

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
(Development of EPUB SCP technical specification and
international standardization)
최종 보고서

(주)디알엠인사이드

문화체육관광부

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

제 출 문

문화체육관광부 장관 귀하

이 보고서를 “EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017 년 3 월 2 일

주관연구기관명 : (주)디알엠인사이드

주관연구책임자 : 강호갑 대표

연 구 원 : (주)디알엠인사이드 강호갑, 김태현외 6명

연 구 원 : (주)파수닷컴 이영훈, 윤영민외 10명

참여연구기관명 : (주) 파수닷컴

대 표 자 : 조 규 곤

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

보고서 요약서

과제번호	2014-epub_scp-9500	지원분야	저작권 보호 기술개발	기술분야	지정공모
과 제 명	EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화				
연구기간	2014년 06월 01일 ~ 2017년 02월 28일		(3)차년도 협약기간	2016년 3월 1일 ~ 2017년 02월28일	
연구책임자	강호갑 대표	참여연구원수	전 체 : 20 명 내 부 : 20 명 외 부 : 명	연구개발비	정 부: 400,000 천원 기 업: 133,340 천원 합 계: 533,340 천원
주관연구기관명 (소속부서명)	(주)디알엠인사이드		참여연구기관명 (대표자)	(주)파수닷컴 (조규곤)	
위탁연구기관명 (소속부서명)			연구책임자	강 호 갑	
요약				보고서면수	
▶ 기술개발 목표 및 내용					
• Radium LCP 확장 기술 개발					
☞ 인증서 기반 키 관리 방식의 라이선스 구조 변경 및 패키지/클라이언트 개발					
☞ 암호화 프로파일 기술 개발					
☞ 인증서 발급관리 시스템 개발					
• Radium LCP 확장 기술에 대한 표준정합검증 기술 개발					
☞ 인증서 기반 키관리 기술의 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발					
☞ 암호화된 EPUB 파일의 전자서명 생성 및 검증 기술의 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발					
☞ 라이선스 갱신 프로토콜 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발					
☞ 표준정합성 검증 기술에 사용되는 실험자료(정합/비정합) 개발					
☞ Radium LCP 확장기술을 포함한 표준정합성 검증 시스템 개발					
• Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현					
☞ EDRLab과 협력을 통한 라이선스 갱신 프로토콜(LSD, License Status Document) 구현					
☞ LSD 기반 라이선스 발급 서버 개발					
• Radium LCP 표준정합검증 표준 문서에 대한 IDPF 표준화 진행					
☞ Radium LCP 확장 기술에 대한 표준 기고서 작성 및 개발					
☞ 작성된 기고서에 대한 Radium 멤버들의 의견 수렴					
☞ Radium 표준화 진행					
• IDPF를 통한 ISO SC34 국제표준 제안					
☞ Radium 멤버들과의 협력을 통한 ISO 표준 형식의 Radium LCP 표준안 작성					
☞ IDPF를 통한 ISO SC34의 Radium LCP TS 표준안 제안					
▶ 기술개발결과의 활용방안 및 기대성과					
○ 기술적 기대효과					
• 국내 전자책 DRM 호환 기술의 국제 표준화를 통한 국제적 저작권기술 경쟁력 확보					
• 국제표준특허 보유 가능					

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

- 경제적 기대효과
 - 전자책 이용 편의성 증진으로 국내 전자책 시장 활성화
 - 전자책 공급 활성화를 통한 전자책 이용자 증대
 - 국내 전자책 DRM 기술의 해외 진출
- 경제적 기대효과
 - 전자책 DRM의 상호운용성 확보를 통한 문화융성 시대 구현

색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	전자책, 저작권보호, 기술적 보호조치, 호환성, 국제표준
	영 어	e-Book, DRM, Interoperability, Secure Content Protection, International Standard

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

요 약 문

I. 제목

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화

II. 기술개발의 목적 및 필요성

- 최근 IDPF 표준에 대한 구현 표준화 단체인 Readium Foundation에서는 Readium LCP(Licensed Content Protection) 표준화 및 Readium SDK 표준화를 진행하는 등 전자책의 저작권 보호를 위해 사용되는 DRM 기술의 표준화를 적극적으로 진행하고 있음
- Readium LCP는 기존 전자책의 저작권 보호를 위해 사용되는 DRM 기술이 너무 보안성만을 강조하여 사용자에게 불편을 주는 문제점을 해결하기 위해 패스워드 기반으로 전자책을 암호화하여 패스워드를 알면 전자책을 이용할 수 있도록 하는 개념으로 만들어진 표준임. 그러나 현재 전자책 시장에서는 이러한 개념을 수용하지 않아 상용 레퍼런스를 만들지 못하고 있음
- 이러한 시점에서 저작권위원회는 국내 EPUB DRM 호환기술에 대한 IDPF 및 ISO 국제표준 제정을 추진하여 국내 e-Book 관련 산업계(e-Book 서비스 사업자, 단말기 사업자, 솔루션 사업자, DRM 기술 제공업체 등)의 국제적 기술경쟁력을 확보하고 표준강국으로서의 한국의 위상을 확립하고자 함

III. 기술개발의 내용 및 방법

1. Readium LCP 확장 기술 개발

- 인증서 기반 키 관리 방식의 라이선스 구조 변경 및 패키지/클라이언트 개발
- 암호화 프로파일 기술 개발
- 인증서 발급관리 시스템 개발

2. Readium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발

- 인증서 기반 키 관리 기술의 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발
- 암호화된 EPUB 파일의 전자서명 생성 및 검증 기술의 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발
- 라이선스 갱신 프로토콜 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

- 표준정합성 검증 기술에 사용되는 실험자료(정합/비정합) 개발
- Radium LCP 확장기술을 포함한 표준정합성 검증 시스템 개발

3. Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현

- 라이선스 갱신 프로토콜(LSD, License Status Document) 구현
- LSD 기반 라이선스 발급 서버 개발

4. Radium LCP 확장기술의 표준정합성 검증 기술 표준화

- Radium LCP 확장 기술에 대한 표준 기고서 작성 및 개발
- 작성된 기고서에 대한 Radium 멤버들의 의견 수렴
- Radium 표준화 진행

5. ISO SC34 TS 표준문서 작성 및 제안

- Radium 멤버들과의 협력을 통한 ISO 표준 형식의 Radium LCP 표준안 작성
- IDPF를 통한 ISO SC34의 Radium LCP TS 표준안 제안

IV. 기술개발결과

1. Radium LCP 확장 기술 개발

- Radium LCP encryption profile1 표준안
- Certificate based Key Protection(CPK) Profile for LCP 1.0 표준안
- 상용 EPUB 뷰어인 SkyEpub 뷰어(iOS, & Android)와 통합
- iOS/OSX/Android용 Radium SDK와 연동

2. Radium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 기술

- Radium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 표준 명세서
- Radium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 구현 프로그램 (웹 사이트)

3. Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 개발

- Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 명세서(LSD) 기술 명세서 분석서
- Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 구현 서버 및 클라이언트

4. Radium LCP 확장기술의 표준정합성 검증 기술 표준화

- 국내 : 표준안 작성 및 신청 2건
- 해외 : 표준안 작성 4건, 표준 기고 4건, 채택 5건

5. ISO SC34 TS 표준문서 작성 및 제안

- ISO SC34 제안 : Protection for Long Term Preservation of EPUB Archival

V. 기술개발결과의 활용계획

1. Radium LCP EPUB 및 클라이언트 인증 신청 및 획득
 - EDRLab에서 주관하고 있는 Radium LCP에 대한 라이선스 신청 및 로고 획득
2. Radium LCP 표준화 검증 서비스 실시
 - EDRLab과 협업하여 Radium LCP 라이선스 부여에 필수적인 표준정합성 검증에 대한 검증 툴 및 서비스 제공
3. 전자책 DRM 서비스 사업 실시
 - Radium LCP 기술이 적용된 전자책 DRM 서비스 판매 사이트 및 서비스 운영
4. Radium LCP/LSD를 적용한 전자 도서관 전자책 대여 플랫폼 서비스 개발
 - 3차년도에 개발된 Radium LCP/LSD 기술을 이용한 전자도서관의 전자책 대여를 위한 기반 서비스 플랫폼 개발 및 서비스 운영
5. Radium 표준화 활동
 - 3차년도에 기고된 내용에 대한 Radium내 추가적인 표준화 활동
 - ISO 표준화 진행

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

SUMMARY

I. Title

Development of EPUB SCP technical specification and international standardization

II. Goal and necessity on development of the technology

- Recently, Radium Foundation, which is an implementation standardization organization for the IDPF standard, is actively progressing DRM standardization such as Radium SDK and LCP(Lightweight Content Protection) to protect copyrights of the e-books.
- Radium LCP a DRM technology which has a simple concept where those who know the password can use the protected e-books. It has tried to solve the problem on the existing DRM technology which gives users inconvenience because of the strong protection. However it does not make meaningful references in the markets since they would not adopt the LCP concept.
- Under the circumstance, KCC(Korea Copyright Commission) is planning to establish IDPF and ISO standards for the EPUB DRM based on the KS standards, which will secure international competitiveness of the domestic e-books industries such as e-books service provider, device manufacturers, solution provider and DRM technology providers.

III. Scope and method

1. Development of Extended Radium LCP technology

- Upgrade of the license structure which is the Certificate based key management
- Development of the packager and client module
- Development readium LCP encryption profile

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

- Implementation of certificate activation management system

2. Design and Development of compliance test scenario and test materials for the extended Radium LCP technology

- Design and development of compliance test scenarios for the certificate based key management
- Design and development of digital signature of the EPUB
- Design and development of LSD protocol
- Implementation of the test materials(righteous/erroneous)
- Implementation of the compliance test system including extended Radium LCP technology

3. Implementation of Radium LCP license update protocol

- Implementation of License Status Document protocol
- Implementation of the license server based on LSD protocol

4. Standardization work for the extended Radium LCP technology

- Development contribution documents for the extended Radium LCP technology
- Sharing opinions between Radium members for the documents
- Standardization work in Radium DRM Steering Committee

5. Writing the ISO SC34 standard document and proposal

- Writing ISO standard document for the proposal
- Proposal of Radium LCP TS draft to ISO SC34

IV. Results of the project

1. Development of Extended Radium LCP technology

- Output document
 - Radium LCP encryption profile v1.0
 - Certificate based Key Protection(CPK) Profile for LCP 1.0
- Integration with commercial EPUB Reader, SkyEpub
- Integration with iOS/OSX/Android Radium SDK

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

2. Implementation of Radium LCP license update protocol

- Output document : Analysis document of Radium LSD
- Implementation of Radium LSD client and server

3. Design and Development of compliance test scenario and test materials for the extended Radium LCP technology

- Output document : Analysis document of Radium LSD
- Implementation of Radium LSD client and server

4. Standardization work for the extended Radium LCP technology

- Domestic standard : Writing and proposing 2 draft documents
- International standard : Draft document(4), Proposal(4), Accepted(5)

5. ISO SC34 standard document and proposal

- ISO SC34 Proposal : Protection for Long Term Preservation of EPUB Archival

V. Application plan of the results

1. Application and acquisition of Radium certification for Radium LCP EPUB and client modules
 - License and logo acquisition for the Radium LCP from EDRLab
2. Radium LCP compliance test service
 - Providing compliance test tool and service cooperating with EDRLab
3. e-Book DRM service
 - Running e-book DRM service site based on the Radium LCP technology
4. Starting platform service for the digital library
 - Development of platform for the digital library based on the Radium LCP/LSD technology, and providing the platform service
5. Standardization activity in Radium and ISO
 - Standardization for the proposals in the Radium Foundation
 - ISO standardization

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

CONTENTS

1. Overview	1
1.1 Background and Rationale	2
1.2 Goal and Scope	7
2. Technology development trend	13
2.1 Technology trend of e-Book DRM	14
2.2 Standardization trend of e-Book DRM	18
2.3 Management technology trend of the eBook DRM security information	24
2.4 Technology trend for the EPUB DRM interoperability	29
2.5 Technology trend for EPUB DRM interoperability standard	32
3. Technology development, method and result	33
3.1 Scope and method	34
3.2 Content and result	35
4. Accomplishment and Contribution	53
4.1 Accomplishment	54
4.2 Result in detail	55
4.3 Contribution to related industry	68
5. Application plan	69

5.1 Development of extended Radium LCP technology	70
5.2 Development of renewal protocol of Radium LCP license	70
5.3 Development of compliance test plan for the extended Radium LCP	70
5.4 Standardization work	71
6. Science technology information gathered during the project	73
6.1 EPUB Reader for Chrome	74
6.2 EditionGuard	75
7. Reference	77

목 차

제1장 기술개발과제의 개요	1
제1절 기술개발의 목적 및 필요성	2
1. 과제추진 배경 이해	2
2. 기술개발의 필요성	4
3. 과제추진의 목적	6
제2절 기술개발 목표 및 범위	7
1. 목 표	7
2. 연구개발 범위	7
제2장 국내외 기술개발 현황	13
제1절 e-Book DRM 기술 현황	14
1. 해외 e-Book DRM 솔루션 현황	14
2. 국내 e-Book DRM 솔루션 현황	17
제2절 e-Book DRM 표준화 현황	18
1. IDPF	18
2. Radium Foundation	22
제3절 e-Book DRM 보안정보 관리기술 현황	24
1. ePub에서의 encryption.xml 사용 예	24
2. ePub에서의 signature.xml 사용 예	25
3. RSA 인증서 표준 (ITU-X.509)	26
제4절 EPUB DRM 호환 표준기술 현황	29
1. 표준기술 범위	29
2. 요소기술과 산업 이해당사자의 연관관계	31
3. 각 항목에 대한 기술 개발 필요성 및 우선순위	31

제5절 EPUB DRM 호환 표준기술 전망	32
제3장 기술개발 내용, 방법 및 결과	33
제1절 연구범위 및 연구수행 방법	34
제2절 연구수행 내용 및 결과	35
1. Radium LCP 확장 기술 개발	36
2. Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜	39
3. Radium LCP 확장기술 표준정합성 검증	42
4. 표준화	45
제4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	53
제1절 연구개발목표의 달성도	54
제2절 연구성과 상세	55
1. 당해년도	55
2. 연차별 성과목표/실적	61
제3절 관련분야 기술발전 기여도	68
제5장 기술개발결과의 활용계획	69
제1절 Radium LCP 확장 기술 개발	70
제2절 Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 개발	70
제3절 Radium LCP 확장기술에 대한 표준 정합성 검증 기술 개발	70
제4절 표준화 결과	71
1. 국내 표준화	71
2. 해외 표준화	71
제6장 기술개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	73

제1절 EPUB Reader for Chrome	74
제2절 EditionGuard	75
제7장 참고문헌	77

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

표 목 차

[표 1] 당해연도 기술개발 변경 내용 및 사유	10
[표 2] Radium LCP와 Radium LCP 확장기술의 구분	11
[표 3] 해외 e-Book DRM 솔루션 현황	14
[표 4] 국내 e-Book DRM 솔루션 현황	17
[표 5] IDPF 표준화 단체의 취지	18
[표 6] IDPF 활동 내용	19
[표 7] IDPF EPUB의 기본 구성	20
[표 8] Radium LCP 기술명세서 특징	23
[표 9] e-Book DRM 보안정보 관리기술	24
[표 10] X.509 인증서 필드용도	27
[표 11] X.509 인증서 DN 필드 정도 표기 방법	28
[표 12] EPUB 표준기술 버전별 기술 개발 항목	30
[표 13] EPUB DRM 관련기술 산업관계자의 이해관계	31
[표 14] 당해연도 연구 내용	34
[표 15] 당해연도 연구성과 개요	55
[표 16] 당해연도 논문 실적	55
[표 17] 당해연도 특허 실적	55
[표 18] 당해연도 사업화 실적	56
[표 19] 당해연도 기술공개/기술이전 실적	56
[표 20] 당해연도 국내표준안 작성 실적	57
[표 21] 당해연도 해외표준 기고서 작성 실적	57
[표 22] 당해연도 해외표준안 제출 실적	57
[표 23] 당해연도 해외표준 채택/개정/제정 실적	57
[표 24] 당해연도 메일을 통한 표준화 작업 실적	58
[표 25] 당해연도 컨퍼런스 콜 참석 실적	59
[표 26] 당해연도 홍보 실적	59
[표 27] 당해연도 소프트웨어 등록 실적	59
[표 28] 당해연도 시제품 출시 실적	59
[표 29] 당해연도 현장시험 실적	60
[표 30] 당해연도 표준화관련 출장 실적	60
[표 31] 당해연도 논문 실적	60
[표 32] 논문 실적	61
[표 33] 인증 실적	61
[표 34] 홍보 실적	62
[표 35] 특허 실적	62

[표 36] 소프트웨어 등록 실적	63
[표 37] 기술공개 및 기술이전 실적	64
[표 38] 시제품 출시 실적	64
[표 39] 사업화/제품화 실적	65
[표 40] 현장시험 실적	65
[표 41] 국내 표준화 실적	66
[표 42] 해외 기고서 작성 실적	66
[표 43] 해외 표준안 제출 실적	67
[표 44] 해외 표준 채택 실적	67
[표 45] 관련분야 기술발전 기여도	68

