전자기록물 장기보존 정책(안) (요약)

□ 추진 배경

○ 전자기록물 장기보존 기본 정책 없이 일부 기록 유형 및 정보기술별 절차만 있어 포괄적인 관리와 보존에 어려움이 상존

⇒ 혁신과제 '(4-3) 전자기록물 장기보존 정책 수립' 필요

□ 추진 경과

○ 디지털 보존정책 주요 해외사례(미국, 영국, 캐나다, 스위스 등) 분석·공유

○ 관련부서와 전자기록물 장기보존 현황, 보존정책 방향성 검토

- 전자기록관리 고도화 BPR/ISP 사업 및 원내 관련부서와 보존전략 등 검토

□ 현황 및 문제점

○ **관련 근거** 「공공기록물 관리에 관한 법률」 제36조, 제46조('붙임'참조)

- 기록관(특수기록관) 및 영구기록물관리기관의 전자기록 보존

○ **일관된 전자기록 관리에 필요한 기본 장기보존 정책 부재**

- 현재는 문서유형에 대한 보존포맷 변환 정책만 있음
- 데이터세트, 시청각, 웹기록 등 다양한 유형의 보존정책 부재
- 전자기록 생산·유통·보존 등의 관리단계에서 기록정보 변경에도 진본성·무결성을 검증할 수 있는 체계 마련 필요

○ **중앙기록물관리기관에서 정한 보존방법을 일괄적으로 적용**

- 영구기록물관리기관 주도로 관할 기관의 전자기록물 생산·보존 환경 등 특성을 반영한 다양한 기술·방법 적용을 통한 관련분야 기술발전 유도

※ 헌법기록물관리기관 및 정부산하 공공기관(시행령 제3조 각 호)은 보존방식 자체 적용

○ **정보기술 변화에 따른 전자기록 생산·관리 환경에 대한 적절한 대응 필요**

- 클라우드, 모바일, 블럭체인 등 다양한 기술 변화에 따른 장기보존 및 활용 서비스 전략 필요
- 기록관리 업무 담당자의 지속적 전자기록관리 업무 훈련 및 신기술을 접목한 장기보존 분야 연구개발 활성화

□ 주요 해외사례 및 시사점 도출

○ **주요 아카이브별 디지털 보존정책**

- 아카이브 중심 정책을 수립하고 있으며, 대부분 '17~'18년도에 정책 재수립

구분	미국 NARA	영국 TNA	캐나다 LAC	호주 NAA	스위스 SFA
보존 전략	•마이그레이션 •선호포맷	•에뮬레이션 •원 포맷 보관	•마이그레이션 •선호포맷	•마이그레이션 •선호포맷 •원 포맷 보유	•마이그레이션 •원본 보존
보존 절차	•보존 우선순위 설정, 일정수립 •보존업무 수행	•보존위험모형 •취약기록 식별	•기술동향 파악 •보존위험성 평가 •보존처리 우선순위 설정	•독점포맷 장기접근 SW 보급 •보존기술적용 시 공개표준 준수 •오픈포맷으로 변환	•이관시SIP로 제출 -결함기록은 거부가능 •SIP는 변경없이 보존 •AIP는 삭제불가능
보존 사본	•보존사본 1부 원거리 보존	•보존사본 제공	•사본3부 다른장소 보관		•사본3부를 통제장소에 저장
상태 검사	•바이러스, 불변성(fixty)검사 •쓰기방지 매체 사용(필요시) •이관후 모든 활동 기록 •매년 무결성 표본검사 •분기별 파일검증을 위해 로그검사 •매년 보존매체 표본검사	•암호화하여 보존 •진본성 검증 •이관절차 표준화	•손상여부 표본검사	•정기적 불변성(fixty)검사 •저장장치 검사 후 주기적 백업	•보존포맷만 이관 •디지털기록에 UUID(범용고유식별자) 부여
위험 관리	•취약포맷 파악 •취약포맷 조치계획 •포맷 변환수행 •포맷/매체 노후화 지속 검사	•DROID 관리 •PRONOM 활용 •보존위험 관리 •보존위험 측정 및 결과 공개	•예방차원 보호조치 적용 •보존처리 조치	•오픈포맷 변환 불가 포맷 대책 마련 •위험관리체계 구축 -위험도 모니터링 및 관리	•보존포맷 정기적 재평가 •보존기록 모니터링 및 위험평가
인프라 관리	•디지털보존용 인프라 계획 수립	•저장소 비용모델, 데이터용량 전망	•적절한 보존인프라 확보 •신규 솔루션에 필요한 비용 등 분석	•모듈방식으로 디지털 아카이빙 구축	•기록만 보존 -생산매체는 보존대상이 아님
참조 모델	•OAIS	•신뢰받는 디지털저장소	•OAIS •ISO 16363 신뢰받는 디지털 저장소	•OAIS	•OAIS

