에 적용 가능한 보편적 표준임을 명확히 하였다. OAIS를 단순한 기능모델로만 이해하는 접근을 경계하며, 정보모델 및 조직적 책임을 포함하는 개념적 프레임워크로서의 총체적 이해가 필요하다고 지적하였다. 특히, 2025년판은 정보모델 항목 중 “독립적 이해(Independently Understandable)”를 충족시키기 위한 추가 정보의 명시가 상세하게 기술되어 있음을 강조하였다. 아울러 “공급업체가 OAIS 준수를 보장할 것이라는 기대”는 위협할 수 있으며, 조직 차원의 전사적 교육과 정책 수립이 필수적임을 역설하였다. Rouchon(2025)은 ISO 14721:2025에서 강화된 정보모델과 기능모델이 CoreTrustSeal 인증 제도의 요구사항과 어떻게 연계되는지를 구체적으로 설명하였다. 이 제도의 16개 요구사항 중 Rights Management(R02), Provenance & Authenticity(R07), Preservation Plan(R09), Identification & Discovery(R12), Storage & Integrity(R14) 등이 OAIS의 보존기술정보 및 표현정보와 직접적으로 상호 대응함을 밝혔다. 또한, OAIS 참조모델의 프로세스인 ‘Ingest-Archival Storage-Access’는 CoreTrustSeal의 워크플로우 항목인 Deposit & Appraisal, Preservation Plan, Quality Assurance, Access 등과 정합성을 갖도록 설계되어 있음을 설명하였다. 끝으로 그는 2026년부터 2028년까지 예정된 CoreTrustSeal 인증 제도의 개정 과정에서 ISO

14721:2025의 변경사항이 반영될 예정임을 언급하였다.

이처럼 세 발표자들은 ISO 14721:2025의 핵심 개념인 보존목표, 보존기술정보 및 표현정보, 보존감시 등의 실제 적용 가능성과 더불어, 기존 디지털 리포지토리 운영 프레임워크 및 인증 제도와의 정합성과 상호 보완성을 강조하였다. 이를 통해 ISO 14721:2025는 단순한 이론 모델을 넘어, 실무적 차원에서도 리포지토리 운영과 보존 인증 체계에 유연하게 적용될 수 있는 실천적 표준임이 확인되었다.

한편, 국내에서도 ISO 14721 및 관련 표준에 관한 다양한 연구가 지속되어 왔다.

이소연(2002)은 OAIS 참조모형이 단순한 기술적 권고안에 그치지 않고, 도서관·아카이브·박물관 등 기억기관의 협력과 통합을 위한 기반이자, 디지털 문화유산의 지속 가능성과 후대 전승을 위한 공동의 책임 구조로 작동함을 밝히며, 한국 또한 이 흐름에 능동적으로 참여해야 함을 주장하였다. 이연창(2021)은 디지털 아카이브의 기능이 단순한 기록 보존을 넘어 사회적 관계와 해석, 참여 기반의 맥락을 반영하는 방향으로 확장되어야 함을 주장하였다. 그는 아카이브를 정보처리시스템으로만 간주하는 것을 넘어서, 관계적 존재로서의 아카이브 개념을 제안하며, OAIS의 환경모형을 응용하여 협력의 상대를 아카이브의 운영에 영향을 미치는 주체의 일원으로 포함시키는 관계형 아카이브의 환경모형을 재구성하였다.

안대진과 임진희(2016)는 디지털 아카이브 구축 시 상용 솔루션에 대한 의존을 줄이고 비용 효율성과 기술적 자율성을 확보하기 위한 대안으로서 공개 소프트웨어의 활용 가능성을 탐색하였는데, OAIS 참조모형을 기반으로 디지털 보존 기능을 구현하기 위한 실제적 접근을 시도하였다는 점에서 의의가 있다. Preservica, Archivematica, AtoM, Omeka 등 주요 공개 소프트웨어의 기능 분석을 통해 OAIS의 각 기능 영역에의 적합성과 조합 가능성을 제시하며, 공개 소프트웨어가 기술적·정책적 제약이 가진 기관에도 유연하고 지속 가능한 아카이브 환경을 제공할 수 있는 대안임을 역설하였다. 오진관(2019)은 OAIS 참조모형을 시스템 아키텍처 설계의 개념적 프레임워크로 수용하려는 시도를 하였다. 그는 국내 기록관리시스템의 설계모형과 기능요건을 체계화하면서 OAIS의 주요 기능요소인 입수(Ingest), 보존(Preservation), 접근(Access)에 주목하였으며, KS X ISO 16175-3, 23081 등 국가 표준과의 정합성 분석을 통해 참조모형의 수용 가능성을 탐색하였다.

김진목(2016)은 OAIS의 정보구조와 메타데이터 구성요소를 중심으로 실천적 적용 가능성을 검토하였다. 그는 디지털 콘텐츠의 전 생애주기 포괄하는 품질관리 평가지표를 OAIS에 기반하여 설계하고, 이를 실제 정보유통기관에 적용함으로써 참조모형의 현장 적용성을 제시하였다.

이 외에도 박물관과 민중가요 등 문화 기록자원 관리에 OAIS를 적용한 연구들도 이루어졌다. 백은지와 유사라(2014)는 박물관에서 생성되는 기록의 속성과 활용 가치를 반영하여 M-OAIS라 명명한 박물관 맞춤형 기록관리모형을 설계하였으며, 강민정과 장우권(2021)은 민중가요라는 비정형적 문화기록에 대해 OAIS 패키지 구조를 활용한 메타데이터 설계를 수용하고, 이를 ‘임을 위한 행진곡’에 적용하였다.

이와 같이 국내의 OAIS 관련 연구들은 디지털 정보의 장기보존을 위한 국제표준을 도입하는 토대를 마련하였고, 관계형 아카이브 환경모형 제시, 기록관리시스템 설계, 품질관리 및 메타데이터 구성, 문화 기록자원의 관리에 적용 등 다양한 영역에서 OAIS의 유연성과 활용 가능성을 보여주고 있다. 그러나 대부분 ISO 14721:2012판을 기준으로 개별 기능요소를 선택적으로 수용하는 데 그쳐, 전체 참조모형에 대한 구조적 분석이 미흡하다는 한계를 지닌다.

한편, 국가기록원(2025)의 2025년 주요업무 추진계획에 따르면, 중앙행정기관의 기록물통합서비스플랫폼과 중앙연구기록관리시스템의 기능과 저장소를 통합하는 ‘기록물 생산관리통합시스템 구축을 위한 정보시스템 마스터플랜(Information System Master Plan, ISMP)’ 수립이 중점적으로 추진되고 있다. 2026년부터 2년간 개발하

게 될 이 시스템에는 장기보존패키지(NEO3) 적용, 기록관-영구기록물관리기관 간 공유체계 관리, AI 기술 기반 기록관리, 전자기록 품질관리 기능 등이 포함되며, 이는 OAIS가 요구하는 주요 기능들과 상당 부분 연계된다. 그러나 ISMP 수립 사업은 ISO 14721:2025가 3월에 공식 발행된 직후에 시작되었기 때문에, 개정판의 내용을 충분히 분석하고 설계에 반영하기에는 시간적 여유가 부족했을 가능성이 높다. 따라서 현재 수립된 마스터플랜은 2025년판의 핵심 요소들을 충분히 반영하지 못했을 우려가 있으며, 이에 대한 보완이 필요하다.

이러한 상황을 고려할 때, ISO 14721:2025 개정판의 철학과 구조적 변화에 대한 학술적 분석을 통해 기록관리 시스템의 아키텍처를 재설계하고, 관련 업무의 재구조화, 법제도의 정비를 병행하는 것이 시급하다. 특히, 보존목록, 보존감시, 정보패키지 정의 등 주요 개정사항은 단순한 기술규격의 갱신을 넘어 장기보존 정책과 실행 체계의 패러다임 전환을 요구하므로, 학문적 검토와 실무적 반영이 유기적으로 연계되어야 할 것이다.

결론적으로, OAIS 참조모델에 대한 국내 논의는 여전히 2012년판 중심의 부분적 적용에 머물고 있으며, 2025년 개정판의 구조적 변화에 따른 시스템 설계와 정책 연계에 대한 종합적이고 체계적인 논의는 부재한 실정이다. 디지털 기록의 양적 팽창과 유형의 다변화에 대응하기 위해, 새로운 국제표준의 개정 취지와 기술적 변화를 기반한 실질적 연구가 시급히 요구된다.

2. ISO 14721 개정 경과 및 주요 내용변화

2.1 ISO 14721 개정 경과

ISO 14721은 디지털 장기보존을 위한 국제표준으로서, 2003년 CCSDS가 650.0-B-1을 개발한 이후, 2003년 국제표준으로 채택되었으며, 2012년과 2025년에 걸쳐 개정되었다. 2025년 개정판은 2012년판 대비 수많은 개선과 명확화를 포함하고 있다. 서문에서 “이번 판에서는 바뀐 내용이 너무 많아서, 일일이 표시하거나 비교하는 것이 의미가 없을 정도이다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”라고 한 것처럼 디지털 기술 환경의 급속한 변화, 복잡한 데이터 유형의 확산, 그리고 보존책임에 대한 사회적 요구 증대를 반영하여 OAIS 참조모델의 구조 및 개념 요소를 전면적으로 재구성한 것이다. 특히, 기존 모델이 제시했던 포괄적 원칙과 절차 중심의 구조에서 벗어나, 보다 실천적이고 책임 기반의 관리 체계로 전환되었다는 점에서 그 의미가 크다.

2.2 주요 개정 내용

본 연구에서는 비교분석적 접근을 채택하여, ISO 14721의 2012년판과 개정판의 원문을 기준으로 변경된 용어, 개념, 도식, 책임기능 등을 식별하고, 이를 6개의 주요 변화 그룹으로 분류하여, 각 항목에 대해 변화 내용, 신설 요소, 관련 그림 및 표를 바탕으로 분석하였다. 이후 이러한 변화가 기록관리시스템 아키텍처, 표준, 정책에 미치는 영향과 시사점을 서술형으로 논의하였다.