그 립 목 차

[그림 1] 과제 추진 목표	6
[그림 2] 당해연도 연구목적	7
[그림 3] 연도별 과제명 및 표준명에 대한 변동내역	9
[그림 4] EPUB 파일의 디렉터리 구조의 예	20
[그림 5] Readium LCP 라이선스 구조	23
[그림 6] ePub에서의 encryption.xml 사용예	24
[그림 7] ePub에서의 signaures.xml 사용예	25
[그림 8] X.509 논리적 구조	26
[그림 9] EPUB DRM 표준기술 범위	29
[그림 10] 3차년도 연구 추진전략	34
[그림 11] Readium LCP 확장 기술 적용 화면	38
[그림 12] Readium LCP 확장 기술이 적용 클라이언트	38
[그림 13] LSD 프로토콜을 적용한 디지털라이브리리 화면	40
[그림 14] LSD 프로토콜을 적용한 클라이언트 화면	41
[그림 15] LSD 클라이언트 테스트 웹 사이트 화면	43
[그림 16] LSD 서버 테스트 웹 사이트 화면	44

제1장

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
최종보고서

기술개발과제의 개요

제1절 기술개발의 목적 및 필요성

1. 과제추진 배경 이해

- IDPF(International Digital Publishing Forum)는 2007년 9월에 전 세계적으로 사실상의 표준으로 인정되고 있는 전자책의 표준 서식 포맷인 EPUB 표준을 발표하였음. 당시, DRM 표준도 동시에 검토하였으나 복잡한 산업계의 이해구조 때문에 암호화, 전자서명 및 권리정보에 대한 가이드라인만을 제시하였음
- 그러나 IDPF 표준에 대한 구현 표준화 단체인 Radium Foundation에서는 DRM인 Radium LCP(Lightweight Content Protection) 표준화 및 Radium SDK 표준화를 진행하는 등 전자책의 저작권 보호를 위해 사용되는 DRM 기술의 표준화를 적극적으로 진행하고 있음
- Radium LCP는 기존 전자책의 저작권 보호를 위해 사용되는 DRM 기술이 너무 보안성만을 강조하여 사용자에게 불편을 주는 문제점을 해결하기 위해 패스워드 기반으로 전자책을 암호화하여 패스워드를 알면 전자책을 이용할 수 있도록 하는 개념으로 만들어진 표준임
- Radium SDK는 IDPF가 주도가 되어 다양한 OS 환경에서 크로스플랫폼을 지원하는 EPUB 3.0 Reader를 개발하는 표준화 프로젝트로, 현재 Radium Core를 기반으로 Windows, OSX, iOS, Android, 웹브라우저에서 구동되는 Launcher를 릴리즈 하였음
- Radium LCP의 구현은 EPUB3 콘텐츠의 리소스 암호화 및 복호화에 따른 구현 난해성으로 인해 2014년까지 진행이 지지부진한 상태였음
- Radium LCP의 라이선스전자책의 국제표준을 주도하고 있는 Radium의 Bill McCoy 의장은 2011년부터 국내 EPUB DRM 호환기술을 Radium 표준에 적용해줄 것을 요청해 왔음
- 본 프로젝트 팀은 2014년과 2015년에 걸쳐 Radium LCP에 KS 표준인 EPUB DRM 상호운용성 기술 명세서의 일부를 반영한 수정된 Radium LCP에 대한 구현을 진행하고 소스를 공개하였음
- Radium에서는 최근 Radium LCP가 패스워드가 유출될 경우 복수의 기기에서 전자책이 무차별적으로 사용될 수 있다는 우려를 반영하여 기기의 수를 제한하기 위한 방법으로 라이선스의 상태를 검증하기 위한 프로토콜로 LSD(License Status Document) 기술 명세서를 공개하였음
- 그러나 Radium LCP 명세서를 제작을 주도한 프랑스에서 조차 패스워드 기반의 LCP

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

방식은 패스워드와 암호화된 전자책이 동시에 유출될 경우에 매우 위험한 상황이 될 수
있음에 대한 우려가 출판사 또는 서비스 사업자 측으로부터 나오고 있는 상황임

- 본 프로젝트 팀은 보다 보안이 강화된 보호방식이면서 공개소스 기반의 상호운용이 가
능한 SCP(Secure Content Protection) 표준에 대한 요구사항을 지속적으로 제시하고
있으며 이를 Radium SDK에 포함시키기 위한 방안을 모색하고 있음
- SCP는 LCP에서 키 관리 방식을 인증서 기반으로 변경하여 패스워드 유출시의 문제점
을 해결한 KS 표준방식의 DRM 임
- 2016년 1월 Radium Foundation에서는 Radium LCP가 Lightweight Content
Protection 이라는 의미로 보안에 문제가 있는 것 같은 인상을 주고 있어, Licensed
Content Protection이라는 의미로 변경하였음
- 국내 DRM 기술은 2000년대 초부터 상용화되어 전자책 및 음악, 동영상 등 다양한 장
르의 콘텐츠 저작권 보호를 위해 사용되어 왔으며, 협소한 시장 규모에 비해 다수의
DRM 기술들이 시장에서 경쟁함에 따라 비교적 오래전부터 DRM 호환성 해결을 위한
필요성이 제기되었고 다양한 시도와 연구들이 진행되어 해외 DRM 기술과 동등한 수준
의 DRM 기술력을 보유하고 있음
- 전자책 DRM 호환 기술 분야에서는 2011년부터 2013년까지 국책연구과제로 전자책
DRM 호환 기술의 연구 개발을 추진하여 IDPF에서 추진 예정인 EPUB SCP 표준화의
기반 기술을 이미 확보하고 있으며, 이 연구의 결과물은 전자출판물표준화포럼, 한국정
보통신기술협회(TTA) 표준 제정을 통해 2015년 KS 표준으로 제정되었음
- 국내 전자책 DRM 호환 기술은 이미 IDPF에 소개가 되었으며, 해외에 비해 전자책
DRM 호환기술 및 표준화에서 2~3년 정도 앞서 있어 국제 표준화를 선도할 수 있는 역
량을 갖추고 있음
- IDPF는 2013년부터 ISO/IEC JTC1 SC34를 통해 EPUB 3.0의 국제표준 제정을 추진
중에 있어 Radium 표준으로 제정되면 이후 ISO 표준으로 제정될 가능성이 열려있음
- 이러한 시점에서 저작권위원회는 국내 EPUB DRM 호환기술을 IDPF 및 ISO 국제표준
제정을 추진하여 국내 e-Book 관련 산업계(e-Book 서비스 사업자, 단말기 사업자, 솔
루션 사업자, DRM 기술 제공업체 등)의 국제적 기술경쟁력을 확보하고 한국을 표준강
국으로서의 위상을 확립하고자 함

2. 기술개발의 필요성

가. 기술적/산업적 필요성

- 국내 전자책 DRM 호환 기술의 국제 표준화를 통한 국제적 저작권기술 경쟁력 확보
 - 국내는 2011년부터 2013년까지 국책연구과제로 전자책 DRM 호환 기술의 연구 개발을 추진하여 Radium에서 추진 예정인 SCP 표준화의 기반 기술을 이미 확보하였음
 - Radium과 협의를 통해 국내 전자책 DRM 호환 기술을 기반으로 한 SCP기술을 Radium LCP의 프로파일 형태로 진행하고자 하는 프로젝트 추진 협의
 - Radium Foundation을 통해 IDPF 표준으로 확정되면 ISO와 IDPF와의 국제표준 협약에 따라 ISO/IEC JTC1 SC34 국제표준으로의 제정도 가능함
- 국제표준특허 보유 가능
 - 한국은 한국저작권위원회의 저작권기술 R&D 연구 개발 과정에서 Radium DRM 호환 기술 관련 다수의 국내 특허를 출원하여 지재권을 보유하고 있음
 - 국내 Radium DRM 호환성 제공 기술을 기반으로 ISO SC34에서 KS표준이 반영된 SCP 표준 제정 시 한국은 표준특허 보유국으로서의 위상 확보 가능성이 매우 높음

나. 경제적 필요성

- 전자책 이용 편의성 증진으로 국내 전자책 시장 활성화
 - 현재 전자책의 저작권 보호를 위해 사용되는 DRM 기술은 비호환성 문제점으로 인해 전자책의 소비 선호도가 높지 않음
 - SCP 기술을 통한 전자책 DRM의 상호운용성 확보로 전자책 시장의 걸림돌 해소와 전자책 소비 확대
- 전자책 공급 활성화를 통한 전자책 이용자 증대
 - 현재 전자책 공급 구조는 전자책 DRM 기술의 비호환성으로 인해 비효율성이 매우 높을 뿐만 아니라 폐쇄적인 공급망 구조로 운영되고 있음
 - SCP의 표준 포맷 사용으로 전자책 공급 효율성 제고 및 전자책 크로스 판매 가능
- 국내 전자책 DRM 기술의 해외 진출
 - 현재 국내 DRM 기술 수준은 국제적 경쟁력을 보유하고 있지만 해외 진출 성공 사례는 전무한 상태
 - 국내 주도의 전자책 DRM 호환 기술을 국제 표준화함으로써 해외 전자책 시장에서의 전자책 DRM 솔루션의 수출 교두보 확보
- 국제표준특허 보유를 통한 로열티 수입
 - SCP 기술의 해외 기술 이전으로 글로벌한 기술 로열티 수입 기대

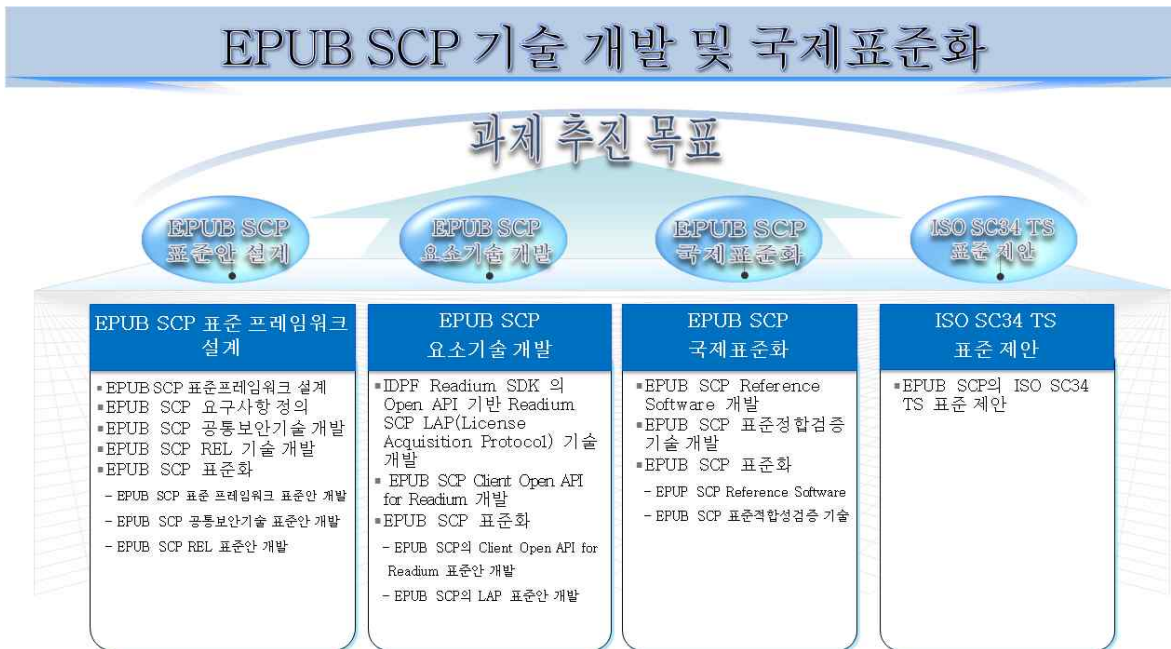
국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

다. 사회적 필요성

- 전자책 DRM의 상호운용성 확보를 통한 문화융성 시대 구현
 - 전자책 공급 구조의 개방성을 통해 1인 창조경제 산업 육성
 - 전자책 공급 다변화를 통한 전자책의 다양성 확보

3. 과제추진의 목적

- 본 과제는 국내 EPUB 기반 전자책 DRM 호환성 제공 기술을 기반으로 EPUB SCP 표준 프레임워크 설계(1차년도) 및 EPUB SCP 요소기술(2차년도)을 개발하여 이를 EPUB SCP 표준(3차년도)으로 제정하는 것을 1차 목적으로 하고 있음



[그림 1] 과제 추진 목표

- 본 과제에서 개발된 EPUB SCP 표준안을 ISO SC34 TS 표준으로 제안(3차년도)하는 것을 2차 목적으로 하고 있음
- 2차년도의 세부과제는 국제표준의 EPUB SCP 표준 프레임워크 설계 및 국제표준화 신규과제 제안이며 2차년도에는 EPUB SCP R/S 개발 및 Radium SDK와의 연계, 그리고 EPUB SCP 표준 정합성 검증 기술 개발을 진행하며, 3차년도에는 EPUB SCP LAP 표준안 개발, EPUB SCP 국제표준화 및 ISO SC34 TS 표준 제안을 세부과제 목표로 하고 있음
- 본 과제의 궁극적인 목적은 국내 e-Book DRM 호환기술을 Radium 및 ISO 국제표준으로 제정하여 국내 e-Book 관련 산업계의 국제적 기술경쟁력 확보와 한국의 표준강국으로서의 위상 확립에 기여하는 것임

제2절 기술개발 목표 및 범위

1. 목 표



[그림 2] 당해연도 연구목적

- Radium LCP 확장 기술 개발
- Radium LCP 확장 기술에 대한 표준정합검증 기술 개발
- Radium LCP 표준정합검증 표준 문서에 대한 IDPF 표준화 진행
- IDPF를 통한 ISO SC34 국제표준 제안

2. 연구개발 범위

가. 개요

- 본 과제는 2014년 12월 제정된 KS 국가표준(전자책 DRM 상호운용기술)을 기반으로 IDPF 국제표준화와 ISO SC34 TS 국제표준 제정을 위한 표준문서 작성 및 제안을 목표로 하고 있음
- 1차년도에는 IDPF의 Radium SDK와 연동이 가능한 EPUB DRM 표준 프레임워크 설계와 공통보안기술 표준안 개발, 그리고 이들 표준안들에 대한 작성 및 IDPF에 신규과제 제안을 목표로 하였음
- 2차년도에는 1차년도에 개발된 표준안들을 기반으로 기존 Radium 프로젝트에서 진행하고 있던 구 Radium LCP(Lightweight Content Protection)에 본 프로젝트에서 제안된 기술(암호화된 리소스의 압축정보 처리 기술, 스트리밍을 지원하는 동영상 암호화 기술, 복수 DRM 운용을 지원하는 CPF-Content Protection Framework- 등)을 반영한 Radium LCP에 대한 기술 구현과, Radium SDK와 연동된 Radium LCP 모듈 개발, 그리고 Radium LCP 표준 정합성 검증을 위한 시나리오와 검증자료, 검증시스템 개발을 목표로 하였음
- 3차년도에는 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현을 포함한 Radium LCP 확장 기술의 구현과, 확장 기술의 Radium SDK 연동, 그리고 확장 기술에 대한 표준 정합성 검증 시나리오 및 검증자료 개발을 목표로 하고 있음.
- IDPF에서 2009년에 제정한 EPUB 보안 가이드라인은 암호화 방식, 암호화 키 전달방식, 전자서명 방식에 대한 기술규격을 제공하고 있으나 구현 및 운영 방식에 대한 구체적인 명시를 하지 않고 있음
- IDPF는 Radium 프로젝트를 통해 개발된 Radium LCP 표준을 전자책 산업계의 de-facto 표준으로 추진할 계획을 가지고 있음
- Radium Foundation에서는 단일 표준의 DRM 보다는 복수의 DRM이 Radium SDK에 연동될 수 있는 구조를 원하고 있음
- IDPF 및 Radium 멤버들과의 협력을 통해 Radium LCP의 ISO SC34 국제표준 제정을 목표로 표준화 과제를 제안할 예정임

나. EPUB SCP 요소기술 개발 및 국제표준화 (3차년도)