○ **시사점**

- 기관의 **중장기 계획과 연계**하여 타 정책과 일관성있는 보존정책 수립
- 디지털 **기록의 범위, 보존목적, 원칙 등**을 제시하며, **아카이브 중심** 정책 수립

※ 영국 TNA, 스위스 SFA는 생산, 이관, 보존 서비스 등 디지털 기록에 관한 전반적인 정책 수립

- 국제표준(OAIS, ISO16363)의 참조모델에 따라 디지털 아카이빙 구축
- 디지털 파일 포맷을 중심으로 **보존전략**(마이그레이션, 에뮬레이션 등 방법, 선호포맷 제시 등), **위험관리 등**에 대해 규정

□ 주요 내용

○ 적용범위

- **(대상)** 보존정책 적용 대상기관 및 전자(화) 기록물을 대상
- **(방법)** 기관 특성에 따라 일부 보존정책에 대해 자율적으로 선택

○ 전자기록 장기보존 원칙

- **(기존)** 일부 원칙이 법령·표준에 제시되나 구체적이지 않으며 획일적임
- **(개선)** 장기보존 원칙 제시+상황과 요구에 따른 다양한 연구 및 응용가능

	기존		개선
진본성·무결성 보장	요건이 구체적이지 않고 검증기술(전자서명 및 시점확인정보)만 제시 ※ ISO 15489을 참조하도록 하나 해석에 이견 발생	⇨	①프로세스별 업무수행 ②메타데이터 ③검증 기술 - 해시함수 등 다른기술로 확대하며, 시행령 개정 필요 ④정보보호 기술
장기간 접근 및 이용가능성	보존포맷변환, 식별자, 포맷기술정보 등 관리		보존방식 다양화 및 기술환경 변화 대응
보존모델	OAIS 참조모델* 일부 적용 ※ 문서유형, SIP-AIP만 적용		OAIS 참조모델*의 기록유형별 준수
메타데이터	기록관리 업무 중심의 메타데이터 관리		기록관리 업무 외에도 장기보존, 재현, 서비스를 위한 메타데이터 관리

* OAIS(Open Archival Information System) 참조모델 : 디지털 아카이브의 기능과 역할을 기술하고 전자기록 보존에 필요한 요소 제시. 정보는 제출(SIP)-보존(AIP)-제공(DIP)로 구분·관리

○ 장기보존 전략

- **(기존)** 국가기록원이 보존방식 등을 선정하고 기관에서 일괄 적용
- **(개선)** 기관의 생산환경 등에 맞춰 보존방식 유연화 및 기관간 공유·협업

	기존		개선
보존전략	마이그레이션, XML		마이그레이션, XML + 에뮬레이션
포맷변환	국가기록원이 문서보존포맷 선정	⇨	국가기록원 및 영구기록물관리기관이 자율적으로 보존포맷 선택
장기보존패키지	국가기록원이 일괄 지정		
매체재수록 및 복제	전자기록 보존을 위한 매체수록 절차 등 부족, 보존매체 범위		전자기록 백업본 관리 및 주기적 매체(시스템 포함) 재수록 명시

□ 향후 계획

○ 전자기록 장기보존정책(안) 원내·외 의견수렴 후 확정(6월)

※ 보존 전략에 따라 관련부서에서 기록, 매체, 시스템 등 보존계획 단계적 수립시행('19년 하반기~)

[붙임1] 관련 법령 조항

제36조(기록관 및 특수기록관의 전자기록물 보존) ①기록관 또는 특수기록관의 장은 인수가 종료된 전자기록물중 보존기간이 10년 이상인 전자기록물에 대해서는 제35조제5항에 따른 인수완료 결과를 통보한 후 1년 이내에 중앙기록물관리기관의 장이 정하는 바에 따라 문서보존포맷 및 장기보존포맷으로 변환하여 관리하여야 한다.

②기록관 또는 특수기록관의 장은 제1항에 따른 장기보존포맷으로 변환하는 경우에는 행정전자서명 및 시점확인 정보를 부여하여야 한다. …

⑤기록관 또는 특수기록관의 장은 전자기록물을 진본성, 이용가능성 등이 유지될 수 있는 방법이나 형식으로 저장하여야 하며, 승인받지 아니한 접근, 폐기 등으로부터 전자기록물을 보호하는 방안을 수립·시행하여야 한다.