2.2.1 OAIS 정의 및 아카이브 책임 명확화

ISO 14721:2025 개정판에서는 OAIS의 구성 요소와 운영 주체를 보다 명확하고 구조적으로 정의하고 있다. 기존 2012년판에서는 OAIS를 “정보를 장기적으로 보존하고 지정된 커뮤니티에 제공하는 조직 또는 시스템으로 이루어진 아카이브(International Organization for Standardization, 2012, ISO 14721)”로 기술하였다. 반면, 개정

판에서는 이를 “하드웨어, 소프트웨어, 정보, 정책 기반의 프로세스와 절차로 구성된 아카이브 시스템이며, 이는 특정 조직이 명시적 책임하에 운영한다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”라고 구체화함으로써, OASIS가 단순한 조직을 넘어선 포괄적인 ‘시스템’임을 강조하였다.

개정판은 OASIS 아카이브를 단순한 데이터 저장소나 기능의 집합이 아니라, 명확한 조직적 책임 아래 운영되는 통합 시스템으로 재정의하고 있다. 이에 따라 ‘OASIS’와 ‘Archive’ 간 개념의 경계가 더욱 명확해졌으며, 장기보존을 위한 조직적 책임성과 거버넌스 체계의 기반이 강화되었다. 이는 디지털 보존이 단순한 기술 또는 절차의 집합이 아닌, 복잡한 통합 시스템에 기반한 실행 구조임을 분명히 하는 중요한 개념적 전환이다.

개정된 OASIS 정의는 다음과 같은 주요 의미를 담고 있다.

첫째, 기술적 구성요소를 명시적으로 포함함으로써, 디지털 기록의 장기보존에서 기술 인프라의 필수적 역할을 강조하였다. 2012년판에서는 아카이브를 조직과 사람 중심으로 정의하였으나, 개정판에서는 하드웨어와 소프트웨어가 핵심 구성 요소로 포함되어, 디지털 보존이 인적 자원만으로는 실현될 수 없고 기술적 기반 없이는 불가능하다는 현실을 반영하였다.

둘째, ‘정책 기반의 프로세스와 절차(policy-based processes and procedures)’라는 표현을 통해, 보존 활동이 명문화된 정책과 절차에 따라 체계적으로 수행되어야 함을 명확히 하였다. 이는 아카이브 운영 주체가 자의적 관행이나 비공식 절차에 의존하지 않고, 명시적 규정에 기반하여 투명하고 책임성 있는 운영을 수행해야 함을 강조한 것이다.

셋째, OASIS 개념의 중심축이 ‘조직’에서 ‘시스템’으로 전환되었음을 보여준다. 개정판은 ‘아카이브 시스템(Archive system)’이라는 용어를 사용하여, 기술·정보·정책 요소들이 유기적으로 작동하는 통합 구조로 OASIS를 재정의하였다. 이로써 OASIS는 단순한 운영체계가 아닌, 하나의 복합적 보존 인프라로서 기능하게 되었다.

넷째, 시스템의 구축과 운영에 대한 책임 주체가 명확히 규정되었다. 개정판은 “조직과 직원이 설치하고 운영한다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”는 문구를 통해, 시스템의 실행 주체에 대한 조직적 책임을 명확히 제시하고 있다.

이러한 정의의 변화는 단순한 문구 수정이 아니라, OASIS 표준이 현실적으로 보존시스템 설계와 운영에 적용될 수 있는 실무적이고 구체적인 표준으로 진화했음을 의미한다. 특히 국내 기록관리시스템 구축 시에도 이와 같은 시스템적, 기술적 접근을 반영한 설계가 필수적이라 할 수 있다. 또한 ISO 국제표준의 국가표준(KS) 또는 기록관리 공공표준 개정 과정에서도 기술 구성요소와 정책 기반 운영 절차의 명시가 핵심적으로 다루어져야 한다.

요컨대, ISO 14721:2025 개정판의 OASIS 정의와 아카이브에 대한 책임 구조의 명확화는 디지털 보존을 위한 국제표준 모델로서 OASIS의 실천적 기반을 강화하는 계기가 되었으며, 향후 기록관리 실무에서도 보다 정합적이고 실행 가능한 시스템 중심의 접근을 요구하고 있다고 평가할 수 있다.

2.2.2 보존목표(Preservation Objectives) 개념 도입

ISO 14721:2025 개정판에서 가장 중요한 변화 중 하나는 디지털 보존의 전략적 목적을 명확히 정의한 ‘보존목표’ 개념의 도입이다. 이는 디지털 정보를 단순히 장기적으로 유지한다는 추상적 개념에서 벗어나, “디지털 정보가 장기적으로 보존된 이후, 지정된 공동체가 독립적으로 이해할 수 있어야 한다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”는 OASIS의 핵심 목적을 실제 운용 가능한 수준으로 구체화하려는 시도로 해석된다.

<표 1> 보존목표의 SMART 원칙 수립 예시

SMART 원칙의 요소	전자기록물의 장기보존 적용 예시
Specific(구체성)	전자기록물의 장기보존을 위해 국제표준(예: ISO 14721, ISO 19005-1)에 따라 보존포맷(PDF/A-1)과 장기보존패키지(XML)로 변환하고, 진본성·무결성 검증 절차를 적용한다.
Measurable(측정 가능성)	장기보존 대상 전자기록물의 95% 이상을 보존포맷 및 장기보존패키지로 변환하고, 무결성 검사 성공률을 99% 이상 달성한다.
Achievable(달성 가능성)	기록관리시스템과 연계 가능한 보존포맷 변환 및 검증 솔루션을 도입하고, 6개월간 시범 운영 후 기록물관리 전문요원 교육을 병행한다.
Relevant(관련성)	전자기록물의 진본성, 무결성, 이용가능성 보장이라는 기록관리의 핵심 원칙과 기록관 또는 영구기록물관리기관의 정보자산 보존목표에 부합한다.
Time-bound(기한 명시)	2025년 12월 31일까지 목표를 달성한다.

2012년판에서는 “정보를 독립적으로 이해 가능하게 보존한다(International Organization for Standardization, 2012, ISO 14721)”는 원칙은 제시되었지만, 이를 실질적인 적용하고 검증할 수 있는 기준이 제시되지 않아 모호하다는 한계가 있었다. 이번 개정판에서는 이러한 한계를 보완하여, “잘 보존한다”는 선언적 구호를 넘어 “무엇을 어떻게 달성해야 하는가”를 구체적으로 규정하도록 요구한다. 구체적이고(Specific), 실행 가능하며(Actionable), 측정 가능해야 한다(Measurable)는 것이다. 이른바 SMART 원칙(Doran, 1981)에 준하는 방식으로 목표를 설정하라는 요구사항이다. 예를 들어, <표 1>과 같이 구체적인 시나리오를 통해 보존목표를 설정할 수 있다.

보존목표의 도입은 OAIS 참조모델이 보존 성과를 명확히 검증할 수 있는 체계를 갖추게 되었음을 의미한다. 예를 들어, 문서·이미지 자료의 경우 시각적 비교나 색상·텍스트 추출 분석을 통해 원본과의 유사성을 확인할 수 있고, 오디오·비디오 자료는 음향 분석이나 재생 품질의 비교를 통해 보존 상태를 평가할 수 있다. 데이터세트는 동일한 분석 도구로 동일한 결과를 산출하는지를 확인하고, 소프트웨어는 입·출력 결과와 기능 재현성을 통해 보존목표 달성 여부를 검증한다. 이 과정에서 원본 샘플, 이전의 분석 결과, 구체적인 테스트 계획 등 관련 메타데이터가 함께 관리함으로써 보존목표의 달성 여부를 객관적으로 입증할 수 있다. 따라서 보존목표는 선언적 문구의 추가가 아니라, OAIS 운영 전반에 구조적 변화를 요구하는 제도적 혁신으로 볼 수 있다. 시스템 설계 단계에서는 SMART 원칙에 부합하는 명확하고 구체적인 보존목표를 수립하고, 이를 달성하기 위한 기술적·정책적·절차적 기반을 마련해야 한다. 운영 단계에서는 보존목표 달성 여부를 주기적으로 평가하며, 목표 미달 시 추가 마이그레이션, 메타데이터 보완 등 필요한 조치를 즉각 실행해야 한다. 품질관리 측면에서도 보존목표는 보존 품질을 정량적으로 평가하는 기준으로 작용하여 이용자 등 이해관계자와의 소통과 성과 공유를 명확하게 한다.

2012년판에서는 지정된 공동체의 지식 수준을 전제로 ‘이해 가능성’을 추상적으로 판단했다면, 개정판에서는 보존목표의 도입을 통해 이해 가능성을 구체적이고 재현 가능한 검증하도록 전환하였다. 이는 기록관리시스템의 성능을 정량적으로 측정·관리할 수 있게 하여 보존 품질에 대한 객관적인 평가를 가능하게 하며, 달성도에 따라 보존 정책과 절차를 지속적으로 개선하도록 유도한다. 나아가 품질 감사 및 책임성 강화를 통해 보존 활동의 지속적인 개선과 효과적인 거버넌스를 실현할 수 있다. 특히 보존목표를 기준으로 명확한 기대치를 설정함으로써, 이해관계자와의 소통 역시 한층 신뢰롭고 구체적으로 이루어질 수 있다.

결론적으로, 보존목표의 도입은 OAIS 참조모델을 보다 실천적이고 평가 가능한 디지털 보존 표준으로 진화시켰음을 보여준다. 이는 디지털 정보의 장기보존에 있어 추상적 개념을 넘어서, 구체적이고 측정 가능한 운영 기준을 마련하였다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 아울러 보존목표 기반 체계는 ISO 16363(신뢰할 수 있는 디지털 리포지터리의 감사와 인증)과도 연계될 수 있으며, 이를 통해 기록관리시스템이 단순히 정보를 저장하는 차원을

넘어, 보존 품질을 체계적으로 관리하고 객관적으로 입증할 수 있는 핵심 인프라로 기능하도록 지원한다.

2.2.3 보존감시(Preservation Watch) 기능 통합

개정판에서는 ‘보존계획(Preservation Planning)’ 기능에 ‘보존감시’가 통합되어, 외부 환경 변화에 대한 체계적인 모니터링과 대응 체계를 포함하게 되었다.