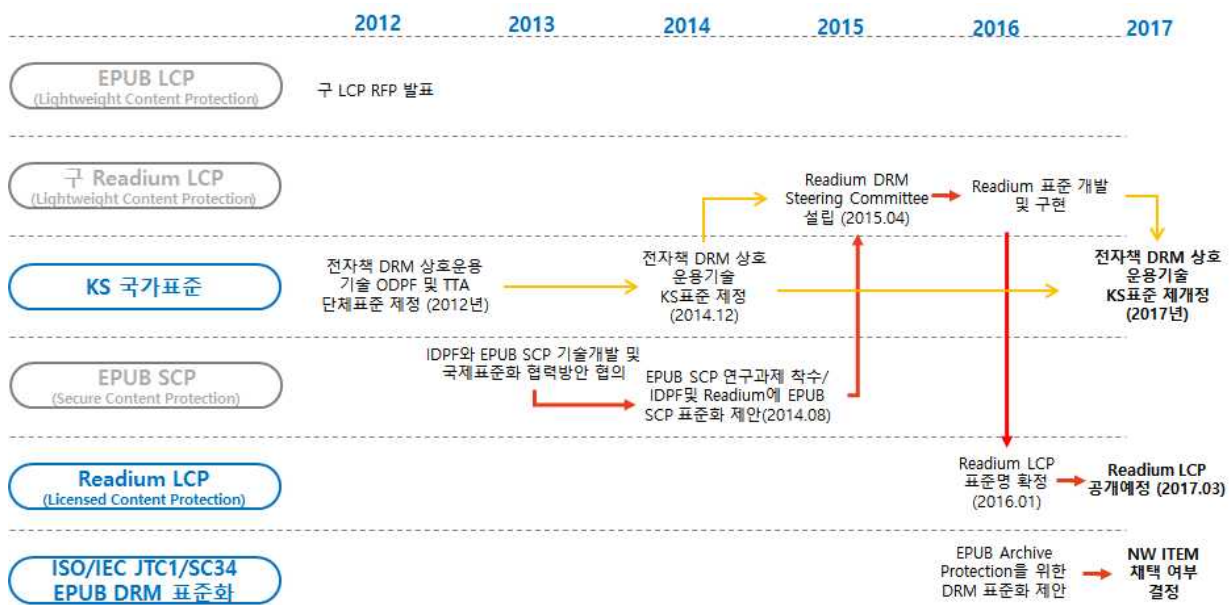
다. RFP 요구사항

- EPUB SCP Reference Software 개발
- EPUB SCP 표준정합성검증 기술 개발
- EPUB SCP 표준화
- EPUB SCP의 ISO SC34 TS 표준 제안

라. 기술개발목표

- Radium LCP 확장 기술 개발
- Radium LCP 확장 기술 표준정합성검증 기술 설계 및 개발
- Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현
- Radium LCP 표준정합성검증기술 표준화
- ISO SC34 TS 표준 초안 작성 및 제안

※ 연도별 과제명 및 표준명에 대한 변동 내역



[그림 3] 연도별 과제명 및 표준명에 대한 변동내역

※ 제안서 기준 당해년도 기술개발 변경 내용 및 사유

[표 1] 당해년도 기술개발 변경 내용 및 사유

제안서상 3차년도 기술개발 목표	당해년도 기술 개발 목표	변경 사유
EPUB SCP Reference Software 개발	Radium LCP 확장 기술 개발	현재 Radium에서는 구 LCP(Lightweight Content Protection)와 본 프로젝트팀에서 제안한 기술을 포함하여 Radium LCP(Licensed Content Protection)로 2016년 2월 이름을 확정하였음. 2차년도에는 IDPF의 요청에 따라 구 Radium LCP 규격에 따른 Radium LCP 기술을 구현하여 Radium에 공개하였으며, 3차년도에는 인증서 기반 키관리, 라이선스 갱신 프로토콜 등 Radium LCP 확장 기술을 포함하여 개발 및 표준화를 진행함
EPUB SCP 표준정합성 검증 기술 개발	Radium LCP 확장 기술의 표준정합성 검증 기술 개발	2차년도에 개발된 Radium LCP 표준정합성 검증 기술에 3차년도의 개발 예정인 Radium LCP 확장 기술을 포함하여 표준정합성 검증 시나리오 및 검증 시스템 개발 예정
-	Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현	Radium에서 LAP 기술은 제안서상에 2차년도 개발 예정이었으나 IDPF의 요청으로 제안서의 3차년도 개발 예정이었던 표준정합성 검증 기술을 2차년도에 개발하도록 변경하면서 LAP 기술은 3차년도에 개발하기로 변경한 바 있음. 당해년도에는 EDRLab(Radium LCP 라이선스 인증기관)과 협력하여 Radium LCP의 License Status Document 규격에 따라 갱신 프로토콜 기술을 구현함
EPUB SCP 표준정합성 검증 기술의 IDPF 표준화 진행	Radium LCP 확장 기술의 표준정합성 검증 시나리오 및 검증자료에 대한 Radium 표준화	2차년도 개발된 Radium LCP 표준정합성 검증 기술에 Radium LCP 확장기술을 포함한 표준안 개발 및 표준화
IDPF를 통한 ISO SC34 국제표준 제안	IDPF를 통한 Radium LCP의 ISO SC34 국제표준 제안	IDPF 및 Radium 멤버들과 협력하여 Radium LCP(License Content Protection) 표준안 개발 및 ISO SC34 표준화 과제 제안

LAP : License Acquisition Protocol

※ Radium LCP와 Radium LCP 확장 기술의 구분

[표 2] Radium LCP와 Radium LCP 확장기술의 구분

Radium LCP (2차년도 표준화 추진 내역)	Radium LCP 확장 기술 (3차년도 표준화 추진 내역)
<ul style="list-style-type: none"> 구 Radium LCP 사양에 따른 기술 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 암호화, 전자서명 - JSON 기반 라이선스, 인증, 키관리, 권리표현 본 프로젝트 제안 기술의 표준화 <ul style="list-style-type: none"> - 스트리밍을 지원하는 동영상 암호화 기술 - 복수 DRM 운용 프레임워크(CPF*) 기술 - 암호화된 리소스의 압축 정보 처리 기술 Radium LCP에 대한 표준정합성 검증 기술 개발 및 표준화 <ul style="list-style-type: none"> - Radium LCP 표준정합성 검증 시나리오 및 검증 자료 개발 - Radium LCP 표준정합성 검증 시나리오 및 검증 자료의 Radium 표준화 - Radium LCP 표준정합성 검증 시스템 개발 및 공개 	<ul style="list-style-type: none"> Radium LCP 확장기술 개발 및 표준화 <ul style="list-style-type: none"> - Radium LCP 확장기술(디바이스 기반 인증, 인증서 기반 키관리 기술 등) 구현(표준 규격은 1차년도에 개발하였음) - EDRLab과 협력하여 LSD(License Status Document) 사양을 지원하는 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현 Radium LCP 확장기술의 표준정합성 검증 기술 개발 및 표준화 <ul style="list-style-type: none"> - Radium LCP 확장기술 표준정합성 검증 시나리오 및 검증 자료 개발 - Radium LCP 확장기술 표준정합성 검증 시나리오 및 검증 자료의 Radium 표준화 - Radium LCP 확장기술 표준정합성 검증 시스템 개발 및 공개

* CPF: Content Protection Framework

마. 기술개발내용

1) Radium LCP 확장 기술 개발

- 인증서 기반 키 관리 방식의 라이선스 구조 변경 및 패키지/클라이언트 개발
- 암호화 프로파일 기술 개발
- 인증서 발급관리 시스템 개발

2) Radium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발

- 인증서 기반 키관리 기술의 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발
- 라이선스 갱신 프로토콜 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발
- 표준정합성 검증 기술에 사용되는 실험자료(정합/비정합) 개발
- Radium LCP 확장기술을 포함한 표준정합성 검증 시스템 개발

3) Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현

- EDRLab과 협력을 통한 라이선스 갱신 프로토콜(LSD, License Status Document) 구현
- LSD 기반 라이선스 발급 서버 개발

4) Radium LCP 확장기술의 표준정합성 검증 기술 표준화

- Radium LCP 확장 기술에 대한 표준 기고서 작성 및 개발
- 작성된 기고서에 대한 Radium 멤버들의 의견 수렴
- Radium 표준화 진행

5) ISO SC34 TS 표준문서 작성 및 제안

- Radium 멤버들과의 협력을 통한 ISO 표준 형식의 Radium LCP 표준안 작성
- IDPF를 통한 ISO SC34의 Radium LCP TS 표준안 제안

제2장

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
최종 보고서

국내외 기술개발 현황

제1절 e-Book DRM 기술 현황

- 다수의 시장 소지배자가 존재하는 유럽에서의 전자책 시장은 콘텐츠 보호를 위해 현재 대부분 ACS(Adobe Content Server) DRM에 의존하고 있음
- 북미와 유럽에서의 도서관 대여 모델 역시 대부분 ACS 솔루션으로 연동되어 있으며 새로운 솔루션을 모색하고 있는 상황임
- 인도와 중국을 포함한 아시아 시장은 서비스 제공자에 특화된 독자적인 DRM을 대부분 사용하고 있음
- 현재 e-book DRM의 주요 시장은 일반도서와 전문 교육용 콘텐츠가 주를 이루고 있으며 전 세계적으로 5대 메이저 출판사(Hachette, HarperCollins, Macmillan, Penguin Random House, Simon&Schuster)는 보다 강력한 DRM을 선호하고, 그 이외의 소규모 국가에서는 워터마킹과 같은 소셜DRM 또는 DRM-free를 지원하고 있음

1. 해외 e-Book DRM 솔루션 현황

- 현재 전 세계적으로 일반도서 시장에 가장 많이 적용되고 있는 e-book DRM 솔루션은 아마존의 Kindle DRM(Mobipocket), Adobe사의 ACS, Apple FairPlay, Kobo DRM, Nook DRM(Barnes&Noble) 임
- 다음은 각 지역별 전자책 공급사와 적용하고 있는 DRM의 종류는 다음과 같다.

[표 3] 해외 e-Book DRM 솔루션 현황

지역	전자책 공급사	DRM	적용국가
Global	Amazon	Kindle DRM	Global (US, UK, CA, DE, FR, IT, ES, BR, MX, IN)
	Apple	FairPlay	Global
	Google	ACS	Global (except CN)
	Kobo (Rakuten)	Kobo, ACS	Global
	OverDrive (Rakuten; libraryplatform)	ACS, Kindle	Global
	Sony Reader Store	ACS, Marlin	Global (except US, CA)
북미	3M (library platform)	ACS	US
	Amabook	ACS	MX
	Baker & Taylor (library platform)	ACS	US
	Barnes & Noble	Nook	US
	Booksamillion	ACS	US
	ebooks.com	ACS	US
	Epigrafe	ACS	MX
	Odilo (library platform)	ACS	US, MX
	Oyster	Proprietary	US
	Scribd	ACS, Proprietary	US
유럽	Amabook	ACS	ES

국가연구개발 보고서원문 성과물 전달기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

	Argo	Nook	UK
	Barnes & Noble (platform)	Nook	UK
	Bezkartek	ACS	PL
	Bokon	ACS	SE
	Bokskya	ACS	NO
	BOL/txttr	ACS	NL
	Bookeen	ACS	FR
	Bookrepublic	ACS	IT
	Chapitre	ACS	FR
	Ciando	ACS	DE
	TIMReading (Telecom Italia)	ACS	IT
	Decitre (TEA)	ACS	FR
	Dito	ACS	SE
	e-bookBG	ACS	BG
	ebook.de (Libri)	ACS	DE
	eKönyv Magyarország	ACS	HU
	Epigrafe	ACS	ES
	Feedbooks	ACS	FR, DE, IT, ES
	Fnac	ACS	FR, BE, CH, ES, GR, IT, PT
	Foyles	Nook	UK
	Helikon	ACS	BG
	IBS	ACS	IT
	John Lewis	Nook	UK
	LAIE	ACS	ES
	Librandia (platform)	Proprietary, ACS	ES
	Libreka (platform)	ACS	DE
	LitRes	ACS	RU
	MIBOOK	ACS	DK
	Nexto	ACS, FileOpen	PL
	Numilog	ACS	FR
	Odilo (library platform)	ACS	ES
	Riidr (platform)	ACS	DK, NO, SE
	Simplicissimus Book Farm (platform)	ACS	IT
	Skaitykle	ACS	LT
	Skoobe (library)	ACS	DE
	Standaard Boekhandel	ACS	NL
	Todoebook	ACS	ES
	Tolino (platform)	ACS	DE, AT, CH, IT, BE, FR, NL, UK
	Txttr	ACS	DE
	Uculture	ACS	FR
	Waterstones	ACS	UK
	WH Smith	Kobo, ACS	UK
	Woblink	ACS	PL
아시아	Bhashavidha	ACS	IN
	Biscuit (Interpark)	MarkAny	KR
	Bookganga (MyVishwa)	Proprietary	IN
	DC Books	Proprietary	IN
	Dushu (Tencent Literature)	Proprietary	CN
	eSentral	Proprietary	BN, MY, SG, VN, ID, PH,

			TH
	Fnac	ACS	TW
	KPC	MarkAny	KR
	Kyobo	Fasoo	KR
	Naver Books	Fasoo	KR
	Readcloud (platform)	ACS	AU
	Yuncheng	Proprietary	CN

2. 국내 e-Book DRM 솔루션 현황

- 국내에서 유통되는 전자책은 국제표준인 EPUB 표준을 준용하여 제작되고 있음
- 전자책의 불법복제 방지를 위해 파수닷컴, 마크애니, 한컴, 인큐브테크, Adobe 등 다수의 국내외 DRM 기술이 사용되고 있으나 DRM 기술간 상호운용성이 없음

[표 4] 국내 e-Book DRM 솔루션 현황

업체명	서비스명	지원 포맷	지원 DRM	비고
한국출판 콘텐츠	KPC	EPUB	마크애니, 파수닷컴, Adobe	<ul style="list-style-type: none"> 북큐브, 인터파크, 리디북스, 네이버북스, 구글플레이북스, 교보문고 등에 전자책 공급 한국출판콘텐츠로부터 전자책을 공급받아 유통하는 업체는 각자 독자적인 서재와 뷰어를 사용 교보문고에 공급되는 전자책은 파수닷컴의DRM기술적용 구글플레이북스에 공급되는 전자책은 Adobe DRM적용
한국 이퍼브	K-EPUB	EPUB	자체 개발	<ul style="list-style-type: none"> 에스24, 알라딘, 영풍문고 등에 전자책 공급 한국이퍼브로부터 전자책을 공급받아 유통하는 업체는 crema뷰어 사용
교보문고	인터넷 교보문고	EPUB	파수닷컴	<ul style="list-style-type: none"> 출판사와 계약을 통해 자체 전자책 제작 및 유통 서비스 실시
네이버	네이버북스	EPUB	파수닷컴, 마크애니	<ul style="list-style-type: none"> 네이버북스를 통해 유통되는 전자책은 파수닷컴의DRM기술 적용 한국출판콘텐츠에서 공급되는 전자책은 마크애니DRM기술 적용

제2절 e-Book DRM 표준화 현황

1. IDPF

가. 단체 및 기술 개요

IDPF(국제전자출판포럼)은 290개 이상의 디지털 출판 산업의 기업과 단체들이 결성한 전자출판 표준화 기구로, 2005년 OeBF의 설립취지를 이어받아 새롭게 이름이 변경된 단체이며 전자출판을 산업 전반에 적응시키고 홍보하는데 그 목표를 두고 있다. 표준개발, 컨퍼런스, 모범 사례 발굴, 그리고 검증된 기술의 소개 등의 일을 수행하고 있으며 취지 및 활동내용은 다음과 같다.