⑦제1항 내지 제6항의 규정에도 불구하고 제3조 각 호의 어느 하나에 해당하는 공공기관은 전자기록물의 보존 방식을 달리 정할 수 있다. 이 경우 당해 공공기관의 장은 전자기록물의 진본성·이용가능성이 보장될 수 있는 조치를 취하여야 한다.

제46조(영구기록물관리기관의 전자기록물 보존 및 관리) ①영구기록물관리기관의 장은 공공기관이 생산한 전자기록물의 효율적인 이관과 보존 중인 전자기록물의 안전한 보존관리를 위하여 필요한 대책을 수립·시행하여야 한다.

②영구기록물관리기관은 전자기록물의 진본성·무결성·신뢰성 및 이용가능성이 보장되도록 관리정보 메타데이터와 행정전자서명(행정전자서명이 아닌 전자서명을 포함한다) 및 시점확인 정보 등에 대한 검증을 실시하고, 주기적으로 장기보존포맷을 변환하여야 한다.

③전자기록물의 저장은 진본성, 이용가능성 등이 유지될 수 있는 방법이나 형식으로 처리하여야 하며, 승인받지 아니한 접근, 폐기 등으로부터 전자기록물을 보호하는 방안을 수립·시행하여야 한다.

④ 영구기록물관리기관은 각종 재난 등에 의한 전자기록물의 손실을 방지하기 위하여 데이터, 기록매체, 시스템 등에 대한 전자적 복구 체계를 수립·시행하여야 한다.

⑤ 중앙기록물관리기관의 장은 전자기록물을 장기간 보존할 수 있도록 전자기록물의 기술정보에 대한 수집·활용 방안과 기록물관리기관이 보존 중인 전자기록물의 행정전자서명(행정전자서명이 아닌 전자서명을 포함한다)을 장기적으로 검증하기 위한 관리방안을 수립·시행하여야 한다.

[붙임2] 보존정책 주요 내용

보존정책 방향

① 환경변화에 관계없이 전자기록물을 장기간 보존할 수 있는 **지속가능성**
② 이론과 실무의 토대로서 인정받은 국내외 **표준의 준수**
③ 새로운 기술변화에 쉽게 대응할 수 있는 **유연성**
④ 정보자원 및 기능의 확대·축소가 용이한 **확장성**

1. 정책의 적용 대상

- **(기관)** 기록물을 장기보존하는 영구기록물관리기관, 정부산하공공기관 등
- **(대상)** 전자적으로 생산된 기록물 + 원본이 폐기된 전자화기록물
- **(재량)** 기관 특성에 따라 **일부 보존정책**에 대해 재량권 보장

2. 전자기록물 장기보존 원칙

○ **전자기록물의 진본성·무결성 보장 및 유지**

- **(요건)** 프로세스별 메타데이터, 불변성검사를 통한 검증, 정보보호
- **(재량)** 전자기록물 불변성검사(fixity check) 기술 다양화

(현행)		(개선)
불변성검사를 위한 전자서명과 시점확인정보 부여 및 확인 ※ 헌법기록물관리기관은 이미 자체 규칙 적용	⇨	진본성, 무결성 보장이 가능한 **다양한 기술로 확대**

⇒ 관련 공공기록물법 **시행령 조항 개정** 필요

: **제32조**(기록물의 이관), **제35조**(처리과 기록물 인수), **제36조**(기록관 및 특수기록관의 전자기록물 보존), **제40조**(기록관 및 특수기록관의 소관 기록물 이관), **제44조**(기록관 및 특수기록관의 기록물 인수), **제46조**(영구기록물관리기관의 전자기록물 보존 및 관리), **제50조**(영구기록물관리기관 보존 기록물의 상태검사)

○ **장기간 접근 및 이용가능성**

- 오랜 시간이 지나도 재현이 가능하도록 하여야 하며, 포맷, 저장정보 등 관련 메타데이터 관리 및 이용가능성 확보

○ **장기보존을 위한 OAIS* 참조모델 준수**

- 기록물 유형 및 형태에 상관없이 인수하여 장기보존패키지로 변환

(현행)		(개선)
표준전자문서에 대해서만 장기보존포맷으로 변환	⇨	소리, 영상, 이미지 등의 **기록물유형까지 장기보존포맷으로의 변환** 확대

* 국제표준 ISO 14721(Open Archival Information System-Reference model)이며, 정보를 장기간 보존하기 위해 제시된 모델