2012년판에서는 <그림 1>과 같이, 보존계획이 환경 모니터링과 보존계획 개발 등을 포함한다고 서술되어 있었으며 특히 OAIS의 컴퓨팅 기술 노후화나 포맷 변경과 같은 내부적인 요인에 중점을 두었다. ‘모니터 기술(Monitor Technology)’과 ‘지정 공동체 모니터링(Monitor Designated Community)’이 별도의 기능으로 분리되어 있었으나, 2025년 개정판에서는 이 두 기능을 통합하여 ‘보존감시’라는 단일 하위 기능으로 재정립하였다. 이를 통해 보존계획 기능은 기술·환경·이용자 요구의 변화에 더욱 민감하게 반응하고, 계획 수립 및 실행 과정에서의 실효성을 제고할 수 있는 구조로 발전하였다.

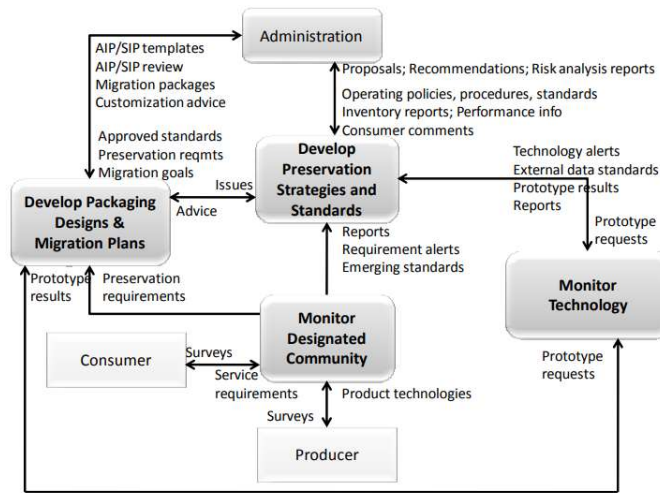


Figure 4-6: Functions of the Preservation Planning Functional Entity

<그림 1> 보존계획 기능 엔티티의 기능(ISO 14721:2012, CCSDS 650.0-M-2)

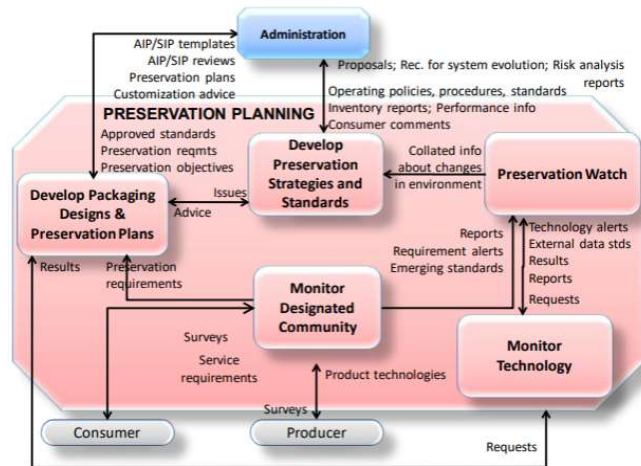


Figure 4-6: Functions of the Preservation Planning Functional Entity

<그림 2> 보존계획 기능 엔티티의 기능(ISO 14721:2025, CCSDS 650.0-M-3)

개정판에서는 <그림 2>와 같이, 보존계획 기능에 ‘보존감시’가 새롭게 통합되어, 아카이브 운영에 영향을 미칠 수 있는 외부 환경 요인을 체계적으로 모니터링하고 분석하도록 요구하고 있다. 외부 요인에는 예산 삭감 가능성, 정치적 변화, 관련 법규 변경, 심지어 기후 변화와 같은 환경 문제까지 포함된다. 기술·공동체·정책·법제·위험요소 등 디지털 보존에 영향을 미치는 외부 변화 전반을 단일 창구에서 상시적으로 관리할 수 있도록 재설계된 것이다. 이는 아카이브가 더 이상 외부 환경으로부터 고립된 독립체로 운영될 수 없다는 현실 인식을 반영한다.

보존감시는 우선 아카이브 운영에 영향을 미칠 수 있는 다양한 정보원을 통해 데이터를 수집한다. 기술 보고서, 표준 변경 알림, 커뮤니티 피드백, 정책 동향, 위험 평가 보고서 등이 그 대상이다. 이렇게 수집된 정보는 연관성·위험도·영향도를 기준으로 분석되고, 우선순위가 부여된다. 예를 들어, 새로운 파일 포맷의 등장이나 기존 포맷의 지원 중단이 감지되면, 보존감시는 즉시 해당 정보를 보존계획에 전달하여 마이그레이션 계획의 수립이나 표현정보 보강 등의 구체적 대응 조치를 권고한다. 지정 공동체의 지식이 변화할 경우, 보존된 정보가 여전히 독립적으로 이해 가능한지를 평가하고, 필요한 보완 정보를 제안함으로써 “독립적으로 이해 가능한”이라는 OAIS 핵심 목표를 지속적으로 충족시킨다.

이러한 예측 기반의 위험 대응 체계는 단순한 모니터링을 넘어 보존 전략을 반복적으로 갱신하는 위험 관리 사이클을 구축한다. 보존감시가 제공하는 위험 평가 결과는 ‘보존 전략 및 표준 개발(Develop Preservation Strategies and Standards)’ 및 ‘패키징 디자인 및 마이그레이션 계획 개발(Develop Packaging Designs & Migration Plans)’ 등의 보존계획 기능으로 전달되어, 보존목표와 위험 분석 결과를 기반으로 한 체계적인 보존 정책 수립이 가능하게 된다.

기록관리시스템에 보존감시 기능을 적용하기 위해서는 먼저 외부 환경 변화를 자동으로 감지하고 수집할 수 있는 ‘모니터링 파이프라인’의 구축이 필수적이다. 이 파이프라인은 ISO 및 KS 개정, 개인정보보호법·공공기록물법·저작권법 등 법제 변화, 자연재해 및 사이버 위협 알림, 기관 조직 개편 및 예산 변동 정보 등을 RSS(Really Simple Syndication 또는 Rich Site Summary), API(Application Programming Interface), 웹 크롤링 등의 방식으로 실시간 수집한다. 수집된 모든 정보는 ‘보존감시 데이터 레이크(Preservation Watch Data Lake)’에 저장되며, 이후 각 알림의 연관성·영향도·위험도를 자동으로 분석하고 분류하여 우선순위를 결정한다. 이러한 분석 결과는 ‘위험 분석 및 대응 권고 모듈’로 전달되어, 각 알림에 따라 보존 위험도를 정량화하고 구체적인 대응 시나리오가 자동 생성된다. 예를 들어, 보존포맷의 지원 중단 경고가 수신되면, 해당 경고를 ‘높음’ 위험으로 분류하고 관련 보존정보패키지(Archival Information Package, AIP)에 대해 SVG 또는 JPEG2000으로 마이그레이션할 것을 권고하는 ‘마이그레이션 패키지’를 생성하여 보존계획 모듈로 전송한다. 사용자는 대시보드에서 이를 검토·승인하고 시스템은 자동실행을 통해 대응절차를 수행한다. 운영자는 시각화된 대시보드를 통해 위험 알림 목록, 각 알림의 위험도, 영향 대상 보존정보패키지, 권고 조치 및 진행 상태 등을 한눈에 파악할 수 있다. 대시보드는 알림 통계와 유형별 비율, 처리 현황을 제공하며, 운영 절차 매뉴얼에는 알림 접수부터 대응 완료까지 책임 부서와 담당자, 기한이 명시되어 있어, 정기 회의를 통해 실행 결과를 점검하고 미이행 항목에 대한 추가 조치가 이루어진다.

이와 함께 보존감시는 수집·분석된 정보를 신속히 공유하고 실행할 수 있도록 아카이브 내외에 협업 체계를 마련한다. IT부서는 기술 경고에 따른 시스템 마이그레이션을 수행하고, 법무부서는 법제 개정 알림을 검토해 보존 정책과 절차를 개정하며, 기록관리부서는 보존정보패키지와 메타데이터를 개선하고 위험 리포트를 관리한다. 기획부서는 예산과 인력 배분을 조정하며 중장기 보존 전략을 수립한다. 외부적으로는 국가기록원, 한국지능정보사회진흥원, 국가기술표준원 등과 정기 간담회를 열어 표준과 법제 변경 이슈를 공유하고 공동 대응 가이드라인을 수립한다.

이처럼 보존감시 기능은 기록관리시스템이 외부 환경 변화에 선제적으로 대응할 수 있도록 하여, 디지털 기록의

무결성과 진본성, 이용가능성을 지속적으로 보장할 수 있는 기반을 제공한다. 위험의 조기 감지와 자동화된 대응 체계, 시각화된 통제 환경, 협업 체계 확립을 통해 장기보존 실패 가능성을 획기적으로 줄이고 보존 전략을 유연하게 최적화하며, 거버넌스와 투명성 강화를 실현할 수 있게 된다.

2.2.4 정보패키지(Information Package) 정의의 유연화

OAIS 참조모델에서 ‘정보패키지’는 디지털 정보의 장기보존과 접근을 위한 핵심 개념 중 하나로 디지털 보존 대상 정보를 구성하는 논리적 컨테이너를 의미한다.

ISO 14721:2012판에서의 전통적 정의에 따르면 정보패키지는 “선택적인 콘텐츠 정보(Content Information)와 그와 연관된 보존기술정보(Preservation Description Information)로 구성되며, 패키징 정보(Packaging Information)와 기술 메타데이터를 포함(International Organization for Standardization, 2012, ISO 14721)”한다. 즉 콘텐츠 정보와 보존기술정보가 짝을 이룬 조합이 정보패키지의 본질로 이해되었다. 예를 들어, 한 전자문서(보존정보패키지)는 그 문서 파일(콘텐츠 데이터)과 해당 문서의 메타데이터와 무결성 정보 등 보존기술정보를 함께 묶은 형태로 저장된다는 것이다.