1) 취지 및 활동내용

[표 5] IDPF 표준화 단체의 취지

항목	활동내용
전자출판물 시장 확대	표준개발, 컨퍼런스 개최, 검증된 기술에 대한 데모, 모범적인 실무를 통한 산업전반의 전자출판물 시장 홍보
표준개발	전자출판에 관련된 공통표준에 대한 개발, 공표, 유지보수와 이들 명세서에 대한 성공적인 채택에 대한 홍보
호환성	EPUB 출판의 호환 가능한 구현 장려 및 호환성 이슈의 해결방안을 위한 포럼 제공
타표준 검토	전자출판에 관련된 다른 단체에서 개발된 표준들에 대한 조사, 검토 및 추천
포럼제공	전자출판에 관련된 이슈나 기술에 대한 토론을 할 수 있는 포럼 제공
타 문화인정	언어, 문화, 독서 및 학습 유형, 그리고 개인들의 능력의 차이를 수용

[표 6] IDPF 활동 내용

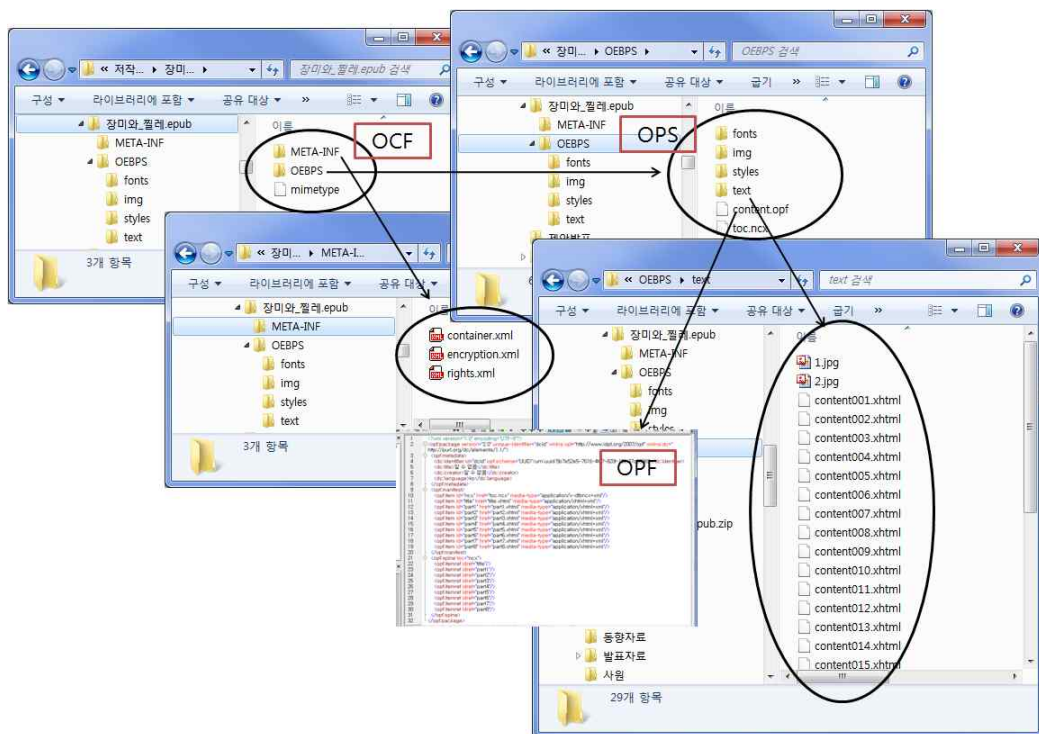
년도	활동 내역
1998년	MS, Adobe, 팜 디지털 등 Open eBook Forum(OeBF) 결성
1999년	OEBF에서 XML 기반 Open eBook(OEBPS) 포맷 제안
2002년	OEBPS 1.2 Update : Peanut Press, MobiPocket, SoftBook, NuvoMedia, Gemstar, ETI, MS
2005년	OEBF를 IDPF로 개명
2006년	OEBPS 1.2 개정작업을 위해 OEBPS Working Group 활동 재개
2007년	ePub 표준 제정 - Open Publication Structure (OPS) : XHTML or DTBook - Open Packaging Format (OPF) - Open Container Format (OCF) : Zip container
2010년	ePub 표준 버전 업데이트(2010년 4월) - Open Publication Structure (OPS) v.2.0.1 - Open Packaging Format (OPF) v.2.0.1 - Open Container Format (OCF) v.2.0.1
2011년	ePub 표준 3.0 발표 (2011년 10월) - Publication 3.0 - Content Document 3.0 - Open Container Format 3.0 - Media OVerlays 3.0
2012년	EPUB LCP(Lightweight Content Protection) 표준화 작업 착수
2013년	Radium Project를 통해 Radium Reader에 Adobe DRM, Marlin DRM, Kobo LCP 연동 프로젝트 추진
2014년	Radium Project를 통해 Radium SCP 프로젝트 추진(한국 주도)
2015년	RadiumDRM Steering Committee 설립
2017년	EPUB표준 3.1공개 예정 Radium LCP표준 공개 및 라이선스 인증 허가 진행

2) 기술 개요

EPUB는 [표 10]과 같은 OCF, OPS, OPF 구성으로 이루어진 표준 포맷이다. EPUB는 내부적으로 ZIP 형식을 갖는 압축포맷으로 구성되어 있고, OPF의 콘텐츠 구조와 OPS의 콘텐츠 표현방식 그리고 OCF의 파일 구조를 가진다.

[표 7] IDPF EPUB의 기본 구성

EPUB 구성 표준	내용
OCF (Open Container Format)	ZIP 파일로 압축된 파일 구조로서 다음과 같은 정보로 구성되어 있음 <ul style="list-style-type: none"> e-Book포맷의 식별자에 해당하는 mimetype 파일 e-Book에 대한 구조정보 위치, 저작권 정보, 암호화 정보 등에 대한 메타 정보(META-INF) 디렉터리 e-Book의 실 콘텐츠(OPS) 디렉터리
OPS (Open Publication Structure)	e-Book의 실 콘텐츠를 담고 있는 디렉터리로서 다음과 같은 정보를 담고 있음 <ul style="list-style-type: none"> e-Book의 구조 정보 파일(OPF) : 목차 정보, 콘텐츠 위치 정보 e-Book의 표현 방법 정보 : 폰트, 스타일 e-Book 콘텐츠 : 이미지, 텍스트
OPF (Open Package Format)	e-Book의 메타정보, 구조 및 콘텐츠 위치, 목차개요 등에 대한 정보를 담고 있는 파일



[그림 4] EPUB 파일의 디렉터리 구조의 예

나. e-Book DRM 기술 분석

1) 개요

IDPF의 e-Book 보안은 OCF(Open Container Format)에서 옵션 사항으로 다루고 있으나 기술규격 측면에선 매우 미흡한 수준에 머무르고 있다. OCF에 정의된 전자서명, 암호화, 저작권 정보에 대한 메타데이터는 다음과 같다.

- Digital Signatures(META-INF/signatures.xml) : W3C XML Signature 방식을 이용하여 e-Book 파일들에 대한 전자서명 값 표기
- Encryption (META-INF/encryption.xml) : e-Book 파일들을 암호화할 경우 이에 대한 암호화 영역, 암호화 알고리즘 및 키에 대한 정보 표기
- Right Management (META-INF/rights.xml) : 적용되는 DRM 정책에 대한 정보 표기 (현재 포맷이 정해져 있지 않다.)

2) encryption.xml

선택 가능한 항목인 encryption.xml 파일은 컨테이너 파일시스템의 최상위단에 있으면서 EPUB 컨테이너의 콘텐츠들에 대한 모든 암호화 정보를 담고 있다. 이 파일은 최상위 엘리먼트로 encryption을 가지고 있는 XML 문서이다. encryption 엘리먼트는 W3C XML Encryption에서 정의하고 있는 EncryptedKey와 EncryptedData 타입의 자식 엘리먼트를 가진다. 각각의 EncryptedData 항목은 컨테이너안에 있는 하나 또는 그 이상의 파일이 어떻게 암호화 되어 있는지를 묘사한다. 결론적으로 컨테이너안에 어떠한 리소스가 암호화 되어 있다면, encryption.xml은 리소스가 암호화되어 있다는 것을 알리기 위해 반드시 존재해야하고, 이것이 어떻게 암호화되었는지에 대한 정보를 제공해야 한다.

3) signatures.xml

선택 가능한 항목인 signatures.xml 파일은 컨테이너 파일시스템의 최상위단에 있으면서 컨테이너와 콘텐츠들에 대한 전자서명 정보들 담고 있다. 이 파일은 최상위 엘리먼트로 signature를 가지고 있는 XML 문서이다. signature 엘리먼트는 W3C XML Signature에서 정의하고 있는 Signature 타입의 자식 엘리먼트를 가진다. 서명은 출판물과 어떤 다른 대안의 단위 출판물에 대한 전체 또는 일부의 전자서명에 적용될 수 있다. XML Signature는 XML 말고도 다른 형태의 어떠한 데이터에도 적용가능하다.

4) rights.xml

rights.xml에 대한 포맷은 정해진 표준이 없지만 이에 사용될 수 있는 REL로는 “Rights and Rules Coordinated Requirements”에서 정의하는 요구사항을 준수할 것을 권장하고 있다.

2. Radium Foundation

가. 단체 및 기술 개요

IDPF는 2011년 EPUB 3.0을 발표하고 EPUB에 대한 공개소스를 제공하기 위해 2013년 5월 Radium Foundation을 설립하고 초기 멤버로 Adobe, IDPF, Google, Sony, IBM등 85개 회사 및 단체회원들을 받아들였다.

현재 Radium에서 진행되고 있는 프로젝트는 크게 다음과 같은 3개로 구분된다.

1) RadiumJS

클라우드 기반의 웹 뷰어를 통해 EPUB파일을 직접 열람할 수 있도록 자바스크립트 라이브러리(readium-js)와 뷰어(readium-js-viewer)를 개발하고 있고 Chrome Web Store에서 사용될 수 있는 Radium Chrome Extension과 CloudReader로 알려진 cross-browser가 존재한다.

2) Radium SDK

태블릿과 다른 기기들에서 사용될 수 있는 EPUB3 엔진으로 C++ 라이브러리 형태로 제공된다. SDK는 공개소스 또는 상업용 라이선스가 별도로 존재한다.

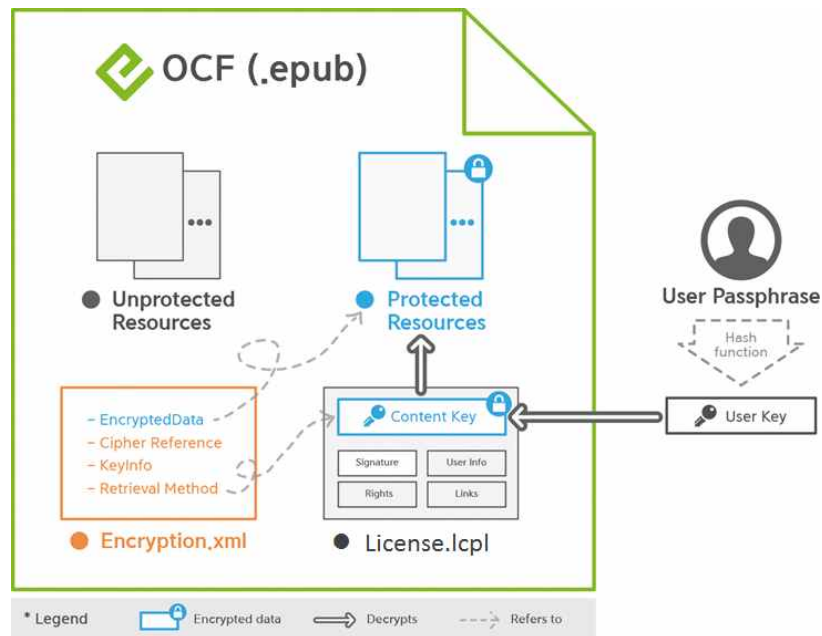
3) Radium LCP

서버측 모듈과 DRM기능이 추가된 클라이언트를 구현하기 위해 Radium SDK와 함께 사용될 수 있는 DRM 라이브러리이다. Radium SDK는 Radium LCP를 반드시 필요로 하지 않지만, Radium LCP는 Radium SDK 기반에서 구동된다. 두 모듈의 라이선스는 별도로 운영된다.

나. Radium LCP 기술 분석

Radium LCP는 비밀번호 기반의 전자책 DRM 기술로 IDPF EPUB의 보안가이드라인을 준수하며, 암호화를 위해서 W3C Encryption XML 표준을 따르는 전자책 DRM 산업표준이다. 기술명세서는 Radium Foundation으로부터 2017년 11월에 공개되었고 다음과 같은 기술적 특성을 가진다.

국가연구개발 보고서원문 성과물 전달기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는 연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.



[그림 5] Radium LCP 라이선스 구조

[표 8] Radium LCP 기술명세서 특징

항목	내용
포맷	EPUB 3.0
암호화 방식	W3C XML Encryption
라이선스	다음과 같은 정보를 포함하고 있는 JSON 기반 문서 <ul style="list-style-type: none"> • 콘텐츠 암호화 키 • 콘텐츠 암호화 키 보호를 위한 키 • 관련 링크 정보 • 권한 정보 • 사용자 정보 • 전자서명
권한 정보 유형	<ul style="list-style-type: none"> • 인쇄, 복사 횟수 • 이용기간
사용자 인증방법	비밀번호
암호화 알고리즘	<ul style="list-style-type: none"> • 리소스 암호화: AES256-CBC, AES256-GCM • 키 암호화 :AES256-CBC • 비밀번호 보안 : SHA256 • 전자서명 : RSA-SHA256/ECDSA-SHA256

제3절 e-Book DRM 보안정보 관리기술 현황

e-Book DRM의 보안정보 관리기술에는 정보를 암호화하는 암호화기술, 정보에 대한 신뢰성 및 무결성을 보장해 주는 전자서명 기술, 그리고 암호화 및 전자서명에 필요한 인증서 기술이 필요하다. IDPF에서는 이를 위해 W3C XML 표준 (Encryption, Signature)의 사용을 권고하고 있고 ITU-T에서는 전자서명 정보관리 기술로 X.509 기술을 권고하고 있다.

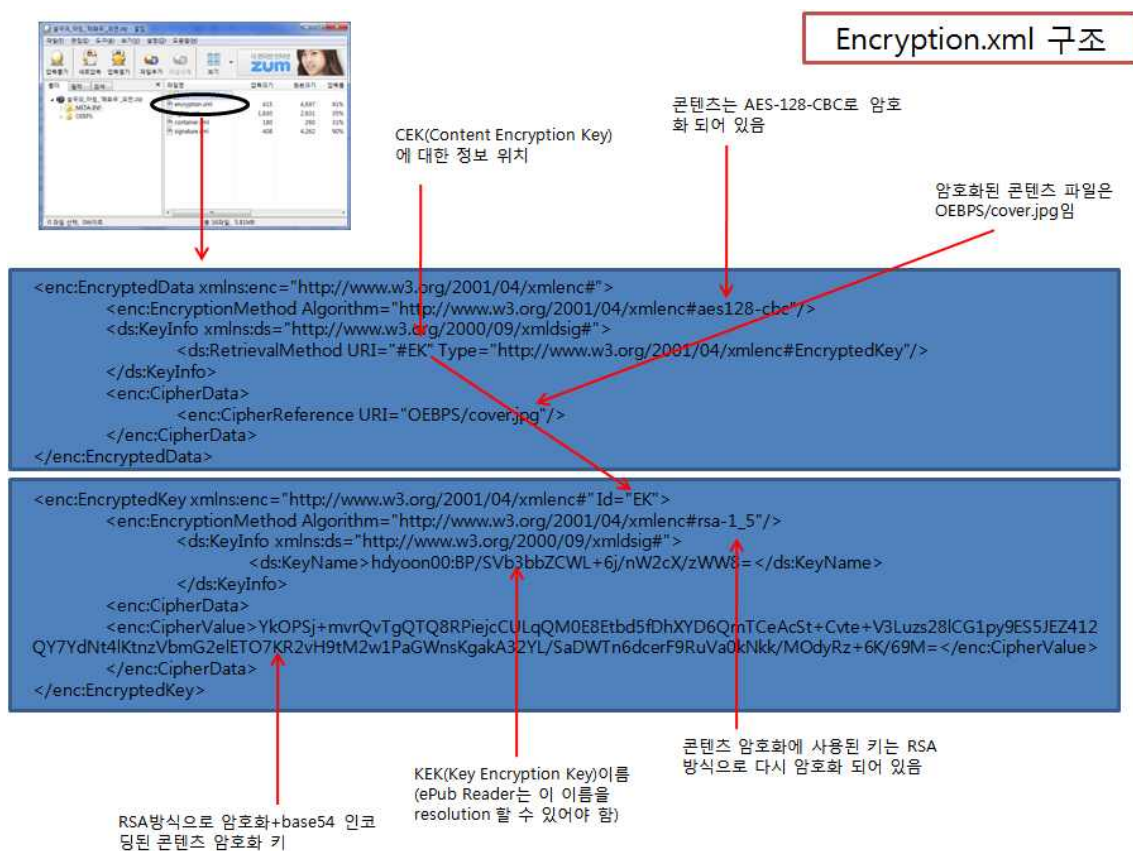
[표 9] e-Book DRM 보안정보 관리기술

구분	표준명	비고
암호정보 관리기술	W3C XML Encryption	IDPF EPUB 지정
전자서명정보 관리기술	W3C XML Signature	IDPF EPUB 지정
인증서정보 관리기술	X.509 Certificate	인증서 de-facto 표준

1. ePub에서의 encryption.xml 사용 예

IDPF의 EPUB 표준에서는 암호화된 데이터와 키에 대한 전달을 W3C XML Encryption 표준의 xenc:encryptedData와 xenc:encryptedKey를 사용할 것을 권고하고 있다.

다음은 W3C XML Encryption 방식을 사용하여 IDPF의 EPUB의 encryption.xml에서의 xenc:encryptedData와 xenc:encryptedKey 정보를 표현하는 한 예를 보여준다.