○ **메타데이터**

- 기록물법의 기록물관리 원칙인 진본성, 무결성, 신뢰성 및 이용가능성 보장을 위해 필요한 메타데이터의 생성·관리

3. 장기보존 전략

○ **전략 : 마이그레이션, 에뮬레이션, XML의 개별 또는 혼합 방식**

- **(마이그레이션)** 포맷변환, 재패키징, 매체 재수록, 복제
- **(에뮬레이션)** 기록물 외형과 구성을 그대로 표현해야하는 경우 등 적용
- **(XML)** 작성서식으로 정의되는 마크업 언어로 파일포맷, 패키지 등 적용

⇒ 기록유형 및 생산 환경에 따라 **에뮬레이션 적용**이 필요한 **분야 발굴** 및 연구 후 **세부 정책수립**

※ 분야별 에뮬레이션 적용 결과에 따라 보존방식 관련 법 시행령 조항 개정 필요

(현행)		(개선)
마이그레이션, XML 방식	⇨	**에뮬레이션** 방식을 추가

○ **보존포맷 다양화**

- 유형별* 기준에 적합한 보존포맷 기준을 정하고 보존포맷 다양화

* 문서, 프리젠테이션, 데이터세트, 이미지, 오디오, 동영상, 웹, 이메일 등

(현행)		(개선)
• 문서유형에 한해 문서보존포맷 'PDF/A-1'만 규정	⇨	• 기록물 유형별 **보존포맷 확대**

⇒ ① 기록물 유형 특성에 따른 **보존포맷 선정 고유기준 수립**
② 공공표준 **'전자기록물 문서보존포맷' 개정**

○ **장기보존패키지**

- 기록 유형 및 기관 특성에 따라 적용가능한 장기보존패키지 다양화

(현행)		(개선)
• 장기보존포맷 'NEO'만 가능	⇨	• 기록물 특성에 따라 다른 **장기보존 패키지 선택** 가능

⇒ 다른 형태의 장기보존패키지도 수용할 수 있도록 공공표준 **'전자기록물 장기보존포맷' 확대 개정**

○ **매체 재수록 및 복제**

- 매체 특성 및 수명을 고려하여 주기적으로 매체에 재수록하며, 매체 수록시 비트(bit) 변경없이 복제

⇒ 기관별 **매체별 재수록 주기 및 불변성 검사 방안** 수립

4. 보존 계획 및 연구 협력

○ 보존전략에 따라 전자기록물, 매체, SW, 컴퓨팅 플랫폼에 대한 보존 계획(검사주기, 처리방안 등) 수립

⇒ 기관별 **전자기록물 보존계획 수립** 및 시행

○ 정보기술 변화에 시의적절하게 대응하기 위해 최신 기술분야에 대한 연구 및 직원의 역량 강화 필요

[붙임3] 보존정책(안)

전자기록물 장기보존 정책(안)

1 개요

1.1 장기보존 정책의 목적

장기적으로 보존할 가치가 있는 모든 유형의 전자기록물을 장기간에 걸쳐 안전하게 보존하고 접근이 가능할 수 있도록 한다.

1.2 적용기관

공공기록물 관리에 관한 법률(이하 '공공기록물법'으로 한다)에 따른 영구기록물관리기관 등 기록물을 장기간 보존하는 기관(이하 '기관'으로 한다)은 이 정책을 적용한다. 다만, 기관은 특성 및 환경에 따라 장기보존정책을 자체적으로 수립·시행할 수 있다.

1.3 보존정책 기본방향

① 환경변화에 관계없이 전자기록물을 장기간 보존할 수 있는 지속가능성(sustainability)

② 법과 제도에 기반하여 이론과 실무의 토대로서 인정받은 국내외 표준의 준수(compliance)

③ 새로운 기술변화에 쉽게 대응할 수 있는 유연성(flexibility)

④ 정보자원 및 기능의 확대·축소가 용이한 확장성(scalability)

2 적용범위

이 정책은 장기간 보존가치가 있는 모든 유형의 전자기록물에 적용된다. 전자적으로 생산된 기록물(born digital records)과 전자화기록물(digital surrogates) 중 원본이 폐기된 기록물*이 해당되며, 열람을 위해 생산된 전자기록물은 제외한다.

* 공공기록물법 시행령 제29조(보존방법)의 제1항제3호 '원본은 폐기하고 보존매체만

보존하는 방법'에 해당

3. 전자기록물 장기보존 원칙

3.1 진본성 및 무결성

기록물은 생산 당시 기록물의 정확한 재현으로 신뢰받을 수 있다. 기관은 투명한 운영, 충분한 보존전략의 문서화, 기록물 내용, 맥락 및 출처를 남긴 메타데이터 제공으로 진본성을 강화한다[1].