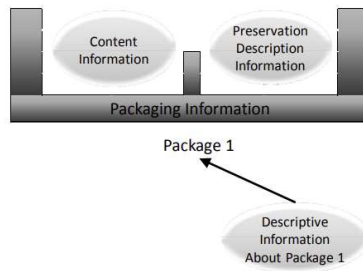


Figure 2-3: Information Package Concepts and Relationships

<그림 3> 정보패키지 개념 및 관계(ISO 14721:2012, CCSDS 650.0-M-2)

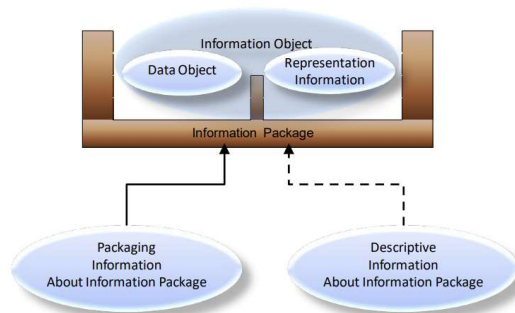


Figure 2-3: Information Package Concepts and Relationships

<그림 4> 정보패키지 개념 및 관계(ISO 14721:2025, CCSDS 650.0-M-3)

그러나 ISO 14721:2025 개정판에서는 이 정의가 보다 일반화 되었다. <그림 4>와 같이, 개정판은 “정보패키지는 하나 이상의 정보객체(Information Object(s))들로 이루어진 논리적인 컨테이너(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”라고 명시하고, 콘텐츠 정보나 보존기술정보라는 특정한 구성요소를 명시하지 않았다. 즉 정보패키지는 특정 유형의 정보 없이도 임의의 정보객체들의 집합으로 간주될 수 있으며, 보존기술정보는 ‘옵션(optional)’ 요소로 간주됨으로써 반드시 포함될 필요가 없다는 점을 공식적으로 인정하였다. 실제

로 개정판에서는 “정보패키지는 0개 또는 그 이상의 정보객체들로 구성될 수 있다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”라고 명시하여(보존기술정보가 0개일 수 있음을 의미) 콘텐츠만 있는 패키지도 개념적으로 허용하였다.

이러한 변화는 실무상 “ingest first, describe later(O’Sullivan, 2025)”로 해석할 수 있다. 즉, 디지털 객체를 우선 받아서 패키지를 만들고 추후에 보존기술정보를 보완하는 접근이 가능하도록, 정보패키지 정의를 유연화한 것이다. 2012년판까지는 정보패키지를 만들 때 반드시 보존기술정보를 포함해야 하는 것으로 해석되었으나, 개정판에서는 초기 입수(ingest) 시에는 콘텐츠만 정보패키지에 넣고 보존기술정보는 나중에 보존계획을 통해 추가할 수 있도록 구조적으로 허용한 셈이다. “콘텐츠 데이터객체가 명확히 정의된 후에만 적절한 보존기술정보를 파악할 수 있다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”고 명시하여, 보존기술정보는 사후적으로 채워질 수 있음을 명확히 하였다.

또한 정보패키지 정의의 일반화는 OAIS 참조모델의 여러 구성요소들(표현정보, 패키징정보, 기술정보 등)이 모두 정보객체의 일종이라는 점을 강조하는 방향으로 확장되었다. O’Sullivan(2025)은 “표현정보, 기타 표현정보, 표현정보 네트워크, 패키징정보, 패키지기술정보, 보존기술정보가 모두 정보객체의 한 유형으로 재분류되었다”고 설명하고 있는데, 이는 개정판이 정보모델을 보다 객체 지향적으로 재정립했음을 의미한다. 즉 각각의 구성 요소가 그 자체로 데이터와 표현정보로 이루어진 정보객체이며, 계층적으로 연결된 구조임을 강조한 것이다. 이러한 구조화는 정보객체들 간 관계를 명확히 하고, 메타데이터 작성 시 누락 없이 표현정보를 준비할 수 있도록 도와준다.

기록관리시스템 실무에서는, 기록을 인수할 때 우선 원본 데이터만 받아서 보존정보패키지를 생성하고, 보존기술정보는 이후에 추가하는 프로세스를 공식화하는 데 있어 본 개정 내용을 참고할 수 있다. 실제로 대용량의 기록 물이나 긴급한 이관의 경우, 모든 메타데이터를 다 갖춘 후 이관하기 어려워 ‘선(先) 수집-후(後) 기술’을 하는 사례가 있을 수 있는데, 개정판이 이를 이론적으로 뒷받침해준다. 다만 장기적으로는 보존기술정보가 충실히 채워져야 “독립적인 이해가능성”이 보장되므로, 사후 관리와 메타데이터 보완이 필수적이다. 요약하자면, 개정판에서의 정보패키지의 정의 변화는 디지털 보존 프로세스의 유연성을 대폭 향상시키는 조치로서, 보다 현실적이고 점진적인 보존 전략을 가능하게 한다. 이는 장기보존시스템 설계와 정책 수립에 있어 중요한 전환점을 제시한다고 할 수 있다.

2.2.5 기술지침 및 구현 요소의 구체화

ISO 14721:2012판은 디지털 보존 전략으로 ‘마이그레이션(Migration)’만을 명시적으로 제시하였다. 이는 기록의 비트열을 새로운 매체나 포맷으로 이전하되 정보 내용을 온전히 유지하는 것을 핵심 전략으로 삼는다. 마이그레이션의 세부 유형으로는 재수록(Refreshment), 동일 매체 형식으로서의 복제(Replication), 패키징 정보만을 변경하는 재패키징(Repackaging), 그리고 내용정보나 보존기술정보를 변형하는 포맷변환(Transformation)이 포함되며, 모두 마이그레이션의 하위범주로 간주되었다. 표준은 이러한 과정을 통해 보존정보패키지가 정보 손실 없이 갱신되도록 유도하고 있다. 마이그레이션 외의 기술로는 접근·사용 서비스 보존(Preservation of Access and Use Services)이 암시적으로 언급되지만, 독립적인 보존기술로 명확히 분류되지는 않는다. 예를 들어, OAIS는 접근 응용소프트웨어가 기존 시스템 환경에서 작동하지 않을 경우, ‘재구현(re-implementation)’ 또는 ‘에뮬레이션(emulation)’을 검토할 수 있다고 설명한다. 그러나 이 경우에도 원래의 내용정보는 변형되지 않으며, 에뮬레이션은 표현정보(Representation Information)의 일부로 간주된다. 따라서 2012년판에서는 마이그레이션 외의 보존 기술은 소프트웨어 유지 차원에서만 제한적으로 다루어졌다. 또한 ‘캡슐화(encapsulation)’ 개념도 패키징정보 설명에서 등장하지만, 이는 콘텐츠와 보존기술정보를 논리적으로 묶는 방식일 뿐, 독립적인 보존기술로는 간주되

지 않았다.

개정판에서는 “마이그레이션 이외의 추가적인 보존기술을 명시적으로 기술하였다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”는 점을 주요 개정 이유로 제시한다. 특히 ‘잠재적 에뮬레이션 접근 방식(Potential Emulation Approaches)’을 새로 포함하여, 하드웨어·소프트웨어 에뮬레이션, 가상머신 개발 등 다양한 방법의 장단점을 비교·분석한다. 예를 들어, 특정 운영체제와 응용 프로그램을 장기간 유지하기 위한 하드웨어 에뮬레이션은 성공적으로 구현될 경우 수정 없이 기존 소프트웨어를 그대로 실행할 수 있으나, CPU 명령어 실행 타이밍 복제와 입·출력 장치에 대한 의존성 해결 등 고도의 기술적 난이도를 수반한다. 이와 함께, 가상머신이나 운영체제 수준의 에뮬레이션은 이러한 제약을 부분적으로 완화할 수 있지만, 새로운 보안·법적·기술적 우려를 야기할 수 있다고 지적된다. 개정판은 이처럼 실험 단계의 다양한 에뮬레이션 기술을 참조모델 차원에서 공식적으로 논의함으로써, 기존의 마이그레이션 중심 전략을 보완하거나 대체할 수 있는 보존 수단으로 에뮬레이션을 적극적으로 검토하고자 하는 것이다.

보존기술의 정의와 분류체계에도 의미 있는 변화가 나타났다. 2012년판의 용어집에서는 ‘디지털 마이그레이션’을 “디지털 정보를 보존하려는 의도로 OASIS 내에서 전송하는 것(International Organization for Standardization, 2012, ISO 14721)”으로 정의한다. 개정판에서도 이 정의는 유지되되, ‘파생 보존정보패키지(Derived AIP)’와 같은 새로운 개념을 도입하였다. 이는 “하나 이상의 소스 보존정보패키지로부터 정보를 추출·통합하여 생성된 보존정보패키지(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”로 정의되며, 2012년판에는 없던 개념이다. 또한 두 판 모두 ‘장기보존’을 정의하고 있으나, 개정판은 “독립적으로 이해 가능(Independently Understandable)”을 명시적으로 강조하여, 표현정보와 메타데이터의 충분한 제공을 전제 조건으로 삼는다.

개정판에서는 보존 활동을 ‘제5장 보존 관점(Preservation Perspectives)’에서 독립적으로 서술하면서, 기존의 마이그레이션 범주를 넘어선 전략을 제시한다. 예를 들어, 콘텐츠 자체를 변환하지 않고 표현정보를 추가하는 작업은 ‘표현정보 추가(Adding Representation Information)’로 구분되며, OASIS 간 보존책임의 이전도 “기존 아카이브가 콘텐츠를 더 이상 보존할 수 없는 경우, 이를 다른 OASIS에 공식적으로 이전해야 한다(International Organization for Standardization, 2025, ISO 14721)”고 규정하고 있다.

예를 들어, 개정판에서는 마이그레이션뿐만 아니라 표현정보 추가, 소프트웨어 및 환경 이식, 에뮬레이션, 아카이브 간 전달 등 다양한 독립적 보존 전략을 명시적으로 포함함으로써 OASIS의 보존 모델을 확장하였다. 이로써 정보모델(Information Model)과 기능모델(Functional Model) 역시 진화하여, 보존계획 기능에 ‘보존감시’를 추가하고, 패키지 정의에 ‘파생 보존정보패키지’ 개념을 반영하였다.