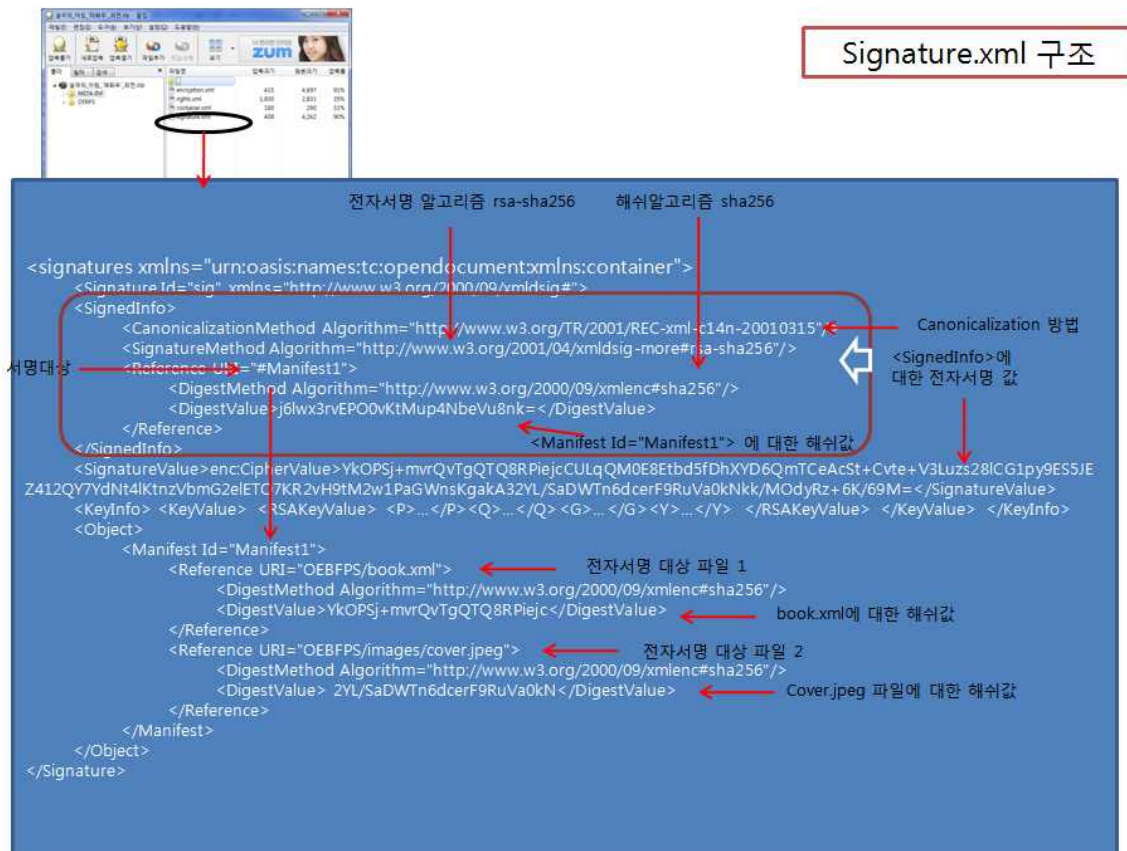


[그림 6] ePub에서의 encryption.xml 사용예

2. ePub에서의 signature.xml 사용 예

IDPF의 EPUB 표준에서는 전자서명을 W3C XML Signature 표준의 ds:Signature를 사용할 것을 권고하고 있다.

다음은 W3C XML Signature 방식을 사용하여 IDPF의 EPUB의 signatures.xml에서의 ds:Signature 정보를 표현하는 한 예를 보여준다.



[그림 7] ePub에서의 signatures.xml 사용예

3. RSA 인증서 표준 (ITU-X.509)

다음 분석 내용은 ITU-T Recommendation X.509 | ISO/IEC 9594-8: Information Technology 권고문서중에서 X.509 인증서에 사용되는 필드들에 대한 용도를 설명한다.