기록물은 완전하여야 하며 허가받지 않은 변경에 대비하여 보호되어야 한다. 기관은 생산 당시 기록물의 유지, 디지털 객체의 불변성 검사(fixity check), 기록물에 행해진 모든 보존 조치의 완전한 감사 증적을 획득함으로써 무결성을 보장한다[2].

전자기록물의 진본성과 무결성을 유지하기 위해서는 기록물의 생애주기(life-cycle)에 따라 적절한 기록관리 메타데이터를 생산·관리하고 기록물에 진본성·무결성 보장을 위한 검증 기술을 적용하여 디지털 객체의 불변성 검사를 하고, 기록물의 안전한 보관을 위해 전자기록물 관리 시스템에 정보보호 기술을 적용하여야 한다. 다만, 진본성·무결성 보장 및 정보보호 기술은 기관의 특성 및 환경 또는 기록물의 유형에 따라 달리 정할 수 있다.

비고. 진본성·무결성 검증 및 정보보호 기술의 상세 내용은 이 문서에서 언급하지 않는다.

3.2 장기간 접근 및 이용가능성

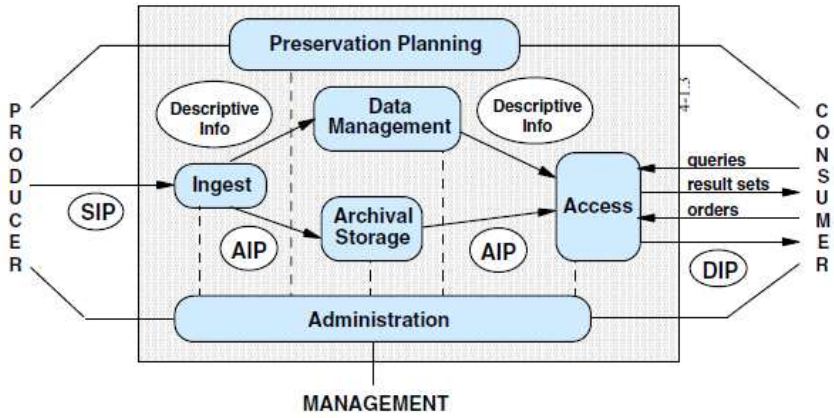
기록물은 장기간동안 기술 환경의 변화가 있어도 이용자가 볼 수 있고 해석할 수 있어야 한다. 또한 이용가능성 있는 기록물은 적절한 시간 내에 위치를 찾을 수 있고 검색이 가능하여야 한다.[3]

1) 출처 : 호주 아카이브(NAA)의 디지털 보존 정책(2018. 2. 20), 미국 아카이브(NARA)의 보존전략(2017.6) 참조
2) 출처 : 호주 아카이브(NAA)의 디지털 보존 정책(2018. 2. 20), 미국 아카이브(NARA)의 보존전략(2017.6) 참조
3) ISO 15489-1:2016 참조

전자기록물의 장기간 접근 및 이용가능성 보장을 위해 기술 환경의 변화에도 불구하고 해당 시점에 재현이 가능하여야 하며, 식별자, 포맷 및 저장 정보 등 기록물 검색과 재현에 필요한 정보를 제공할 수 있도록 메타데이터가 지원되어야 한다.

3.3 OAIS 모델

기관은 국제표준인 OAIS 참조 모델(ISO 14721 Open Archival Information System(OAIS)-Reference model)을 준수한다. OAIS는 디지털 아카이브의 기능과 역할을 기술하고 전자기록물 보존에 필요한 핵심 요소를 제시한다. 전자기록물 장기보존정책은 OAIS 참조모델을 기준으로 설정하였다.



[그림 – OAIS 기능 모델]

OAIS로 제출되는 정보는 OAIS 보존 요구사항을 충족하지 못하거나 OAIS에서 보존하는 방식과 다르게 구성되어 있을 수 있고, 외부에 정보 제공시 보존하는 모든 정보를 제공하지 않을 수 있다. 그러므로 OAIS 내에서 보존·제출·제공 정보패키지는 구별되어야 한다.

제출정보패키지(Submission Information Package, SIP)는 생산자에 의해

OAIS로 제출되는 패키지이며, 그 형태와 정보는 생산자와 OAIS 간 협의가 필요하다.

OAIS로 이관된 제출정보패키지(SIP)는 보존을 위한 장기보존패키지(Archival Information Package, AIP)로 변환된다. 장기보존패키지(AIP)는 기록물에 관해 완전한 보존기술정보(Preservation Description Iinformation, PDI)를 보유하여야 한다.