빠르게 변화하는 국내 전자기록 환경을 고려할 때, 단순 변환 중심 전략을 넘어 원천 환경 에뮬레이션이나 소프트웨어 동시 보존 등의 대안적 접근을 적극 검토할 필요가 있다. 특히 문화예술 분야 디지털 자료와 연구데이터의 재현성 확보 측면에서, 개정된 OASIS 보존 전략은 실무 적용에 유용한 이론적 기반을 제공할 것이다.

2.2.6 아카이브 간 상호운용성 확장

2012년판과 개정판을 비교하면, 아카이브 간 조직적 상호운용성 모델에서 다양한 변화와 확장이 이루어졌음을 확인할 수 있다. 개정판에서는 아카이브 기능 수행 방식을 기준으로 ‘모두 내부 처리(All In-house)’, ‘공유 자원(Shared Resources)’, ‘분산 기능(Distributed Functionality)’ 등이 명확히 제시하였다. 예를 들어, ‘모두 내부 처리’는 모든 보존 기능을 단일 아카이브 내부에서 자체적으로 수행하는 구조를 의미하며, ‘공유 자원’은 서로 다른 아카이브들이 일부 자원(저장소, 인프라 등)을 공유하여 보존 기능을 수행하는 형태이다. 개정판에서는 기존에 존재하지 않던 새로운 상호운용성 구조로서 ‘주 아카이브-보조 아카이브(Primary-Supporting Archives)’ 모델

이 도입되었다.

2012년판에서는 상호운용성의 한 형태로 ‘연합 아카이브(Federated Archive)’ 개념이 제시되었으며, 이에 따라 중앙식 색인 공유 모델이 도입되었다. 이 모델은 두 개의 아카이브가 공통의 ‘공통 카탈로그(Common Catalog)’를 통해 메타데이터를 연계함으로써, 하나의 통합검색 창에서 양쪽 아카이브의 데이터를 검색할 수 있도록 구성된다. 개정판에서도 이 구조는 유지되며, 두 기관의 메타데이터(Associated Description)는 배포정보패키지(DIPs) 형태로 공통 카탈로그에 통합된다. 이를 통해 이용자는 단일 질의 인터페이스를 통해 다수의 아카이브를 동시에 검색할 수 있게 된다.

두 번째 유형인 ‘공유 저장소(Shared Storage)’ 모델에 대해, 2012년판에서는 서로 다른 두 아카이브가 계층형 파일시스템과 같은 고비용 저장 인프라를 공동으로 활용하여 보존 기능을 수행하는 구조로 설명되었다. 즉, 두 아카이브는 단일 물리적 저장소와 데이터 관리 기능을 공유하면서도, 기능상으로는 독립적인 아카이브로 유지되는 형태이다. 개정판에서는 이 개념을 ‘공유 자원(Shared Resources)’ 모델로 명확히 정의하였다. 이 모델에서 두 아카이브는 ‘아카이브 저장소와 데이터 관리(Archival Storage & Data Management)’ 기능을 공통의 저장소 인프라로 분산 운영하지만, 입수(Ingest)와 접근(Access) 기능은 각 아카이브가 개별적으로 유지한다.

<그림 5>는 개정판에 새로 포함된 모델인 ‘분산 기능(Distributed Functionality)’ 구조이다. 이 구조는 하나의 OAIS가 일부 기능을 다른 OAIS에 위탁하여 수행하도록 허용하는 것으로, 특히 ‘주 아카이브-보조 아카이브(Primary-Supporting Archives)’ 구성이 명시적으로 정의되었다.

이 모델에서 주 아카이브는 OAIS의 주요 기능을 직접 수행하면서도, 보조 아카이브의 자원을 활용하여 저장소 기능 등 특정 기능을 분산 수행할 수 있다. 예를 들어, OAIS1이 주 아카이브로서 OAIS2, OAIS3, OAIS4 등의 보조 아카이브에 저장 기능을 역할별로 분담시키는 구조가 해당된다. 이 경우, 보조 아카이브 각각은 독립적인 OAIS로서의 요건(보존 책임 등)을 충족해야 하며, 주 아카이브는 이들과의 협약 체결과 그 이행 상태에 대한 모니터링 책임을 가진다. 분산된 데이터 복제본의 출처 정보 취합, 저장계층 관리, 재해복구 전략수립 등은 주 아카이브의 책임하에 수행된다. 이처럼 분산 아키텍처에서 주와 보조의 역할을 명확히 규정하고 있어, 민간 클라우드나 기관 간 외주형 보존에도 응용할 수 있다. 개정판에서는 해당 구조를 시각적으로 설명하기 위해 분산 OAIS 아키텍처 예시를 제시하고 있다.

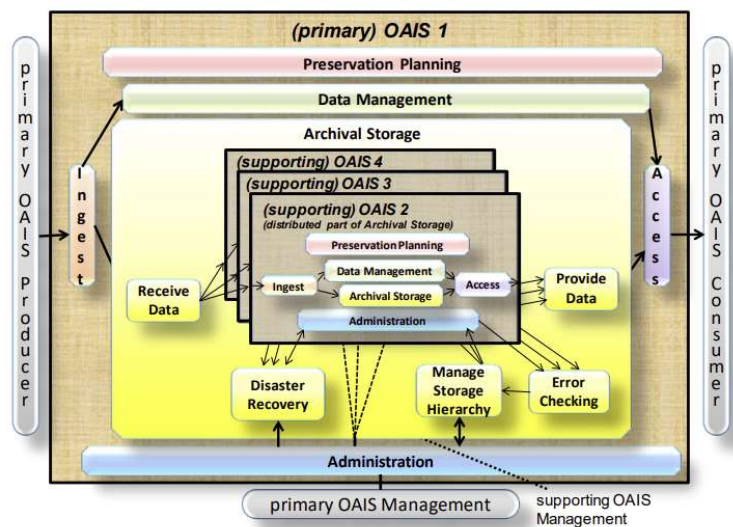


Figure 6-5: Example of a Distributed OAIS Archive for Archival Storage

<그림 5> 아카이브 저장소를 위한 분산 OAIS 아카이브의 예(ISO 14721:2025, CCSDS 650.0-M-3)

해당 그림에서는 OAI S1이 주 아카이브(Primary Archive) 역할을, OAI S2~4가 보조 아카이브(Supporting Archives) 역할을 수행하며 아카이브 저장소 기능을 분담하는 모델이 묘사되어 있다. <그림 5>의 구조는 더욱 복합적인 응용도 가능하다. 예를 들어, 두 개의 주 아카이브가 하나의 보조 아카이브를 공유하여 저장 기능을 제공받는 구조도 지원된다. 즉, 보조 아카이브는 다수의 주 아카이브에 서비스를 제공할 수 있으며, 이는 복수 기관이 공동으로 유지하는 중앙 저장소를 활용하는 방식으로 확장될 수 있다.

국내 기록관리체계에 OAI 개정판의 상호운용성 모델을 적용할 경우, 중앙연구기록물관리기관과 지방기록물관리기관 및 기록관과의 연계를 중심으로 한 시나리오를 구상할 수 있다. 이 경우, 공통 카탈로그 및 공유 저장소 모델이 유용하다. 예를 들어, 중앙기록물관리기관이 지방기록물관리기관 및 기록관의 보존 데이터 색인을 통합적으로 관리하는 구조는 OAI의 연합 아카이브(Federated Archive)에 해당한다. 중앙연구기록물관리기관이 운영하는 색인(공통 카탈로그)에 지방기록물관리기관 및 기록관의 메타데이터를 배포정보패키지(DIPs) 형태로 집적하면 이용자는 일관된 인터페이스를 통해 전국의 기록물을 통합적으로 검색할 수 있다. 이는 지역 간 정보 접근의 격차를 줄이고, 공동 이용자 기반(Global Designated Community)을 형성하는 효과도 기대할 수 있다.

또한, 기술적·예산적 이유로 중앙과 지방이 저장 시설을 공동 운영할 수도 있는데, 이때에는 공유 저장소 구조가 적용된다. 기술적 또는 예산적 제약으로 인해 중앙과 지방이 물리적 저장 시설을 공동 운영하는 경우, OAI 개정판에서 제시한 공유 저장소 모델을 적용할 수 있다. 현재 국가기록원은 ‘기록물 생산관리통합시스템’ 개발을 위해 ISMP를 수행 중이며, 이 계획에 따라 국가기록원의 중앙연구기록관리시스템과 48개 중앙행정기관의 기록물통합서비스플랫폼이 공유 저장소를 구성하여 통합 검색 체계를 구축하도록 설계되어 있다.

이러한 모델들을 국내 기록관리체계에 실질적으로 적용하기 위해서는 국가 차원의 정책적 뒷받침과 제도적 협력 규범의 정비가 선행되어야 한다. 특히 다음과 같은 사항들이 중요하다. 중앙연구기록물관리기관과 지방기록물관리기관 및 기록관과의 아카이브 연계에서는 각 아카이브의 보존정보패키지에 대한 고유 식별자 체계를 표준화하여 중복을 방지해야 한다. 또한 폐쇄된 아카이브의 기록물 이관 책임과 같은 문제에 대비해 연합 아카이브 구성 시, 보존 책임의 이전에 관한 제도적 규정이 마련되어야 한다. 클라우드 도입 시에는 개인정보 보호, 저작권 등 관련 법령 준수와 함께, 아카이브 저장소에 대한 신뢰성 인증(ISO 16363 같은 신뢰저장소 인증)과 데이터 암호화, 접근통제 기준 등 관련 법제와 기술 기준의 준수가 필요하다. 이외에도 공통 메타데이터 스키마 개발과 기관 간 접근권한 상호 인증 체계를 마련하여 보안성과 연동성을 확보해야 한다. 또한 아카이브 간 협력 운영의 지속 가능성을 위해 운영비용과 인력 자원의 분담 기준을 명확히 설정할 필요가 있다.

이와 같은 제도적 기반이 마련된다면, 아카이브 간 상호운용성이 실질적으로 구현될 수 있으며, 결과적으로는 기록물의 접근성과 장기보존의 지속 가능성을 획기적으로 향상시키는 계기가 될 것이다.