가. X.509 논리적 구조

아래 그림은 openssl을 통한 X.509 인증서에 대한 구조를 보여준다.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Certificate:
  Data:
    Version: 3 (0x2)
    Serial Number: 60004 (0xea64)
    Signature Algorithm: sha256WithRSAEncryption
    Issuer: O=drinside.co.kr, OU=CTP.Test.drinside.co.kr, CN=signer1.KDS.ca-admin/dnQualifier=uWiOtK9UuZFiUZX27Z5w
    Subject: O=drinside.co.kr, OU=CTP.Test.drinside.co.kr, CN=device1.KDS.ca-admin/dnQualifier=QEa9t7S2jGUckrN6X2M
    Subject Public Key Info:
      Public Key Algorithm: rsaEncryption
      RSA Public Key: (2048 bit)
      Modulus (2048 bit):
        00:df:19:9e:5b:90:2f:cf:4f:57:fd:f0:f2:89:f4:
        65:f5:0c:8e:59:8d:f9:83:ae:c9:8f:61:16:ea:47:
        11:05:de:e9:0d:0d:0a:ba:6e:0d:0f:c9:1d:b1:15:
        d7:ad:aa:13:ed:4c:84:19:3c:e3:56:e3:71:a0:39:
        53:6b:4b:6c:9a:6c:80:ff:31:37:01:2c:0a:70:47:
        58:32:3c:2b:70:93:36:6e:be:8c:85:8f:a7:20:6b:
        90:91:3c:b0:0c:ce:fe:fa:20:3a:9b:d1:f0:9a:64:
        85:05:aa:0a:8d:da:30:ee:c8:d3:a7:2c:22:6a:2a:
        8c:e9:b0:07:30:c0:37:4e:7d:6d:2e:a1:cf:1a:c8:
        08:53:da:b3:dc:24:71:06:b9:85:b3:9e:bb:a7:10:
        f7:d1:c9:52:a6:46:24:c9:99:13:08:65:d2:52:8f:
        4e:24:a8:90:4a:04:45:8c:d2:22:fe:3c:24:dc:29:
        ef:c1:b7:fa:f8:0a:15:af:0b:fb:15:63:49:45:f9:
        ac:e4:29:49:8e:80:99:6b:c4:48:00:94:b5:c6:96:
        a8:02:34:ce:5d:bd:37:c0:b5:ed:d4:8e:65:01:c0:
        e3:9f:3f:f3:d1:e2:e1:03:60:09:23:81:37:63:8f:
        aa:a5:b6:58:a2:df:2c:ed:7c:03:ac:34:75:e8:f0:
        02:ed
      Exponent: 65537 (0x10001)
  X509v3 extensions:
    X509v3 Key Usage:
      Digital Signature, Key Encipherment, Data Encipherment
    X509v3 Basic Constraints: critical
      CA:FALSE
    X509v3 Subject Key Identifier:
      40:46:BD:B7:B4:B3:8C:65:1C:92:B3:70:5F:63:31:37:3B:09:4E:35
    X509v3 Authority Key Identifier:
      keyid:B9:60:8E:B4:AF:55:57:31:62:B9:95:F6:ED:9E:70:00:9D:2C:32:63
      DirName:/O=drinside.co.kr/OU=CTP.Test.drinside.co.kr/CN=.KDS.ca-admin/dnQualifier=2jNxRykhZqmxYcUi7Rv3
  Signature Algorithm: sha256WithRSAEncryption
    bf:bc:8e:94:6e:3e:b1:a4:98:e5:00:b3:c8:b2:0c:3d:b0:54:
    6a:23:4e:25:73:1d:14:3d:b9:95:52:74:ea:f9:2c:60:87:b3:
    ac:74:2d:61:18:62:9d:af:03:d6:d4:18:d5:77:f4:d0:a0:c0:
    0a:76:10:7f:d6:ec:ba:7d:a9:14:ea:f2:6d:5b:f6:60:e2:29:
    a8:73:f2:8b:3f:e4:3d:e2:e6:b9:1b:84:58:dd:af:1f:f1:fb:
  
```

[그림 8] X.509 논리적 구조

나. X.509 인증서 필드용도

다음은 X.509 인증서에서 사용되는 필드들에 대한 용도를 보여준다.

[표 10] X.509 인증서 필드용도

항목명	선택여부	설명
기본 정보		
Version	필수	인코딩된 인증서의 버전을 기술
Serial Number	필수	CA가 각 인증서에 지정한 정수
Signature Algorithm	필수	인증서를 서명하는 데 이용되는 알고리즘에 대한 알고리즘 식별자
Issuer	필수	인증서를 서명하는 기관의 유일 식별자 (X.500 고유 이름)
Validity	필수	인증서가 유효한 기간
Subject	필수	인증서 주체의 유일 식별자(X.500 고유 이름). DN (distinguished name)
Subject Public Key Info	필수	공개키와 그 키가 사용될 알고리즘을 식별
Unique Identifiers	선택	발행자 또는 subject 이름
확장 정보		
Authority Info Access	옵션	인증서 발급자의 위치정보
Authority Key Identifier	옵션	발급자의 키를 나타낼 수 있는 키의 식별자
Basic Constraints	옵션	제약 사항. 주로 이 인증서가 다른 인증서를 발급할 수 있는 권한이 있는지 없는지를 나타냄
Certificate Policies Ext	옵션	인증서 정책을 기술하고 있는 곳의 위치정보
CRL Distribution Points	옵션	이 인증서의 CRL 획득 위치
Ext Key Usage	옵션	인증서의 사용용도. OCSP 서명
Issuer Alt Name	옵션	발급자의 다른 이름. DN이외에 도메인 네임 사용 가능
Key Usage	옵션	인증서의 사용용도. 서명, 부인방지, 전자 서명, 키교환 등
Name Constraints	옵션	발급되는 인증서들의 DN에 사용될 이름에 대한 도메인 제한 정보
OCSP No Check	옵션	OCSP에서 서명된 인증서에 대해 OCSP에 대한 검증 요청이 필요 없음을 표시
Policy Constraints	옵션	인증서 경로의 제약 사항
Policy Mappings	옵션	IssuerDomainPolicy와 subjectDomainPolicy들에 대한 쌍으로 이루어진 Issuer와 Subject CA간의 정책 매핑
Private Key Usage Period	옵션	인증서와 별도로 공개키에 대응되는 개인키에 대한 사용 가능 기간
Subject Alt Name	옵션	Subject의 다른 이름. DN이외에 도메인 네임 사용 가능
Subject Key Identifier	옵션	공개키에 대한 식별자. 하나의 Subject Name으로 복수의 공개키가 발급된 경우 사용

다. X.509 인증서 DN 필드 정보 표기 방법

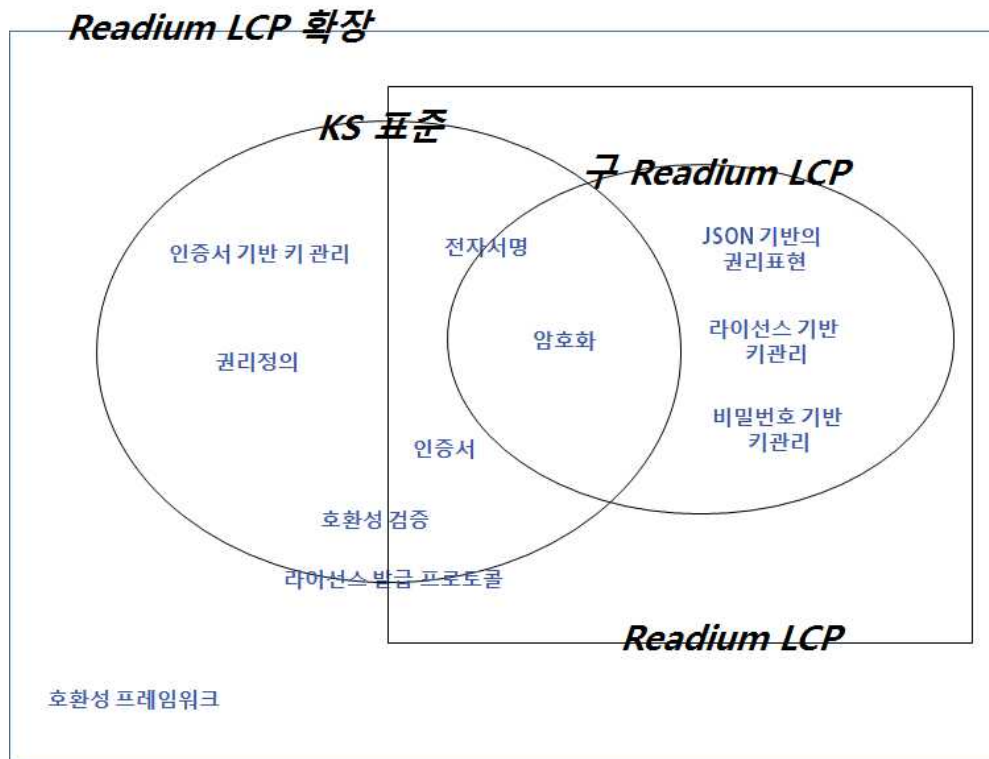
다음은 X.509 인증서에서 사용되는 DN 필드들에 대한 용도를 보여준다.

[표 11] X.509 인증서 DN 필드 정보 표기 방법

항목	설명	DN 항목	예
countryName	2자리 국가코드	C	KR
stateOrProvinceName	주, 도 이름	ST	SEOUL
localityName	로컬지역 이름	L	GangNam
organizationName	소속 기관명	O	Copyright
organizationalUnitName	소속 부서명	OU	Research
commonName	발급대상 이름	CN	EPUB
emailAddress	이메일 주소	emailAddress	admin@epub.org

제4절 EPUB DRM 호환 표준기술 현황

1. 표준기술 범위



[그림 9] EPUB DRM 표준기술 범위

가. KS 표준

- 2011, 2012년 국책과제를 통해 개발되고 2014년에 KS 표준으로 등록된 암호화(인증서 기반 키 관리), 전자서명, 인증서, 권리정의 관련 기술
- 2014년 12월 다음과 같은 5개 항목이 KS 표준으로 등록됨
 - ✓ KS X 6072-1 EPUB DRM 상호운용 기술 명세 - 제1부 : 개요
 - ✓ KS X 6072-2 EPUB DRM 상호운용 기술 명세 - 제2부 : 암호화
 - ✓ KS X 6072-3 EPUB DRM 상호운용 기술 명세 - 제3부 : 전자서명
 - ✓ KS X 6072-4 EPUB DRM 상호운용 기술 명세 - 제4부 : 인증서
 - ✓ KS X 6072-5 EPUB DRM 상호운용 기술 명세 - 제5부 : 권리용어 정의

나. 구 Radium LCP 기술표준

- Lightweight Content Protection
- 2012년부터 Radium Foundation을 통해 개발된 전자서명, JSON 기반 권리표현, 라이선스 기반 키관리, 비밀번호 기반 키관리 및 암호화 관련 기술로서 KS 표준과의 연계가 없었던 상태의 기술 표준

다. Radium LCP 기술 표준

- 2016년 1월 구 Radium LCP는 Licensed Content Protection으로 이름을 변경함
- KS 표준에서 사용되는 인증서 표준이 추가되었음
- KS 표준에서 언급되어 있는 암호화시 문제가 되었던 EPUB 리소스에 대한 압축관련 항목들에 대한 표준이 추가되었음
- KS 표준에서 언급되었던 호환성 검증에 대한 표준이 추가되었음
- Radium LCP에 라이선스 발급프로토콜이 추가되었음

라. Radium LCP 확장 기술 표준

- 복수의 DRM을 지원할 수 있는 호환성 프레임워크에 대한 표준이 제안된 상태임
- 비밀번호 방식과는 별도로 인증서기반의 키관리 방식에 대한 표준이 제안된 상태임
- 라이선스 발급프로토콜과 인증서기반 키관리 방식에 대한 호환성 검증에 대한 표준이 제안된 상태임

☞ 버전별 기술개발 항목

[표 12] EPUB 표준기술 버전별 기술 개발 항목

관련 기술	KS표준	구 Radium LCP	Radium LCP	Radium LCP 확장
암호화	표준존재	별도 표준존재	KS 표준개념을 포함한 표준	KS 표준개념을 포함한 표준
키관리	인증서 기반	비밀번호 기반	비밀번호 기반 + 보안적 문제 해결	비밀번호 기반 + 인증서 기반
전자서명	표준존재	라이선스에 적용	라이선스에 적용	라이선스에 적용 + 인증서 체인 정의
인증서	표준존재	-	KS 표준적용	KS 표준적용
권리표현	기술존재	JSON 기반	JSON 기반	JSON 기반
호환성 프레임워크	개념존재	-	-	KS 개념 기술적용
라이선스 발급	기술존재	-	-	LSD 프로토콜
호환성 검증	개념존재	-	KS 개념 기술적용	추가 기술 제안

■ 본 프로젝트를 통해 진행된 표준화 기술 내용

2. 요소기술과 산업 이해당사자의 연관관계

[표 13] EPUB DRM 관련기술 산업관계자의 이해관계

이해 당사자	관련 기술	이해관계
저작권자	암호화기술, 키 관리 기술, 인증 기술	전자책이 불법복제 될 가능성이 적은 안전한 방식을 선호하고 있음
전자책 서비스 제공자	키 관리, 라이선스 발급 프로토콜	DRM의 종류와 관계없이 서버에서 관리가 용이하면서 안전한 방식의 DRM을 선호하고 있음
DRM 솔루션 제공자	호환성 검증기술	EPUB SCP DRM을 위해 자신의 기존 솔루션을 버리게 되는 것을 원하지 않음
뷰어 솔루션 제공자	호환성 프레임워크 기술	한번의 연동으로 전자책 서비스를 지원할 수 있는 솔루션을 요구하고 있음
사용자	인증기술	인증과정이 복잡한 솔루션은 사용자들이 싫어함

3. 각 항목에 대한 기술 개발 필요성 및 우선순위

관련 기술	Readium LCP	Readium LCP 확장
암호화 기술	기존 LCP 명세서 활용 및 스트리밍 기반 미디어 암호화 기술 알고리즘 표준화 및 이에 대한 스트리밍 처리 구현 필요 (신규 명세서 개발 필요)	좌동
키관리 기술	비밀번호 기반의 기존 LCP 기술 명세서 사용. 이에 대한 구현은 필요	인증서 기반의 키 관리 기능 명세서 개발 및 구현 필요
인증 기술	비밀번호 기반의 기존 LCP 기술 명세서 사용. 이에 대한 구현은 필요	디바이스 기반 인증 기능 명세서 개발 및 구현 필요
전자서명 기술	JASON 기반의 기존 LCP 기술 명세서 사용. 이에 대한 구현은 필요	별도의 전자서명 파일에 대한 프로파일 개발 및 구현 필요
인증서 관리 기술	라이선스 전자서명을 위한 간단한 인증서 관리 기술 필요. 관리해야할 인증서의 수가 적기 때문에 X.509에 대한 프로파일 정의 불필요	인증서 기반키 관리를 위해 X.509에 대한 프로파일 정의 필요
권리표현 기술	JSON기반의 기존 LCP 기술 명세서 사용. 이에 대한 구현은 필요	REL 기반의 라이선스 표현기술 개발 필요
호환성 프레임워크 기술	-	복수의 DRM 지원을 위한 기본 프레임워크 설계 및 구현 필요
라이선스 발급 기술	라이선스 발급을 위한 별도의 프로토콜이 필요 없음에 따라 기술 개발 불필요	인증서 기반의 키 전달과정에 따라 라이선스 발급 표준프로토콜 필요
호환성 검증 기술	Readium LCP에 해당하는 항목에 대해서만 호환성 검증 시나리오 및 검증 자료 개발 및 R/S 구현 필요	Readium LCP 확장기술에 해당하는 항목에 대해서만 호환성 검증 필요

제5절 EPUB DRM 호환 표준기술 전망

현재 일반 콘텐츠를 위한 DRM 호환기술은 다양한 관점에서 개발되고 있으나 전자책 DRM에 관련하여 호환성을 제공하는 기술은 존재하지 않는다. 이는 전자책 도서 시장이 콘텐츠 자체의 특성으로 인하여 타 디지털콘텐츠에 비해 늦게 열리고 있다는 점도 하나의 이유가 될 수 있다. 그러나 다음과 같은 관점에서 본 과제에서 수행하려고 하는 표준 기술이 향후 전자책 산업발전에 많은 기여를 할 것으로 기대된다.

- 국내외 전자책 서비스 사업자들의 표준 DRM에 대한 강력한 요구
- 전자책 DRM에 대한 국내 표준이 등록되어 있기는 하지만, 국제표준이 아직 미정인 상태이므로, 국내 서비스 업체들이 국내 표준을 당장 적용하기를 주저하고 있음
- Radium 표준에서 현재 추진하고 있는 Radium LCP 기술은 보안성 취약으로 인해 국내 전자책 서비스 사업자로부터 외면 받고 있음
- Radium LCP기술은 단일 표준으로 복수 DRM을 수용할 수 없는 구조를 가지고 있음
- 국내에서도 단일 DRM이 표준으로 되는 것 보다는 복수개의 DRM이 공존하되 호환이 될 수 있는 기술이 표준으로 제공되기를 기대하고 있음
- 해외에서도 이미 전자책 DRM 시장의 상당 부분을 점유하고 있는 Adobe DRM이 국제 표준을 통해 배제되는 것을 원하지 않고 있음. Adobe DRM을 포함하여 Sony Marlin DRM

제3장

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
최종 보고서

기술개발 내용, 방법 및 결과

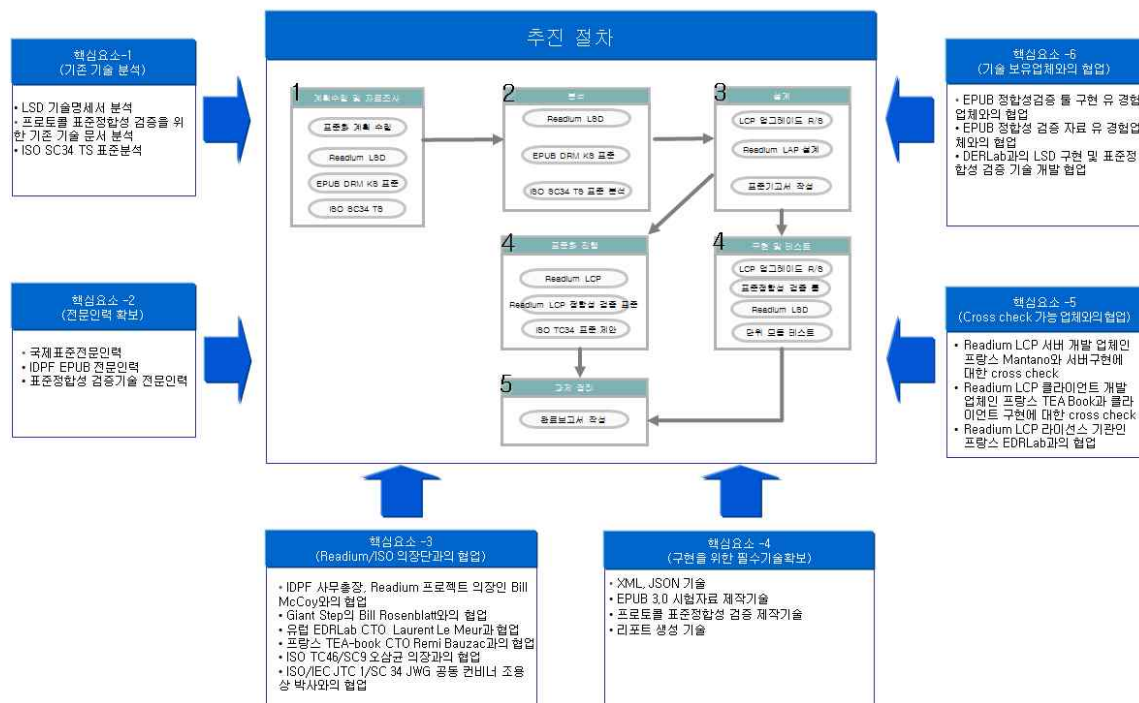
제1절 연구범위 및 연구수행 방법

당해연도의 과제는 Radium LCP 확장 기술 개발, Radium LCP 확장 기술 표준정합성검증 기술 설계 및 개발 국제 표준화를 진행 목표로 하였다.

연구수행 방법은 [그림 10]에서 보는 것과 같이 자료조사, 분석, 설계, 구현 및 테스트 및 표준화 활동 단계를 거쳤으며 이에 따른 각 참여업체별 역할 분담은 아래와 같다.

[표 14] 당해년도 연구 내용

업무	수행 참여업체
Radium LCP 확장 기술 개발	디알엠인사이드, 파수닷컴
Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현	디알엠인사이드, 파수닷컴
Radium LCP 확장 기술 표준정합성검증 기술 설계 및 개발	디알엠인사이드, 파수닷컴
표준화 활동 (국내 표준, IDPF/Radium 표준, ISO표준)	디알엠인사이드



[그림 10] 3차년도 연구 추진전략

제2절 연구수행 내용 및 결과

당해년도 연구수행 내용 및 결과는 다음표로 요약된다.

항목	연구범위	내 용	
1	Radium LCP 확장 기술 개발	설계	<ul style="list-style-type: none"> • Radium LCP encryption profile1 표준안 • Certificate based Key Protection(CPK) Profile for LCP 1.0 표준안
		구현	<ul style="list-style-type: none"> • Radium SDK와의 연동 • 프로그램 모듈
2	Radium LCP 라이선스 갱신 프 로토콜 기술 구현	설계	Radium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 표준 명세서
		구현	프로그램 모듈
3	Radium LCP 확장 기술 표준정 합성검증 기술 설 계 및 개발	분석	LSD 기술명세서 분석서
		구현	프로그램 모듈(서버/클라이언트)
4	표준화 활동	KS 표준	<ul style="list-style-type: none"> • EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제2부 암호화 (개정 신청) • EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제6부 라이선스 (제정신청) • 전자출판물 콘텐츠 라이선스 문서 명세서 (제정신청)
		IDPF/Re adium	<ul style="list-style-type: none"> • 표준안 작성 및 기고 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0 ✓ Certificated based Key Protection (CPK) Profile for Licensed Content Protection (LCP) 1.0 ✓ Radium LCP Encryption Profile 1.0 ✓ X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0 • 채택 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Order of Compression and Encryption ✓ Encryption Algorithm ✓ Unique Secret Key ✓ Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0 ✓ X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0