OAIS는 정보제공 요청이 있으면 장기보존패키지(AIP)를 제공정보패키지(Dessemination Information Package, DIP)형태로 제공한다. 제공정보패키지(DIP)의 형태는 제공매체와 정보제공 요청자에 따라 달라질 수 있다.

3.4 메타데이터

메타데이터는 기록물의 효율적인 관리, 보존, 이용을 위해 필요하다. 기관은 전자기록 메타데이터에 대한 유효성을 검증하여 이상이 없는 기록물을 인수받아야 한다. 또한 장기보존 업무 수행과정에 대한 이력관리를 위해 보존 메타데이터를 생성·관리하여야 한다.

전자기록물을 재현할 수 있는 기술 환경 식별 및 관리를 지원할 수 있는 정보를 메타데이터로 관리할 수 있어야 하며, 전자기록물의 특성상 분리되어 관리되는 메타데이터와 기록물 간 논리적 연결을 지속적으로 유지하여야 한다.

4 보존전략

전자기록물의 보존과 재현을 위해 기록물 유형별 특성에 맞추어 마이그레이션(migration), 에뮬레이션(emulation), XML 전략의 개별 또는 혼합하는 방식으로 적용할 수 있다. 따라서 기록물 유형별 특성에 적합한 보존 기술을 선택하고 이를 적용하는 절차와 방법을 상세히 정해야 한다.

마이그레이션은 전자기록물의 필수 요소를 보존하면서 하나의 기술로부터 다른 기술로 또는 하나의 하드웨어 및 소프트웨어에서 다른 하드웨어 및 소프트웨어로 옮기는 것이다.

에뮬레이션은 한 세대의 환경에서 사용할 수 있도록 설계된 프로그램 또는 매체들이 다음 세대의 환경에서 동작할 수 있도록 하는 것이다. 특정 환경에 맞게 설계된 컴퓨터의 실행을 다른 환경에서 실질적으로 재생산할 수 있도록 하는 소프트웨어와 하드웨어의 결합인 에뮬레이터를 사용한다.

XML은 W3C에 의해 정의된 공개표준으로 특정한 하드웨어나 운영시스템에 관계없이 언어로서 전자기록물의 파일포맷, 장기보존패키지 등에 사용된다.

마이그레이션 유형[4]은 포맷변환(transformation), 재패키징(Repackaging), 매체 재수록(Refreshment) 및 복제(Replication)가 있으며, 각 유형별 보존전략은 다음과 같다.

4.1 포맷변환 - 보존포맷 다양화

중앙기록물관리기관은 전자기록물 유형별 장기보존에 적합한 문서 보존포맷(이하 '보존포맷'으로 한다) 선정기준을 수립하고 기관은 선정기준에 기반하여 다양한 보존포맷을 선택한다.

비고. 변환가능한 보존포맷이 없는 경우, 마이그레이션 외의 보존방식을 채택하거나 적절한 보존포맷이 정해질 때까지 생산당시 포맷(original format)을 그대로 유지한다.

생산 당시 기록물을 보존포맷으로 변환하는 경우 '3.1 진본성 및 무결성'에 따라 생산당시 포맷과 병행 보존한다.

4) ISO 14721의 Migration 유형 참조

보존포맷 선정기준은 개방성, 안정성, 상호운용성, 자체문서화, 검색기능의 공통기준과 전자기록물 유형**별 특성에 따른 고유기준으로 구분하여 수립한다. 기록물 유형별 특성에 따른 고유기준은 다르게 정할 수 있다.

** 전자기록물 유형 : 문서 및 텍스트, 프리젠테이션, 데이터세트(DB형, non-DB형), 이미지, 음성, 영상, 웹, CAD, 지리공간 등

보존포맷 선정을 위한 공통기준은 다음과 같다.

① 개방성(Open Disclosure)

파일포맷의 지식, 기술정보의 획득용이성을 말하며, 누구나 참조하고 이용 가능하도록 정보가 공개되어있는지, 독점적 소유권 보유 여부, 표준화기구 등을 통해 엄격한 절차로 작성되었는지 여부

② 안정성(Stability)

포맷에 대한 정확한 정보를 공개된 정보로 획득할 수 있는 정도를 말하며, 파일포맷에 대한 정확한 식별가능 여부와 포맷의 이용가능이 용이한지 여부

③ 상호운용성(Interoperability)

서로 다른 시스템 간 마이그레이션 용이성으로, 운영체제, 플랫폼 독립적인 포맷에 해당

④ 자체문서화(Self-Documentation)

장기보존에 필요한 메타데이터 지원 가능성 여부

⑤ 검색기능(Retrieval)

문서 내부에서 이용자가 원하는 문서내용에 대한 검색 기능 유무

4.2 장기보존패키지

기관은 전자기록물의 진본성・무결성을 보장하기 위해 장기간 보존되는 기록물, 기록관리 메타데이터 등으로 구성된 장기보존포맷(이하 '장기보존패키지'라 한다)을 OAIS 참조모형 체계 내에 생성하여 보존・관리하며, 장기보존패키지 내 기록관리 메타데이터가 변경되

거나 보존포맷이 추가되는 등 변동이 발생하는 경우 재변환한다.