2.3 ISO 14721:2025 개정이 기록관리시스템 아키텍처, 표준, 정책에 미치는 영향과 시사점

2.3.1 기록관리시스템 아키텍처에 미치는 영향

ISO 14721:2025의 개정판은 기록관리시스템 아키텍처 설계에 있어 구조적·기능적 재정비를 요구하는 중대한 변화를 초래한다. 특히, 보존계획 기능에 새롭게 추가된 보존감시 기능은 기술 발전, 포맷 노후화, 기타 보존 관련 위험을 실시간으로 모니터링할 수 있는 도구와 경고 시스템의 통합을 요구한다. 이는 시스템 설계에 있어 보존감시 모듈이나 서비스의 추가를 필요로 하며, 전체 아키텍처의 복잡성을 증가시킬 수 있다.

또한, 개정판에서 새롭게 도입된 보존목표 개념은 지정된 커뮤니티에 의해 독립적으로 이해 가능한지를 구조화된 방식으로 정의하고 검증할 수 있는 체계를 제시한다. 이에 따라 기록관리시스템은 보존목표를 설정하고 테스트

하며 검증할 수 있는 기능을 포함해야 한다. 예를 들어, 사용자 인터페이스를 통해 목표를 정의하거나, 자동화된 검증 프로세스를 통해 정보의 이해 가능성을 확인할 수 있는 메커니즘이 필요하다.

더불어, 정보패키지 정의의 확장과 마이그레이션 외의 새로운 보존기술의 명시적 도입은 시스템이 다양한 정보 패키지 유형과 보존 전략을 처리할 수 있는 유연성과 확장성을 갖추어야 함을 의미한다. 이에 따라 시스템은 모듈형 아키텍처를 지향하며, 정보의 무결성과 진본성을 생애주기 전반에 걸쳐 유지할 수 있도록 구성되어야 한다. 이러한 변화는 기록관리시스템의 설계와 운영에 있어 정적 구조를 지양하고 동적이고 적응 가능한 접근법을 요구한다.

국내 기록관리시스템(표준기록관리시스템, 중앙영구기록관리시스템 등)은 전통적인 소프트웨어 개발 모델인 '모놀리식 아키텍처(Monolithic Architecture)'를 기반으로 설계되어 있다. 소프트웨어의 개발과 배포가 단순하고, 개발 속도가 빠르며, 유지관리 비용 절감 등의 장점이 있다. 그러나 ISO 14721:2025의 새로운 요구사항을 수용하고 기록관리 환경의 변화에 유연한 대응력을 확보하기 위해서는 기존 아키텍처의 한계를 극복할 필요가 있다.

다양한 형태의 기록관리기관들이 기록관리시스템을 활용하여 대부분의 업무를 수행하고 있음을 고려할 때, 개별 기록관의 업무 절차와 특성에 맞게 맞춤형으로 개발할 수 있는 '서비스 지향 아키텍처(Service-Oriented Architecture)' 기반의 기록관리시스템 개발을 제안하기도 하였고, 각 기능의 모듈화를 통해 보다 유연하고 확장성 있는 '마이크로서비스 아키텍처(Microservices Architecture)'로 재설계할 것을 주장하였으나(오진관, 2019), 초기 설계·개발의 복잡성, 운영 관리 부담 증가 등 현실적인 제약으로 인해 현장 적용은 제한적인 실정이다.

이러한 한계를 극복하고, 개정된 OAIS 참조모델의 적용 가능성과 기록물관리기관 간의 거버넌스 구조를 고려할 때, 하이브리드 아키텍처(Hybrid Architecture)의 적용이 필요하다. 공통적인 기록관리 기능(메타데이터 관리, 디지털 보존, 분류체계 서비스, 접근권한 서비스, 처분일정 관리 등)은 기관 간 상호운용성과 표준화가 요구되는 기능으로서 마이크로서비스 아키텍처 기반으로 구현하고, 기관 고유의 기록관리 기능(특정 공개재분류 프로세스, 자체 평가·폐기 절차 등)은 각 기관의 특성과 연계되므로 모놀리식 아키텍처로 개발하는 것이 바람직하다.

이와 같은 기능 구분에 기반한 하이브리드 아키텍처 설계는 중앙-지방, 또는 공공-민간 간 다양한 기록환경과 협력 구조를 유연하게 수용할 수 있으며, 장기적으로는 기록관리시스템의 유지 가능성과 확장성을 동시에 확보할 수 있는 전략이다.

2.3.2 기록관리 표준 체계에 미치는 영향

ISO 14721:2025의 개정판은 기록관리 표준 체계에도 큰 영향을 미친다. 가장 두드러진 변화 중 하나는 용어 및 정의의 명확화로, 이는 기존 표준의 재검토와 새로운 개념과의 비교·현행화를 요구한다. 예를 들어, 정보객체 중 하나인 보존기술정보의 수정된 정의는 관련 메타데이터 표준과 스키마의 개정을 필요로 할 수 있다. 이는 기록관리시스템에서 사용하는 데이터 구조와 정보 교환 프로토콜에 직접적인 영향을 미친다.

또한, 개정판에서 새롭게 도입된 보존목표는 지정된 커뮤니티의 정보요구를 충족하기 위해 보존목표를 설정하고, 이를 측정·달성·검증하는 과정을 표준화하도록 요구한다. 이는 기록관리 표준 체계에 새로운 영역을 추가하며, 정보의 장기적 이용가능성을 보장하기 위한 구체적인 기준과 실행 가이드를 마련해야 함을 시사한다.

ISO 14721:2025 개정에 따라 현행 기록관리 공공표준은 다음과 같은 내용을 중심으로 개정이 필요하다.

‘기록관리시스템 기능 요건(NAK 6)’과 ‘영구기록관리시스템 기능 요건(NAK 7)’, 그리고 ‘정부산하공공기관 등의 기록관리시스템 기능 요건(NAK 20)’은 보존감시 기능을 새롭게 포함시켜, 기록물의 보존 상태를 실시간으로 모니터링하고 경고를 제공할 수 있는 체계를 설계함으로써, 기록물의 보존 안정성을 높이고 시스템 통제력을

강화해야 한다. 이와 함께 정보패키지에 대한 정의를 개정사항에 맞추어 반영하고, 기록물의 수집·입수 과정을 전반을 표준화하여 행정적 일관성과 처리 효율을 제고해야 한다.

‘기록관리 메타데이터 표준(NAK 8)’과 ‘영구기록물 기술규칙(NAK 13)’은 보존목표 설정 근거와 검증 절차를 명시적으로 포함하도록 개정해야 한다. 또한 보존기술정보와 메타데이터 요소 간의 상관관계 및 연계 구조를 체계화하여, 상호 참조 가능한 메타데이터 환경을 조성해야 한다.

‘기록매체 요건 및 관리기준(NAK 12)’은 기존의 마이그레이션 외에도 다양한 보존기술을 명시하고, 기록물 형식 변환 시 충족해야 하는 기술적 기준을 세분화하여, 다양한 보존 전략을 적용 가능하게 해야 한다.

‘기록물 목록 작성 및 디지털화 작업 지침(NAK 23)’은 단순한 보존처리 단계 중심의 기존 지침을 넘어, 보존계획 수립에서 보존목표 설정, 달성도 검증에 이르는 전 과정을 포함하는 체계적 절차로 개편해야 한다. 특히, 보존목표의 설정 방법론을 반영함으로써, 기록물의 장기 이용 가능성과 독립적 이해 가능성을 확보할 수 있는 구조를 제시해야 한다.

‘종이기록물 보존 및 복원 지침(NAK 25)’은 각 단계에서 발생할 수 있는 위험 요인을 사전에 감지하고 대응할 수 있도록, 보존상태 모니터링 기준을 정교화해야 한다. 이를 통해 물리적 기록물의 훼손, 변형, 열화 등의 징후를 조기에 포착하여 보다 민감하고 정밀한 보존관리가 가능하도록 개정할 필요가 있다.

‘기록물 디지털화 기준(NAK 26)’은 디지털 전환 과정에서 보존감시 기능과 연동된 실시간 모니터링 체계를 도입하고, 디지털화 작업 과정에서 발생할 수 있는 이상 징후에 대한 경고 시스템을 포함함으로써, 디지털 전환의 품질 보장 및 안정성 확보를 위한 기술적 기반을 강화해야 한다.

마지막으로, ‘전자기록물 장기보존패키지 기술규격 - 제1부: XML로 포맷화된 방식(NEO2)(NAK 31-1)’과 ‘전자기록물 장기보존패키지 기술규격 - 제2부: 디렉토리로 구조화된 방식(NEO3)(NAK 31-2)’은 장기보존을 위한 포맷 변환 기준을 한층 더 엄격하게 설정하고, 보존감시 요소를 패키지 설계에 내재화하여 장기간 안전하게 전자기록을 유지할 수 있는 기술 요건을 구체화해야 한다. 이를 통해 장기보존패키지의 진본성, 무결성, 재현성을 제도적으로 보장할 수 있다.

<표 2> ISO 14721:2025 개정에 따른 기록관리 공공표준 개정 방향

표준번호	표준명	개정 방향
NAK 6:2022(v1.5)	기록관리시스템 기능 요건	보존감시 기능 추가, 정보패키지 정의 개정 반영, 수집 및 입수 프로세스 표준화 강화
NAK 7:2022(v1.5)	영구기록관리시스템 기능 요건	
NAK 20:2022(v1.3)	정부산하공공기관 등의 기록관리를 위한 시스템 기능요건	
NAK 8:2022(v2.3)	기록관리 메타데이터 표준	보존목표 설정 및 검증 절차 반영, 보존기술정보 관계 개선
NAK 13:2022(v2.1)	영구기록물 기술규칙	
NAK 12:2022(v3.1)	기록매체 요건 및 관리기준	마이그레이션 외 보존기술 명시, 변환 기준 다양화
NAK 23:2017(v1.2)	기록물 목록 작성 및 디지털화 작업 지침	보존목표 설정 방법론 반영
NAK 25:2022(v1.1)	종이기록물 보존 및 복원지침	보존상태 모니터링 기준 개선
NAK 26:2023(v2.1)	기록물 디지털화 기준	보존감시 기능 관련 실시간 모니터링 기능 추가, 위험 경고 시스템 반영
NAK 31-1 2022(v2.3)	전자기록물 장기보존패키지 기술규격 - 제1부: XML로 포맷화된 방식(NEO2)	보존감시, 포맷 변환 기준 강화
NAK 31-2 2022(v1.1)	전자기록물 장기보존패키지 기술규격 - 제2부: 디렉토리로 구조화된 방식(NEO3)	

2.3.3 기록관리 정책 및 운영 거버넌스에 대한 시사점

ISO 14721:2025의 개정판은 기록관리기관이 수립해야 할 정책 및 운영 거버넌스 체계에 중대한 전환점을 제공한다. 특히, 개정판에서 새롭게 도입된 보존감시 기능은 단순한 기술적 기능 추가를 넘어, 정책적 명시와 조직 간 역할 분담을 수반하는 통합적 관리체계의 정비를 요구한다.