		ISO	ISO/IEC SC34 제안 : “ISO Proposal on Protection for Long Term Preservation of EPUB Archival”

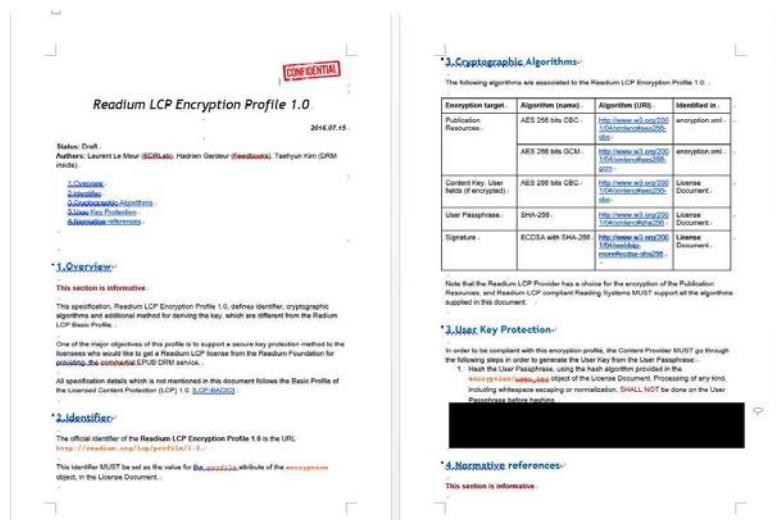
1. Radium LCP 확장 기술 개발

컨소시엄 기존 Radium LCP 표준에서 비밀번호 기반의 키 관리 방식의 보안적인 문제점을 방지하기 위해 비밀키를 사용할 수 있는 Radium LCP Encryption Profile 명세서를 작성하여 Radium에 기고하였으며, 비밀번호 방식의 근본적인 문제점을 해결하기 위한 방안으로 인증서기반의 키 관리를 할 수 있는 Certificate based Key Protection(CPK) Profile 명세서를 작성하여 EDRLab에 제공하였다. 또한 이들 두 명세서를 Radium SDK에 연동 구현화한 제품화단계의 산출물을 가지고 프랑스에서 열린 EPUB Summit 회의장과 일본 전시회(Content Tokyo 2016)에 참가하여 데모 시연을 하였다.

가. 표준안 설계

1) Radium LCP encryption profile

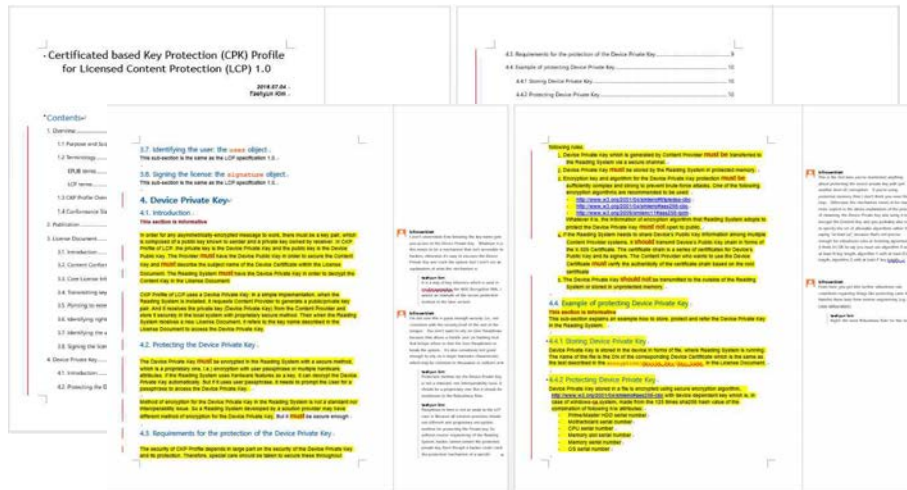
- Radium LCP encryption profile 1.0에 대한 기술 명세서 작성
- 프로파일 v1.0에서 사용되는 암호화 알고리즘 그리고 User Key를 보호하기 위한 비밀 키 방법을 기술하고 있음
- 표준명세서 작성 후 LCP 명세서 author 들 간에 google doc 문서 공유
(https://docs.google.com/document/d/1Ziv64jTZIQoDcayE41KnLSZtnhxKbdZE_V6wRbzPYB0/edit)
- 본 문서는 LCP 라이선스 계약 업체에게만 제공되는 비공개 기술 문서로 EDRLab에서 별도로 관리될 예정임



☞ 자세한 내용은 별첨 Radium LCP Encryption Profile1.docx 문서 참조

2) Certificate based Key Protection(CPK) Profile for LCP

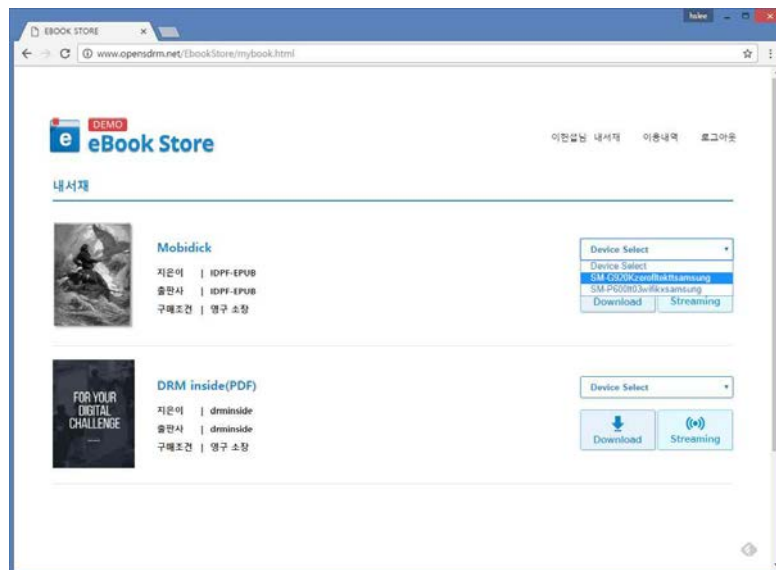
- Radium LCP encryption profile의 또 다른 형태로 ‘Certificate based Key Protection(CPK) Profile for LCP 1.0’ 이름으로 명세서 작성
- 기존 LCP Profile에 KS DRM의 device key 부분에 대한 항목을 추가한 기술명세서
 - ✓ 디알엠인사이드와 EDRLab의 컨설턴트인 Bill Rosenblatt와 공동으로 작업하고 2016년 11월 EDRLab의 요청에 따라 문서 전달함
 - ✓ LCP에 대한 release가 된 이후 2017년 EDRLab을 통해 기고될 예정임



☞ 자세한 내용은 별첨 CKP Profile for LCP 1.0.docx 문서 참조

나. 기술 구현

- Radium SDK와 Radium DRM (CPF + LCP + LCP 확장) 연동 완료
- Radium SDK/DRM과 OSX용 Launcher 연동 완료
- Radium SDK/DRM과 iOS용 Launcher 연동 완료
- Radium SDK/DRM과 Android용 Launcher 연동 완료
- 구현 은 Radium SDK와 연계하여 진행하였으며, 관련된 소스는 기고가 안 된 상태이기 때문에 현재 공개되어 있지 않음
- 연동 결과를 다음 두 곳의 해외 컨퍼런스 및 전시회에서 시연
 - ✓ 2016.06.28. ~ 07.01 일본, 도쿄 Content Tokyo 2016 전시회
 - ✓ 2016.04.05. ~ 04.10 프랑스, 보르도 EPUB Summit
- 연동된 Radium SDK는 상용뷰어인 SkyEpub 뷰어(iOS & Android)와 통합되었음



[그림 11] Radium LCP 확장 기술 적용 화면



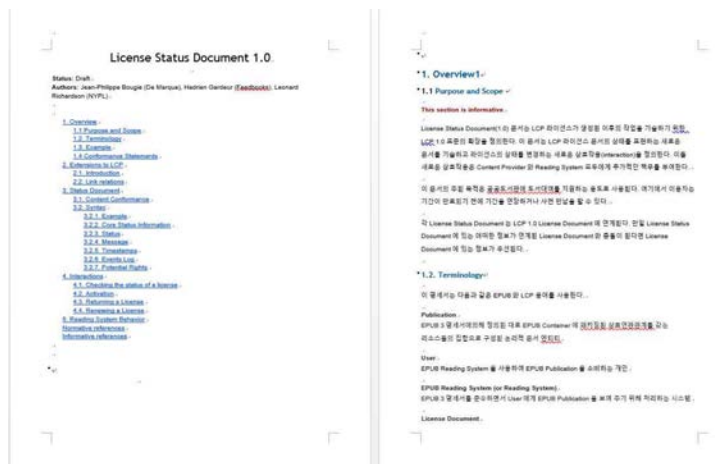
[그림 12] Radium LCP 확장 기술이 적용 클라이언트

2. Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜

컨소시엄 Radium Foundation에서 공개한 Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 (LSD, License Status Document)에 대한 표준명세서를 분석하고 이를 구현하였다. 라이선스 갱신 프로토콜은 전자도서관의 대여모델에 사용될 수 있도록 고안된 것으로 구동여부의 확인을 위해 전자도서관 시제품 사이트를 제작하여 테스트를 완료하였다.

가. 기존표준안 분석

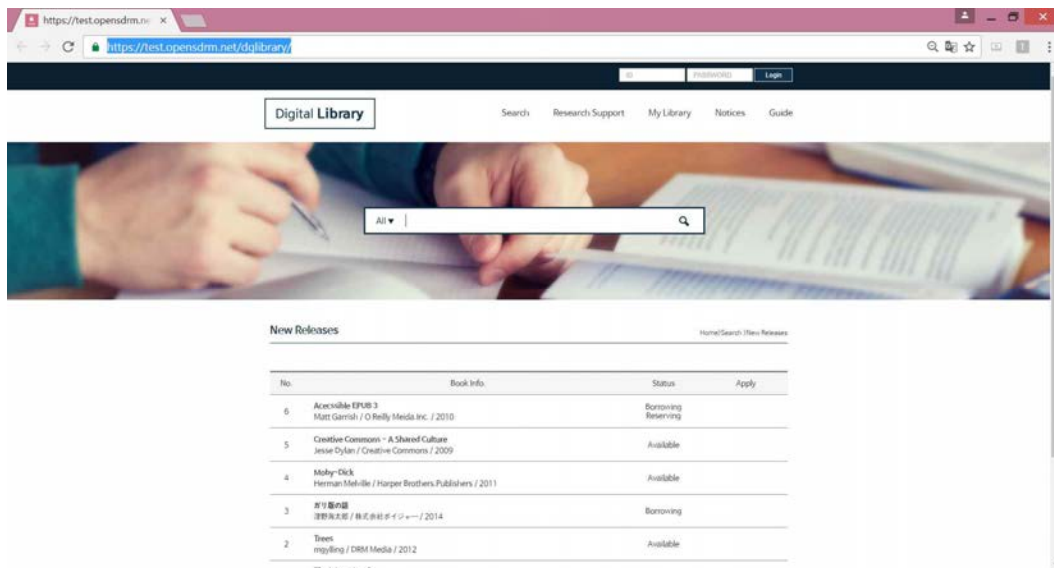
- Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜은 LCP 표준 명세서 저자들이 LCP 라이선스의 갱신 방법을 기술하기 위해 제작한 명세서로 License Status Document(LSD)라 명명됨
- 전자책 뷰어 기기에서 라이선스에 대한 활성화(active), 반납(return), 갱신(renew)에 대한 요청시 서버와 클라이언트간의 프로토콜과 행위를 기술해 놓은 명세서임
- LSD는 전자 도서관에서 대출, 반납, 조기반납, 기간연장 등의 기능요구사항을 처리하기 위한 용도로 사용될 예정임
- 본 명세서는 LCP 명세서를 구현하는 모든 기기에 반드시 적용되도록 강제화하고 있음



☞ 자세한 내용은 첨부문서의 License Status Document 1.0 분석서.docx 문서를 참조하기 바람

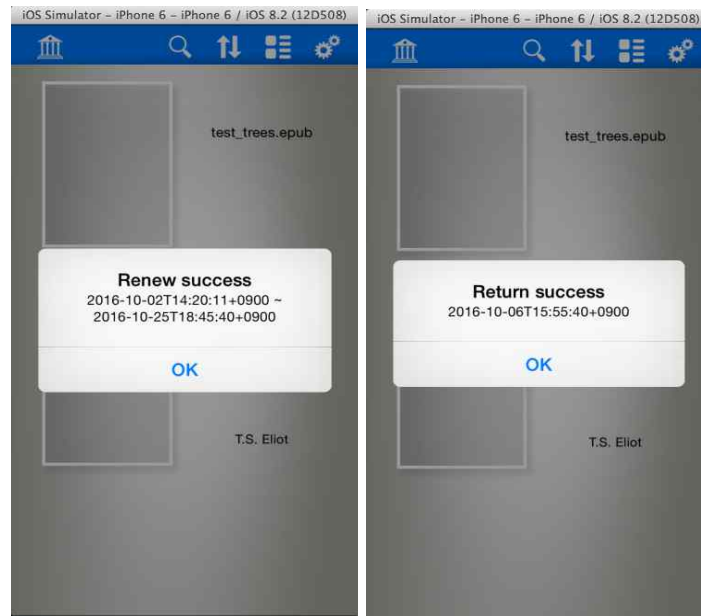
나. 갱신프로토콜 구현

- 라이선스 return, renew, register 에 관련된 프로토콜 구현
- LSD 프로토콜은 LCP 클라이언트와 서버에 모두 적용되며 클라이언트에 대한 구현은 기존 개발된 LCP 클라이언트 iOS용과 Android용에 적용되었음
- 서버는 Radium에서 제공하고 있는 LCP 서버에 LSD 기능을 추가하여 구현되었음
- 구현된 서버 및 클라이언트의 기능 검증은 Radium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 프로그램을 통해 이루어짐
- EDRLab과 디알엠인사이드는 상호 개발된 LSD 프로토콜에 대해서 클라이언트와 서버에 대해 크로스 체크 형태로 구현 물에 대한 호환성 검증을 실시하고 있음
- 디알엠인사이드는 EDRLab과의 공동작업과는 별도로 LSD 프로토콜을 구현하고, 이를 테스트할 수 있는 전자 도서관 대출 데모 사이트를 개발하고 LSD 서버와 연계하였고, LSD 프로토콜이 포함된 LCP 클라이언트와의 연계를 통해 LSD에 대한 기능요구사항을 실제 구동형태로 구현하였음



[그림 13] LSD 프로토콜을 적용한 디지털라이브러리 화면

국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.



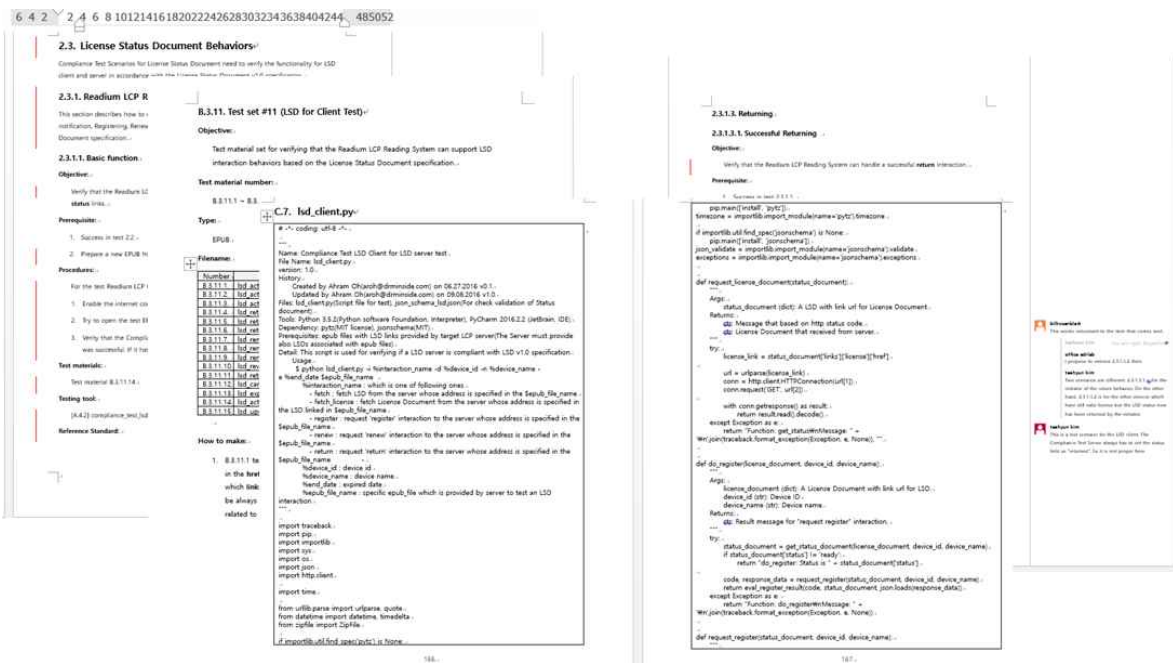
[그림 14] LSD 프로토콜을 적용한 클라이언트 화면

3. Radium LCP 확장기술 표준정합성 검증

컨소시엄 인증서 기반을 위한 키 관리 방식과, Radium LCP 라이선스 갱신프로토콜에 대한 표준정합성 검증을 위한 시나리오를 설계하고, 이 시나리오대로 검증할 수 있는 자동 검증 툴을 개발하였다. Radium LCP 확장기술에 대한 표준정합성 검증은 기존 Radium LCP 표준정합성 검증 시나리오 및 자동 검증 툴에 대한 업그레이드 버전이다.

가. 표준정합성 검증 시나리오 설계

- 2차 과제 당시 개발되었던 Compliance Test Scenarios for Radium LCP v1.0에 certificate based Key Protection(CPK) Profile for LCP 1.0 명세서를 검증할 수 있는 내용과 라이선스 갱신 프로토콜(LSD)을 검증할 수 있는 시나리오를 추가하여 Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0을 개발함
- 기능항목 26개추가, 검증 자료 26개, 검증 프로그램 2개추가
- 본 설계서에 대한 감수는 GiantStep의 Bill Rosenblatt가 맡음
- 감수가 완료된 설계서는 공동 구현을 위해 MOU를 맺고 있는 프랑스의 EDRLab에 전달되어 추가적인 수정과정을 거침
- 기고된 내용을 기반으로 TWG의 수정과정을 거쳐 유럽의 EU DR Lab에서 운영될 Compliance Test 사이트 운영의 기본문서로 활용될 예정임



자세한 내용은 별첨 Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0-07.docx 문서 참조

나. 표준정합성 검증기술 구현

- 표준정합성 검증 기술 구현은 Radium LCP 확장 기술에 대한 표준정합성검증 기술 구현과 LSD 프로토콜에 대한 표준정합성 검증 기술 구현으로 구분됨
- Radium LCP 확장 기술에 대한 표준정합성검증 기술 구현은 2차년도 과제에서 개발된 표준정합성 검증 웹 사이트(<http://ctp.drminside.com/LCP/>)에 추가됨
- LSD 프로토콜에 대한 표준정합성 검증 기술에 대한 구현은 테스트 자료 26개 개발 및 클라이언트와 서버 검증을 위한 툴을 python 기반으로 개발하여 테스트 시나리오 문서에 추가하였음
- LSD 서버 검증을 위한 클라이언트 툴에 대한 소스는 git 에 공개되어 있음 (https://github.com/drminside/lsd_client)
- LSD 서버 및 클라이언트 검증 기술 구현은 2차년도 과제에서 개발된 표준정합성 검증 웹 사이트(<http://ctp.drminside.com/LCP/>)에 추가되어 해외 솔루션 개발자들이 LSD 프로토콜 명세서를 기반으로 개발한 프로그램들을 검증할 수 있는 사이트로 공개할 예정임

Compliance Test for Radium LCP v1.0

LSD Client Test

• This page provides compliance test scenarios and test materials for the LCP reader.
• You can download the test materials in each test scenario page and verify the conformance of the LCP reader with them.

Test Number	Scenario
2.3 License Status Document Behaviors	
2.3.1 Radium LCP Reading System	
2.3.1.1. Basic function	
2.3.1.1.1.	Successful Registration
2.3.1.1.2.	Rejecting Registration
2.3.1.1.3.	Erroneous Registration
2.3.1.2. Returning	
2.3.1.2.1.	Successful Returning
2.3.1.2.2.	Rejecting Returning
2.3.1.2.3.	Rejecting Returning - Already Returned
2.3.1.2.4.	Rejecting Returning - Already Expired
2.3.1.2.5.	Erroneous Returning
2.3.1.3. Renewing	
2.3.1.3.1.	Successful Renewing
2.3.1.3.2.	Rejecting Renewing
2.3.1.3.3.	Rejecting Renewing - Incorrect renewal period
2.3.1.3.4.	Erroneous Renewing
2.3.1.4. Status checking	
2.3.1.4.1.	Revoked status
2.3.1.4.2.	Returned status
2.3.1.4.3.	Cancelled status
2.3.1.4.4.	Expired status

2.3.1. Radium LCP Reading System

2.3.1.1. Basic function

Objective :
Verify that the Radium LCP Reading System can fetch a License Status Document via a status links.

Prerequisite :
1. Success in test 2.2
2. Prepare a new EPUB from the test Radium LCP Content B.3.1.1.14.

Procedures:
For the test Radium LCP Content B.3.1.1.14, perform the following steps:
1. Enable the internet connection of the Reading System.
2. Try to open the test EPUB Content with the Reading System.
3. Verify that the Compliance Test LSD Server has a log that the client fetches a LSD and it was successful. If it has not in any case, this item shall be failure.

Test Material

• Test materials for the compliance Test Scenarios are used function conformance testing of the Radium LCP Reader Entity

8.3.11 Test set #11 (LSD for Client Test) - Registration

No.	File Name	Description
8.3.11.1	register_200(trees).epub	
8.3.11.2	register_400(trees).epub	
8.3.11.3	register_500(trees).epub	

8.3.11 Test set #11 (LSD for Client Test) - Returning

No.	File Name	Description
8.3.11.4	return_200(trees).epub	
8.3.11.5	return_400(trees).epub	
8.3.11.6	return_403_incorrect_date(trees).epub	
8.3.11.7	return_500(trees).epub	

8.3.11 Test set #11 (LSD for Client Test) - Renewing

No.	File Name	Description
8.3.11.8	renew_200(trees).epub	
8.3.11.9	renew_400(trees).epub	
8.3.11.10	renew_403_already(trees).epub	
8.3.11.11	renew_403_expired(trees).epub	
8.3.11.12	renew_500(trees).epub	

8.3.11 Test set #11 (LSD for Client Test) - Status Issuing

No.	File Name	Description
8.3.11.13	status_revoked(trees).epub	
8.3.11.14	status_returned(trees).epub	
8.3.11.15	status_expired(trees).epub	
8.3.11.16	status_cancelled(trees).epub	

[All Files](#) [Selected Files](#)

[그림 15] LSD 클라이언트 테스트 웹 사이트 화면

Compliance Test
for Readium LCP v1.0

LSD Server Test

- This page provides an automated compliance test for the LSD Server
- You can get test result report with input of the target LSD Serviced Server

Select Test Type

☒ All
 ☐ Registration
 ☐ Returning
 ☐ Renewing
 ☐ Status issuing

Test Type	Epub File	Select File
Registration	Success Registration	reg_success.epub
	Rejecting Registration	reg_fail.epub
	Success Returning	return_success.epub
Returning	Rejecting Returning	return_fail.epub
	Already returned	already_returned.epub
	Already expired	already_expired.epub
Renewing	Success Renewing	renew_success.epub
	Rejecting Renewing	renew_fail.epub
	Incorrect renewal period	incorrect_period.epub
Status Issuing	Revoked status	revoked.epub
	Returned status	returned.epub
	Cancelled status	cancelled.epub
Expired status	expired.epub	

The Optional Information will be used when printing the result report.

Requester Name

요아람

Company

디얼업인사이드

E-Mail

aroh@drminside.com

VALIDATE

LSD Content Compliance Test
RESULT

Host Address

http://cp.drminside.com/

Test Date

2016-12-23T11:50:37+09:00

Test Result

Success : 12

Failure : 1

Total : 13

8%

92%

Requester Information

Requester Name

Company

E-Mail

요아람

디얼업인사이드

aroh@drminside.com

Result

Test Number	Scenario	Result	Reason
2.3 License Status Document Behaviors			
2.3.2 Readium LCP Server			
2.3.2.1 Registration			