장기보존패키지는 진본성・무결성을 보장할 수 있다면 기록물 유형 및 기관의 특성, 환경 등에 따라 다르게 정할 수 있다. 이 경우, 변경 전 사용하던 장기보존패키지는 지속적으로 호환성을 유지할 수 있어야 한다.

비고. 정부산하 공공기관의 경우 장기보존패키지를 달리 정할 수 있으나, 중앙기록물관리기관으로 기록물을 이관해야하는 경우 중앙기록물관리기관과 이관방식에 대해 협의하여야 한다.

4.3 매체 재수록 및 복제

기관은 장기간 전자기록물을 수록하여 관리할 매체를 선택하여야 하며, 전자기록 수록매체에 관한 자세한 사항은 관련 표준[5]을 참조한다.

전자기록물은 비트(bit) 변경없는 복제(replication) 후 적절한 매체에 수록하여 관리한다. 전자기록물의 안전한 관리를 위해 백업본을 생성하여 관리하여야 하며, 백업본은 가급적 원거리에 있는 별도의 저장소에 보관한다. 전자기록물이 수록된 매체는 특성과 수명을 고려하여 주기적으로 매체 재수록(refreshment)한다.

백업본을 포함하여 전자기록물이 수록된 매체는 주기적으로 불변성 검사를 수행하고 그 결과를 관리하여야 한다. 불변성 검사 결과에 변경이 발생한 경우 그 후속 대책을 마련하고 시행하여야 한다.

5 보존 계획 및 인프라

5.1 보존 계획 수립 및 실행

기관은 보존전략을 준수하기 위해 전자기록물을 구성하는 객체(개별 컴포넌트, 장기보존패키지 등), 매체, 구동 소프트웨어, 컴퓨팅 플랫폼

5) 기록관리 공공표준 'NAK 12 기록매체 요건 및 관리기준'

등에 대하여 일정을 포함하여 보존계획을 수립・시행하여야 한다.[6]

보존계획에는 전자기록물 및 보존매체의 불변성 검사 대상, 주기 및 결과에 따른 후속 처리방안, 포맷변환 시기, 스토리지(storage) 및 네트워크 대역에 따른 보존 가능 용량 점검 등이 포함되어야 한다.

수립된 보존계획을 효과적으로 실행할 수 있도록 관리하여야 하며, 실행 결과 및 성능을 주기적으로 모니터링하고 업데이트한다.

5.2 인프라

OAIS 참조모형에 따라 전자파일, 멀티미디어, 가상화, 시스템, 클라우드, 정보보안・보호 등 분야별 기술에 대한 전략을 수립하고, 측정 및 포맷변환 도구, 시스템 등의 인프라를 구축하여야 한다.

전자기록물이 저장되는 시스템 및 스토리지에 정보보호 기술을 적용하여 전자기록물을 안전하게 보호할 수 있는 조치를 취해야 한다.

매체, 시스템, 서비스 등 접근권한을 설정하여 관리하여야 하며, 서버 내 폴더와 파일에 대한 읽기, 쓰기, 실행 권한을 보유한 자는 한정된 인원으로 제한하여야 하며, 모든 접근 및 실행 내역은 로그로 관리・유지되어야 한다.

6. 기술과 훈련

기관은 급속하게 변화하는 전자기록물의 생산・관리・보존환경에 따라 적절한 기술력을 보유한 직원이 전자기록물의 보존업무를 수행할 수 있도록 지원하여야 한다.

6) 미국 NARA의 'ERA 기능요건' 참조

조직 전반에 걸쳐 직원들이 전자기록물 관련 업무를 주도하고 수행할 수 있도록 전문기술에 관한 지식을 습득할 수 있도록 지속적인 훈련 기회를 제공하여야 한다.

7. 연구와 협력

전자기록물 장기보존정책을 지원할 수 있도록 정보기술 및 업무환경의 변화를 포함한 기록물, 기록물 보존에 영향을 미칠 변화를 포착하여 시의 적절하게 연구하고 그 결과를 장기보존정책에 반영한다.