우선, 보존감시 기능의 효과적인 실행을 위해서는 기록관리 정책 내에 감시 항목, 절차, 주기, 책임 주체에 대한 구체적인 규정이 포함되어야 한다. 예를 들어, 저장매체 상태 점검, 파일 무결성 검증, 접근 로그 분석 등의 세부 감시 항목을 정의하고, 정기적 보고 체계 및 이상 징후 대응 프로토콜을 명시해야 한다. 또한 전담 부서의 신설이나 기존 위원회(예: 국가기록관리위원회, 기록관리자문위원회, 기록물평가심의회)에 감시 기능을 추가함으로써 정책 집행의 책임성을 강화할 수 있다. 이를 통해 기술 변화, 포맷 노후화, 보안 위협 등의 위험 요소에 대한 사전적 대응력과 신속한 의사결정 기반이 마련된다. 또한, 보존목표의 설정은 이해관계자의 요구를 정책에 반영하는 과정으로 구체화되어야 한다. 이를 위해 목표 수립 절차와 기준을 문서화하고, 책임주체를 지정해 주기적으로 목표 달성도를 검증할 수 있는 지표와 검증 방법을 마련해야 한다. 특히 내부 조직 간 협의뿐만 아니라 학계·산업계 등 외부 커뮤니티와의 협력 체계를 수립하여 보존 대상 정보가 다양한 요구에 부합하는지를 지속적으로 검토할 수 있다.

개정판에서 제시된 ‘주 아카이브-보조 아카이브’구조와 와 같은 협력 모델이 확대됨에 따라, 기관 간 자원과 데이터를 공유하기 위한 거버넌스 정책도 필수적이다. 이 정책에는 각 아카이브의 역할과 책임, 예산·스토리지 등의 자원 분담 원칙, 메타데이터 호환성과 보안 기준, 분쟁 해결 절차 등이 포함되어야 한다. 이러한 공유 거버넌스 모델은 다기관 참여 보존 프로젝트의 일관성과 투명성을 보장하며, 협업을 통해 비용 효율성을 높이고 보존 역량을 상호 보완하는 기반을 제공한다.

ISO 14721:2025를 국가표준(예: KS X ISO 14721:2025)으로 공식 채택하는 것은 국내 디지털 기록 보존 역량을 국제적, 기술적, 제도적 측면에서 전면적으로 강화하는 계기가 될 수 있다. OAIS 참조모델의 장기보존 개념을 국가표준으로 수용할 경우, 공공기관·연구기관·민간 아카이브 간에 동일한 기술 기반이 마련되어, 시스템 간 데이터 교환과 국제 협력 과정에서 발생할 수 있는 호환성 문제를 최소화할 수 있다. 아울러 글로벌 아카이브 네트워크와의 상호운용성도 자연스럽게 확보된다. 또한, ISO 14721:2025에 반영된 최신 개정사항은 디지털 아카이브의 구성 요소와 프로세스 전반에 대한 설계 지침을 제공한다. 이를 국가표준으로 채택하면 기록관리시스템 개발자와 운영자는 통일된 규격에 따라 시스템을 설계·구축하게 되며, 결과적으로 품질 안정성과 유지보수 효율이 향상된다. 특히 보존계획 수립, 정보패키지 생성, 식별 및 검색 기능 구현 등 기록관리의 핵심 업무의 표준화는 기록의 무결성과 장기 이용가능성을 확보하는 데 기여한다.

법적·제도적 차원에서도 국가표준 채택은 의미 있는 변화를 가져올 수 있다. 공공기록물법 등 관련 법령과 표준을 연계할 경우, 국가기록원 및 관계 부처는 기록관리시스템의 표준 준수 여부를 공식적으로 감독하고 평가할 수 있는 근거를 확보하게 된다. 이는 예산 편성, 책임 분담, 평가 지표 설정 등 거버넌스 전반의 명확성을 제고하며, 기록관리 분야의 지속가능한 발전을 위한 제도적 기반을 강화하는 효과를 가진다.

이처럼 ISO 14721:2025를 국가표준으로 채택하는 것은 디지털 보존 분야에서 국내 기록관리시스템의 상호운용성과 기술 수준을 끌어올리는 동시에, 제도적·법적 기반을 확고히 하여 공공 및 민간 부문 전체의 기록관리 역량을 종합적으로 향상시키는 전략적 과제가 될 것이다.

3. ISO 14721:2025의 국내 기록관리시스템 적용 방안

ISO 14721:2025 개정판의 여섯 가지 주요 변화, 즉, ① OAIS 정의 및 아카이브 책임의 명확화, ② 보존목표(Preservation Objectives) 개념 도입, ③ 보존감시(Preservation Watch) 기능 통합, ④ 정보패키지 정의의 유연화, ⑤ 기술지침 및 구현 요소의 구체화, ⑥ 아카이브 간 상호운용성 확장은 국내 기록관리시스템의 설계, 개발, 운영 전반에 걸쳐 적용 가능한 다층적인 시사점을 제공한다. 이에 본 장에서는 각 변화 항목을 바탕으로 국내 적용 방안을 제시하고자 한다.

우선, OAIS의 정의가 ‘하드웨어, 소프트웨어, 정보, 정책 기반의 통합 시스템’으로 확장됨에 따라, 기존의 모놀리식 아키텍처에서 벗어나 보존계층(메타데이터 관리, 디지털 보존, 분류체계, 보존감시 등)은 마이크로서비스로 구현하고, 기관별 특화 기능은 모놀리식 컴포넌트로 분리하는 하이브리드 구조로 전환해야 한다. 이를 통해 각 기능 모듈의 독립적 배포와 확장이 가능해지고, 보존목표 검증 등 핵심 기능의 책임 주체를 명확히 할 수 있다.

보존목표는 SMART 원칙(Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound)에 기반하여 수립하고 관리되어야 하며, 기록관리시스템 내에는 보존목표 관리 모듈을 탑재해야 한다. 이 모듈은 보존포맷 전환 비율, 무결성 검사 성공률, 지정 커뮤니티의 정보 이해도 등 정량적·정성적 지표를 입력하여 추적하고, 주기적으로 결과 리포트를 생성해야 한다. 정책 담당자는 이 리포트를 통해 목표 달성 여부를 확인하고, 미달성 항목에 대해 자동화된 보완 알림 및 후속 조치를 실행할 수 있도록 설계해야 한다. 이러한 체계는 보존 품질의 지속적 관리와 정책 결정의 투명성을 높인다.

보존감시 기능은 외부 환경 변화에 대한 실시간 모니터링과 대응을 가능하게 하는 핵심 구성요소이다. 시스템은 RSS, API, 웹 크롤링 등 다양한 방식을 통해 표준 개정, 법령 변경, 기술 보고서 등 관련 정보를 수집하고, 데이터 레이크에 저장한다. 머신러닝 기반의 분석 모듈은 수집된 정보를 위험도, 연관성, 영향도별로 자동 분류하여, 위험 분석 결과는 운영 대시보드에 시각화되어 관리자에게 제공된다. 예를 들어, 파일 포맷 지원 중단 경고가 감지되면 자동으로 마이그레이션 패키지를 생성하고, 담당자에게 알림을 전송하는 체계를 갖추어야 한다. 이러한 구조는 위험의 조기 감지와 신속한 대응을 지원한다.

정보패키지 정의의 유연화는 입수 프로세스의 단계적 설계를 가능하게 한다. 초기 이관 시에는 콘텐츠 데이터만 보존정보패키지로 구성하고, 이후 메타데이터와 보존기술정보를 보완하는 ‘선(先) 수집-후(後) 기술’ 워크플로우를 공식화한다. 단계별 처리 상태는 시스템 내에서 모니터링되며, 장기적으로는 모든 정보패키지에 보존기술정보가 완비되도록 사후 검증 절차를 마련한다.

보존기술 전략의 다양화도 중요한 요소다. 마이그레이션뿐만 아니라 에뮬레이션, 파생 보존정보패키지, OAIS 간 이관 등 다양한 보존기술을 지원해야 하며, 이를 위해 하드웨어·소프트웨어 에뮬레이션 환경 배포 스크립트, 가상머신 템플릿, 파생 보존정보패키지 생성 기능, 외부 OAIS 연계 API 등을 개발해야 한다. 특정 유형의 기록물은 에뮬레이션, 데이터세트는 소스코드 동시 보존 등 기록 유형별로 보존 전략 가이드라인을 제시하여 기술 선택의 기준을 제공해야 한다.

아카이브 간 상호운용성 강화를 위해서는 중앙연구기록물관리기관과 헌법기관기록물관리기관, 지방기록물관리기관 등 다양한 기관 간 협업 구조를 공통 카탈로그 기반의 연합 아카이브, 공유 저장소, 주-보조 아카이브 모델 등의 시나리오에 따라 구현해야 한다. 이를 위해서는 공통 메타데이터 스키마, API 표준, 보존정보패키지 식별자 체계, 법적·보안 요구사항(ISO 16363 인증, 암호화, 접근통제 등)을 명확히 정립해야 하며, 각 기관 간 역할과 책임 분담도 문서화해야 한다.

이와 함께, 기록관리 공공표준 역시 ISO 14721:2025 개정 사항을 반영하여 일관성 있게 정비되어야 한다. 기록관리시스템 기능 요건, 메타데이터 스키마, 모니터링 절차, 변환 기준 등 관련 표준은 보존감시 및 보존목표 관련 요구사항을 반영하여 개정하고, 이를 시스템 개발 시 반영 가능하도록 기능 요구서에 구체적으로 명시해야 한다. 특히 표준 준수 여부를 공식적으로 평가하고 인증할 수 있는 평가 절차와 지표도 함께 마련되어야 한다.

ISO 14721:2025 개정판은 기술적 유연성과 정책적 적합성을 아우르는 기록관리시스템 구조를 요구하고 있으며, 이를 기반으로 국내 기록관리시스템을 전면적으로 재설계·운영함으로써 디지털 기록의 무결성, 접근성, 장기 보존성을 체계적으로 확보할 수 있다. 이는 국내 기록관리시스템이 국제표준에 부합하는 신뢰성과 지속 가능성을 갖춘 체계로 발전하는 데 핵심적인 역할을 하게 될 것이다.

4. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구는 디지털 기록물의 장기보존을 위한 국제표준인 ISO 14721:2025 개정판의 주요 구조적 변화와 이를 국내 기록관리시스템에 적용하기 위한 방안을 다층적으로 고찰하였다. 분석 결과, 2025년 개정판은 기존 OAIIS 참조모델이 지닌 이론적 추상성과 개방성의 한계를 보완하고, 실질적인 운영 모델로 기능하기 위한 중요한 전환점을 제시하고 있다.

개정판은 OAIIS 정의의 명확화, 보존목표 도입, 보존감시 기능의 통합, 정보패키지 정의의 유연화, 보존기술의 명시와 예시 확대, 아카이브 간 협력 구조와 상호운용성 모델 정립 등 여섯 가지 중대한 변화를 포함하고 있다. 이는 아카이브가 단순 저장소가 아니라 책임 있는 정보보존의 주체로 기능해야 함을 명확히 하며, 기술적·제도적 기반의 동시 확립을 요구하는 방향으로 진화했음을 의미한다.

국내 기록관리시스템의 경우, 전통적으로 모놀리식 아키텍처 기반의 일체형 시스템 구조를 유지해 왔으나, 보존 계층은 마이크로서비스로, 업무계층은 기관별 특성을 반영한 모놀리식 컴포넌트로 이원화한 하이브리드 아키텍처로 전환하는 것이 바람직하다는 제안이 도출되었다. 이러한 구조는 보존감시, 보존목표 검증 등 기능별 책임 주체의 명확화를 가능하게 하며, 시스템의 유연성과 확장성도 높일 수 있다.

또한 보존목표는 SMART 원칙에 기반하여 체계적으로 수립되어야 하며, 이를 관리·검증할 수 있는 시스템적 도구가 요구된다. 보존감시 기능은 외부 기술 동향, 포맷 수명, 법적 변화 등을 자동 수집·분석하여 대응 전략을 제공함으로써 장기보존의 안정성을 강화할 수 있다. 정보패키지 관리 측면에서는 ‘선(先) 수집-(後) 기술’ 전략을 공식화하여, 단계별 워크플로우에 따라 콘텐츠, 메타데이터, 보존기술정보를 순차적으로 구축하는 방식을 통해 현실적인 입수 및 보완 전략을 가능하게 한다.

나아가, 분산형 및 연합형 아카이브 구조의 구현은 기관 간 협력 모델 설계를 위한 핵심 요소로 확인되었다. 중앙연구기록물관리기관, 헌법기관기록물관리기관, 지방기록물관리기관 등 간에는 공통 카탈로그, 공유 저장소, 주-보조 아카이브 모델을 도입함으로써 데이터 중복 방지, 공동 이용자 기반 형성, 분산 보존 책임 분담 등의 이점을 확보할 수 있다.

한편, 본 연구는 문헌 기반 분석에 초점을 맞추었기 때문에 ISO 14721:2025 개정판의 실제 구현 사례나 국내외 주요 기록관리기관의 적용 전략을 충분히 비교·분석하지 못했고, 개정 요소가 국내 기록관리 현장에 미치는 영향을 실증적으로 검증하지 못한 한계가 있다. 이러한 점을 보완하기 위해 향후 연구에서는 개정 내용의 국내외 적용 사례를 비교·분석하고, 보존목표 설정 및 진단 도구 개발, 보존감시 기능의 효과적 운영 방안, 연합형·분산형 아카

이브의 상호운용성과 법적 기반 마련 등에 대한 학술적 연구가 필요하다. 아울러 정책적 측면에서는 기관별 보존목표 수립과 이행을 위한 표준화 가이드라인 정립, 기술 변화와 보안 위협에 대응하기 위한 위험 모니터링 정책 마련이 요구된다. 이처럼 학술적 분석과 정책적 대응이 함께 이루어질 때, ISO 14721:2025의 국내 적용은 보다 체계적이고 실효성 있는 디지털 보존체계 구축으로 이어질 수 있을 것이다.

참고문헌

- 강민정, 장우권 (2021). OAIS 참조모형 기반 민중가요 메타데이터 설계에 관한 연구. 한국기록관리학회지, 21(1), 211-230. <https://doi.org/10.14404/JKSARM.2021.21.1.211>
- 국가기록원 (2025). 2025년 주요업무 추진계획.
- 김진목 (2016). OAIS 기반 디지털 콘텐츠 품질관리 평가지표 모형 개발 연구. 사회과학연구, 27(2), 191-213. <http://dx.doi.org/10.16881/jss.2016.04.27.2.191>
- 백은지, 유사라 (2014). OAIS 기반 박물관기록 관리모형 연구. 사회과학논총, 21, 317-365.
- 아마존 웹 서비스 (발행년불명). 데이터 레이크란 무엇인가요?. 출처: <https://aws.amazon.com/ko/what-is/data-lake/>
- 안대진, 임진희 (2016). 디지털 아카이브 시스템 구축을 위한 공개 소프트웨어 활용방안 연구. 정보관리학회지, 33(3), 345-370. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2016.33.3.345>
- 오진관 (2019). 기록관리시스템 설계모형과 기능요건 연구. 박사학위논문, 명지대학교.
- 이소연 (2002). 디지털 아카이빙의 표준화와 OAIS 참조모형. 정보관리연구, 33(3), 45-68. <https://doi.org/10.1633/jim.2002.33.3.045>
- 이연창 (2021). 관계형 아카이브의 환경모형. 기록학연구, 69, 63-91. <https://doi.org/10.20923/kjas.2021.69.063>
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write managements's goals and objectives. Management Review, 70(11), 35.
- Giaretta, D. (2025, March 24). OAIS - the history, the new version, relation to FAIR, preservation, and sustainability. FAIR Implementation Workshops: OAIS version 3 - What does it mean for repositories?. FAIR-IMPACT. Available: <https://fair-impact.eu/events/fair-impact-events/oais-version-3-what-does-it-mean-repositories>
- International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2015). Conformity assessment - Requirements for bodies providing audit and certification of management systems Part 1: Requirements (1st ed.) (ISO/IEC 17021-1:2015). <https://www.iso.org/standard/61651.html>
- International Organization for Standardization. (2012). Space Data System Practices - Reference model for an open archival information system (OAIS) (2nd ed.) (ISO 14721:2012). <https://www.iso.org/standard/57284.html>
- International Organization for Standardization. (2025a). Space data and information transfer systems - Audit and certification of trustworthy digital repositories (2nd ed.) (ISO 16363:2025). <https://www.iso.org/standard/87472.html>
- International Organization for Standardization. (2025b). Space data and information transfer systems - Information preparation to enable long term use (1st ed.) (ISO 23507:2025). <https://www.iso.org/standard/87477.html>
- International Organization for Standardization. (2025c). Space data and information transfer systems - Requirements for bodies providing audit and certification of candidate trustworthy digital repositories (2nd ed.) (ISO 16919:2025). <https://www.iso.org/standard/87473.html>

- International Organization for Standardization. (2025d). Space Data System Practices – Reference model for an open archival information system (OAIS) (3rd ed.) (ISO 14721:2025). <https://www.iso.org/standard/87471.html>
- O'Sullivan, J. (2025, April 3). What you need to know about the recent updates in OAIS v3. Preservica. Available: <https://preservica.com/resources/blogs-and-news/what-you-need-to-know-about-the-most-recent-oais-revision#:~:text=1>
- Rouchon, O. (2025, March 24). OAIS and the CoreTrustSeal requirements. FAIR Implementation Workshops: OAIS version 3 – What does it mean for repositories?. FAIR-IMPACT. Available: <https://fair-impact.eu/events/fair-impact-events/oais-version-3-what-does-it-mean-repositories>
- Sierman, B. (2025, March 24). OAIS: some misconceptions. FAIR Implementation Workshops: OAIS version 3 – What does it mean for repositories?. FAIR-IMPACT. Available: <https://fair-impact.eu/events/fair-impact-events/oais-version-3-what-does-it-mean-repositories>

• 국문 참고자료의 영어 표기

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

- Amazon Web Services (n.d.). What is a Data Lake?. Available: <https://aws.amazon.com/ko/what-is/data-lake/>
- An, Dae-jin & Yim Jin-hee (2016). A Study on Using Open Source Software for Building a Digital Archive System. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 33(3), 345–370. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2016.33.3.345>
- Baek, Eun ji & Yoo, Sarah (2014). Modelling of Museum Archives & Records Management based on OAIS. *The Journal of Social Science Research Institute*, 21, 317–365.
- Kang, Minjeong & Chang, Wookwon (2021). Study on Design of Protest Song Metadata based on OAIS Reference Model. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 21(1), 211–230. <https://doi.org/10.14404/JKSARM.2021.21.1.211>
- Kim, Jin mook (2016). An OAIS-Based Model of Evaluation Indicators for Managing the Quality of Digital Contents. *Journal of Social Science*, 27(2), 191–213. <http://dx.doi.org/10.16881/jss.2016.04.27.2.191>
- Lee, So-yeon (2002). Standardization of Digital Archiving and OAIS Reference Model. *Journal of Information Management*, 33(3), 45–68. <https://doi.org/10.1633/jim.2002.33.3.045>
- Lee, Yeon chang (2021). Environment Model of Relational Archives. *The Korean Journal of Archival Studies*, 69, 63–91. <https://doi.org/10.20923/KJAS.2021.69.063>
- National Archives of Korea (2025). Plans to implement major tasks in 2025.
- Oh Jin-Kwan (2019). A Study on Record Management System Design Model and Functional Requirements. Doctoral dissertation, Myongji University, Korea.