8. 보존정책의 운영 및 유지

보존정책에서 정하도록 한 세부사항은 중앙기록물관리기관이 표준 또는 지침으로 작성하여 시행한다.

이 정책은 국가기록관리위원회에 보고되며, 5년마다 혹은 필요시 보존정책을 재검토한다.

붙임. 용어 정의

○ **기록관리 메타데이터(metadata for managing records)**
시간과 공간을 초월하여 기록물의 생산, 관리와 이용이 가능하도록 하는 구조화된 혹은 반구조화된 정보
[KS X ISO 23081-2 기록메타데이터 제2부: 개념과 실행고려사항]

○ **내용정보(content information)**
보존 대상 기록물. 예를 들어 OAIS에서는 정보데이터객체(content data object)와 표현정보(representation information)로 구성된다.

○ **디지털 객체(digital object)**
일련의 비트열(bit sequences)로 구성된 객체
[ISO 14721 Open archival information system(OAIS)-Reference model]

○ **디지털 마이그레이션(digital migration)**
OAIS 내에서 장기간 보존을 위해 디지털 정보를 이전하는 것. 마이그레이션 유형은 포맷변환(transformation), 재패키징(Repackaging), 매체 재수록(Refreshment) 및 복제(Replication)가 있다.
[ISO 14721 Open archival information system(OAIS)-Reference model 5.1 Digital Migration]

○ **매체 재수록(refreshment)**
모든 보존 스토리지의 하드웨어와 소프트웨어가 전과 동일하게 구동될 수 있을 만큼 매체를 충분히 정확하게 사본으로 대체하는 디지털 마이그레이션

○ **보존기술정보(preservation description information, PDI)**
전자기록물(내용정보)을 적절하게 보존하는데 필요로 하는 정보. 출처정보, 참조정보, 불변성정보, 맥락정보 및 접근권한정보 등을 포함할 수 있다.

○ **복제(replication)**
기록물(OAIS의 패키징 정보, 내용정보, 보존기술정보)에 어떠한 변경도 없는 디지털 마이그레이션. 디지털 객체의 모든 비트(bits)는 동일한 또는 새로운 매체로 옮겨져 보존된다.

○ **불변성 검사(fixity check)**
기록물에 허가받지 않은 변경이 있었는지 여부를 확인하는 검사. 파일에 대한 MD5, SHA1 또는 SHA256과 같은 해시값을 계산하고 저장된 값과 비교하여 수행한다.
[ISO 14721 Open archival information system(OAIS)-Reference model과 호주 국가기록원(NAA)의 디지털 보존 정책에서 발췌하여 개작]

○ **에뮬레이션(emulation)**
원래의 소프트웨어 기능이 현재의 컴퓨터 환경에서 재생산될 수 있도록 하는 것으로 전자기록물의 원래 운영환경을 재생산하는 소프트웨어를 사용하게 하는 보존방법
[기록관리 공공표준 NAK 31 전자기록물 장기보존포맷 기술규격]

○ **장기보존패키지(AIP)**
OAIS 내에서 내용 정보(content information)과 관련 보존기술 정보(PDI)으로 구성된 정보 패키지
[ISO 14721 Open archival information system(OAIS)-Reference model]

○ **재패키징(repackaging)**
장기보존패키지의 패키징 정보에 변경이 있는 디지털 마이그레이션

○ **접근(access)**
전자기록물이 계속 이용될 수 있고, 생산된 목적에 핵심적이고 부합하는 진본성, 정확성, 기능성을 유지하고 있는 것
[미국 국가기록청의 전자기록관리 전략(2017.6)]

○ **제공정보패키지(SIP)**
생산자에 의해 OAIS로 전달되는 정보 패키지

○ **제출정보패키지(DIP)**
정보제공 요청자의 요구에 따라 AIP로부터 추출된 정보 패키지

○ **포맷변환(transformation)**

전자기록물의 포맷과 메타데이터(OAIS의 AIP에서 내용정보 또는 보존기술정보)에 변경이 있는 디지털 마이그레이션. 예를 들어 내용정보 중 텍스트 유형을 ASCII에서 UNICODE로 변경하는 것이 있다.

○ **XML(eXtensible Markup Language) 보존방식**

W3C에 의해 정의된 공개표준인 XML로 특정 하드웨어나 소프트웨어 제약없이 전자기록물을 영구보존하는 방식. 시스템간 정보 연계, 메타데이터 저장 및 메타데이터와 디지털 객체와의 연결 등 디지털 정보를 장기간 저장하기 위한 포맷으로 사용된다.