2.3.2.1.1	Successful Registration	Success	
2.3.2.1.2	Rejecting Registration	Success	
2.3.2.2 Returning			
2.3.2.2.1	Successful Returning	Success	
2.3.2.2.2	Rejecting Returning	Success	
2.3.2.2.3	Rejecting Returning - Already Returned	Success	
2.3.2.2.4	Rejecting Returning - Already Expired	Success	
2.3.2.3 Renewing			
2.3.2.3.1	Successful Renewing	Success	
2.3.2.3.2	Rejecting Renewing	Success	
2.3.2.3.3	Rejecting Renewing - Incorrect renewal period	Success	
2.3.2.4 Status checking			
2.3.2.4.1	Revoked status	Failure	Status is active
2.3.2.4.2	Returned status	Success	
2.3.2.4.3	Cancelled status	Success	
2.3.2.4.4	Expired status	Success	

[그림 16] LSD 서버 테스트 웹 사이트 화면

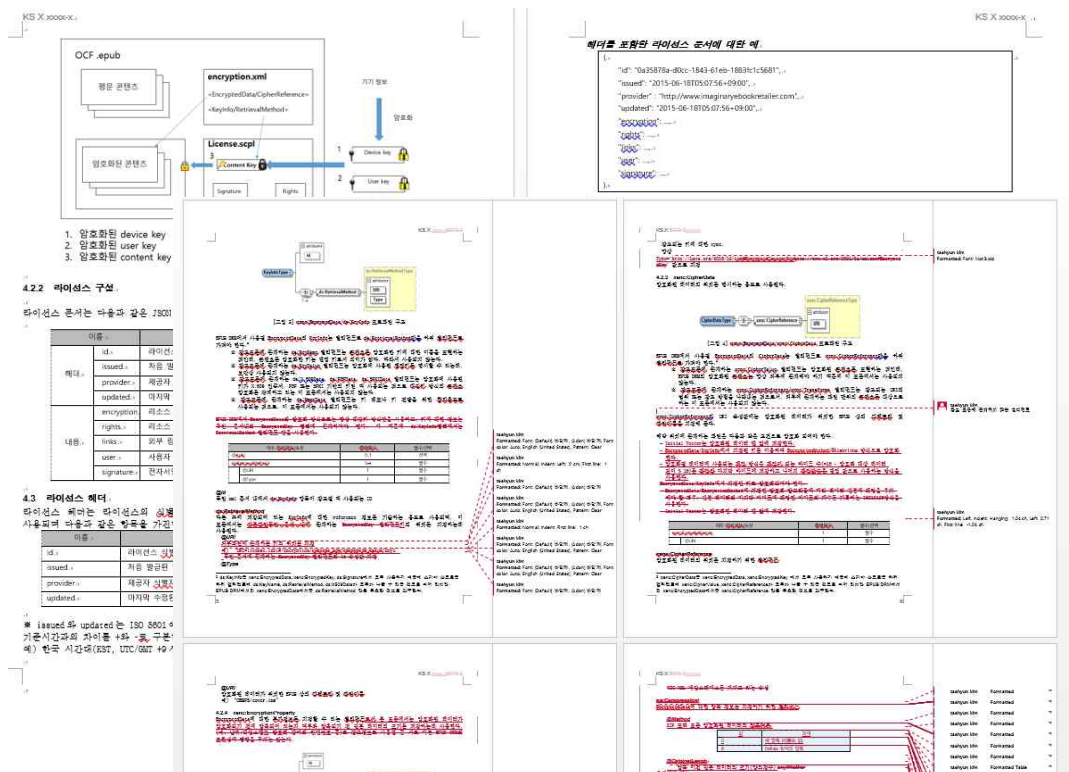
4. 표준화

콘소시엄은 당해년도에 국내 및 국제표준화 활동에 의미 있는 실적을 달성하였다. 우선 국내 표준화 활동으로는 2014년 12월에 제정된 "EPUB DRM 상호운용 기술 명세" KS 표준이 당시 라이선스와 관련된 특허 문제로 라이선스 명세서를 포함하지 못하였으나 관련 특허가 2015년 말 특허 만료가 되고, IDPF의 Radium LCP 표준에서 라이선스 관련 기술 사양이 정의됨에 따라 라이선스 표준에 대한 제정신청(2건) 등록을 하였다. 이에 따라 신규 제정 표준에 대한 언급이 필요한 관련문서들에 대한 개정 작업이 이루어졌고, 이에 대한 개정신청(5건)이 등록되었다.

국제표준활동으로는 IDPF/Radium 표준화 단체를 대상으로 표준기고 3건, 표준문서 작성 4건, 채택 5건의 성과를 거두었다. 또한 ISO SC34 국제표준화단체 회의에서 1건의 기고와 발표를 하였다.

가. 국내 표준화

- 개정1 : EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제1부 개요 개정 표준안 개정 신청 완료
- 개정2 : EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제2부 암호화 개정 표준안 개정 신청 완료
- 개정3 : EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제3부 전자서명 개정 표준안 개정 신청 완료
- 개정4 : EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제4부 인증서 개정 표준안 개정 신청 완료
- 개정5 : EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제5부 권리용어 개정 표준안 개정 신청 완료
- 제정1 : EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제6부 라이선스 제정 표준안 제정 신청 완료
- 제정2 : 전자출판물 콘텐츠 라이선스 문서 명세서 제정 신청 완료



☞ 자세한 내용은 별첨 (2)한국산업표준 EPUB DRM 상호운용 기술

명세-제2부.암호화(개정안)-04.docx, (6)한국산업표준 EPUB DRM 상호운용 기술

명세-제6부.라이선스(제정안)-07.doc 및 전자출판물 콘텐츠 라이선스 문서 명세서.docx 문서 참조

나. IDPF/Rendium 표준화

○ 표준 기고 (3건)

번호	일시	제목	기고대상
1	2016.06.30	Compliance Test Scenarios for Rendium LCP v2.0	Rendium, EDRLab
2	2016.08.18	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0	Rendium, EDRLab
3	2016.09.08	LSD Compliance Test Client	Rendium, EDRLab

○ 표준안 (4건)

번호	일시	제목	비고
1	2016.06.30	Compliance Test Scenarios for Rendium LCP v2.0	기고완료
2	2016.07.04	Certificated based Key Protection (CPK) Profile for Licensed Content Protection (LCP) 1.0	EDRLab 전달
3	2016.07.15	Rendium LCP Encryption Profile 1.0	기고완료
4	2016.08.18	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0	기고완료

국가연구개발 보고서원문 성과물 전달기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

○ IDPF, Radium 채택/개정/제정 (5건)

번호	일시	제목	비고
1	2016.09.06	Order of Compression and Encryption (기고근거 : 2015.05.29. https://groups.google.com/forum/#!topic/readium-drm-steering-committee/kAC_jhT8iNo -1.1) (채택근거 : http://rawgit.com/IDPF/epub-revision/master/build/31/spec/epub-ocf.html#sec-enc-compression)	Compression 유무에 대한 표기, IDPF EPUB OCF 3.1 개정에 반영예정
2	2016.07.10	Encryption Algorithm (기고근거 : 2015.05.29. https://groups.google.com/forum/#!topic/readium-drm-steering-committee/kAC_jhT8iNo -1.1) (채택근거 : http://readium.github.io/readium-lcp-specification/)	Parallel Processing 가능 알고리즘 반영, Radium LCP 제정 표준에 반영예정
3	2016.07.15	Unique Secret Key (기고근거 : 2015.05.29. https://groups.google.com/forum/#!topic/readium-drm-steering-committee/kAC_jhT8iNo -1.1) (채택근거 : http://readium.github.io/readium-lcp-specification/)	공개된 기술명세서에 대한 보안 위험성 보완, Radium LCP 제정 표준에 반영예정
4	2016.12.30 (예정)	Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0 (기고근거 : Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0)	Radium에서 표준정합성 평가에 적용할 예정
5	2016.08.18	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0 (기고근거 : X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0)	Radium에서 CA 및 인증서 표준 명세서로 사용할 예정 임

○ 소스코드 공개 (1건)

회차	일시	제목
1	2016.09.08	LSD Compliance Test Client (https://github.com/drminside/lsd_client)

○ Radium DRM Committee / Technical WG 활동 1회 (GoMeeting 회의 참석)

회차	일시	참석자	회의내용
1	3/3 22:30~02:30	Laurent Le Meur 외 10명	<ul style="list-style-type: none"> • Radium LCP reference S/W 선정 • 인증서 CA 선정 • Radium LSD 구현 및 compliance test scenario 개발건

○ 국외 출장 2회

회차	일시	출장지	참석자	내용
1	4.5.~4.10	프랑스 보르도	강호갑 소장, 김 태현 전무(디알엠 인사이드)	<ul style="list-style-type: none"> • Numilog 업체 방문 • EPUB Summit 참석 ✓ LCP 및 OPENS 구현 기 기 데모 • TEA 미팅
2	6.26~7.2	일본 도쿄	강호갑 소장, 김 태현 전무(디알엠 인사이드)	<ul style="list-style-type: none"> • OPENS DRM 제품전시

○ LCP 표준화에 관련하여 EDRLab 주관의 7항목 주제에 대한 기고, 제안, 의견 메일 발송

□ ☆	Laurent .. Laurent .. 나 (15)	받은편지함	T-System possible Certificate Authority for LCP - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 27 sept. 2016 à 16:03	16:03
□ ☆	Laurent .. Laurent .. (8)	받은편지함	issue with server generated LCP licenses - The license JSON "tree" walked recursively (depth-first) and verifyNode() is applie	9월 30일
□ ☆	나, Laurent (2)	받은편지함	Schedule of the LCP release - Hi Taehyun, The EDRLab board has decided to maintain the spec private until some Intellectual	9월 14일
□ ☆	나, Laurent (23)	받은편지함	Compliance Test Scenarios for LSD. - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 8 sept. 2016 à 13:14, Taehy	9월 12일
□ ☆	Laurent Le Meur (Google ..	받은편지함	Readium License Server - specification - 이것을 작성 권한 공유 - 다음 항목을 공유했습니다. Readium License Serv	보가기 8월 18일
□ ☆	Laurent .. 나 (2)	받은편지함	SwissSign possible Certificate Authority for LCP? - laurent.lemeur@edrlab.org] Sent: Wednesday, August 17, 2016 7:31 P	8월 18일
□ ☆	나, Laurent (2)	받은편지함	Which tool will you use for the conference call? - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 28 juil. 2016 à	7월 29일
□ ☆	Laurent, Ric (3)	받은편지함	Re: LCP/LSD specification review - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 20 juil. 2016 à 12:22, Laurent Le h	7월 22일
□ ☆	Laurent, Laurent, 나 (10)	받은편지함	Readium LCP encryption Profile 1.0 - laurent.lemeur@edrlab.org] Sent: Wednesday, July 20, 2016 7:29 PM To: Taehyun Kir	7월 21일
□ ☆	Laurent, 나 (2)	받은편지함	X.509 profile for LCP - laurent.lemeur@edrlab.org] Sent: Wednesday, July 20, 2016 10:15 PM To: Taehyun Kim Subject: X.509 p	7월 21일
□ ☆	Laurent .. Ric (8)	받은편지함	LCP/LSD specification - laurent.lemeur@edrlab.org] >>>> Sent: Monday, July 11, 2016 4:00 PM >>>> To: Hadrien Gardeur	7월 20일
□ ☆	Laurent Le Meur (Goog. (2)	받은편지함	Readium LCP Encryption Profile 1 - 액세스 요청 - laurent.lemeur@edrlab.org님이 다음 문서에 대한 액세스를 요청	공유 7월 16일
□ ☆	Laurent Le Meur (Google ..	받은편지함	Readium LCP Encryption Profile 1.0 - 수정 권한 공유 - 다음 항목을 공유했습니다. Readium LCP Encryption Prc	보가기 7월 11일
□ ☆	Laurent Le Meur	받은편지함	Re: Invitation of ICOTEC 2016 - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 20 juin 2016 à 11:09, ICOTEC Ser	6월 22일
□ ☆	Cyril Labordrie	받은편지함	TR: EPUB Summit, your slides - laurent.lemeur@edrlab.org> Objet: EPUB Summit, your slides Date: 13 avril 2016 16:57:53	6월 20일
□ ☆	나, Laurent (4)	받은편지함	Is it possible for us to post the MOU news in our home page? - laurent.lemeur@edrlab.org>님이 작성한 메시지: Hello Taehyun T	6월 17일
□ ☆	나, Laurent, 강호갑 (9)	받은편지함	MOU draft - laurent.lemeur@edrlab.org] >> Sent: Wednesday, June 8, 2016 4:38 PM >> To: Taehyun Kim >> Cc: Hogab	6월 9일
□ ☆	나, Laurent, Hogab (8)	받은편지함	Invitation for a speaker of ICOTEC 2016 - laurent.lemeur@edrlab.org - 전화: +33 (0)1.40.41.11.89 가끔씩이면 빠르게 접촉	6월 9일
□ ☆	나, Laurent (2)	받은편지함	FW: MOU draft - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 30 mai 2016 à 03:09, Taehyun Kim a écrit : > > Hi	5월 30일
□ ☆	Laurent, 나, Rémi (5)	받은편지함	EPUB Summit, LCP workshop - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 5 avr. 2016 à 15:55, Rémi Bauzac a é	4월 6일
□ ☆	나, Laurent (2)	받은편지함	Schedule for Compliance Test - EDRLab laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Le 4 avr. 2016 à 04:00, Taehy	4월 5일
□ ☆	Laurent, 나 (2)	받은편지함	Invitation to the EPUB Summit Dinner, April 7, 2016 - laurent.lemeur@edrlab.org@mail12.suw13.rsgsv.net] On Behalf Of Laurent	4월 1일
□ ☆	나, Laurent (4)	받은편지함	Meeting at Bordeaux for the LSD compliance test scenarios - laurent.lemeur@edrlab.org] Sent: Wednesday, March 23, 2016 11:00	3월 24일
□ ☆	Laurent ... 나, Bill (9)	받은편지함	Clocks in LCP implementation - laurent.lemeur@edrlab.org Cc: rbauzac@tea-ebook.com, "Readium DRM Steering Committe	3월 19일
□ ☆	Laurent ... Mickaël, Ric (23)	받은편지함	LCP workshop, january 14th, memorandum - laurent.lemeur@edrlab.org>, Taehyun Kim <thkim@dminside.com>, Ric Wrig	3월 14일
□ ☆	Laurent Le Meur	받은편지함	Readium Content Server - project management - (a sort of agenda). Best regards, Laurent Le Meur CTO, EDRLab laurent.le	3월 14일
□ ☆	Laurent Le Meur	받은편지함	Fwd: Notes on the LCP workshop #2 - laurent.lemeur@edrlab.org Tel: +33 (0)1.40.41.11.89 > Début du message réexpédié : >>	3월 9일
□ ☆	나, Laurent (5)	받은편지함	Registration of DRM Summit - laurent.lemeur@edrlab.org] > Sent: Monday, March 7, 2016 8:12 PM > To: Taehyun Kim > Cc: Ho	3월 7일
□ ☆	laurent.lemeur	받은편지함	Format of the LCP secret key - A specificity of the "Readium LCP 1.0 profile" is a secret string (a salt) that is mixed	3월 2일
□ ☆	Bill ... Hadrien .. (53)	받은편지함	LCP naming - final round of voting. - The current state of the discussion seems therefore: "Readium LCP" is the name of the e	3월 2일
□ ☆	Laurent Le Meur	받은편지함	EDRLab workshop, March 3, GoToMeeting - laurent.lemeur@edrlab.org European Digital Reading Lab, the european headquar	3월 1일

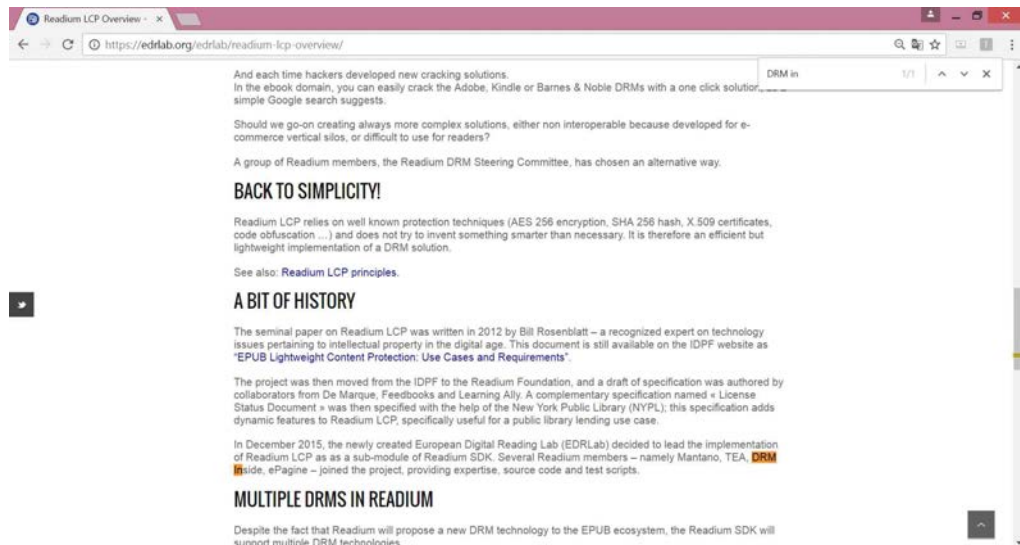
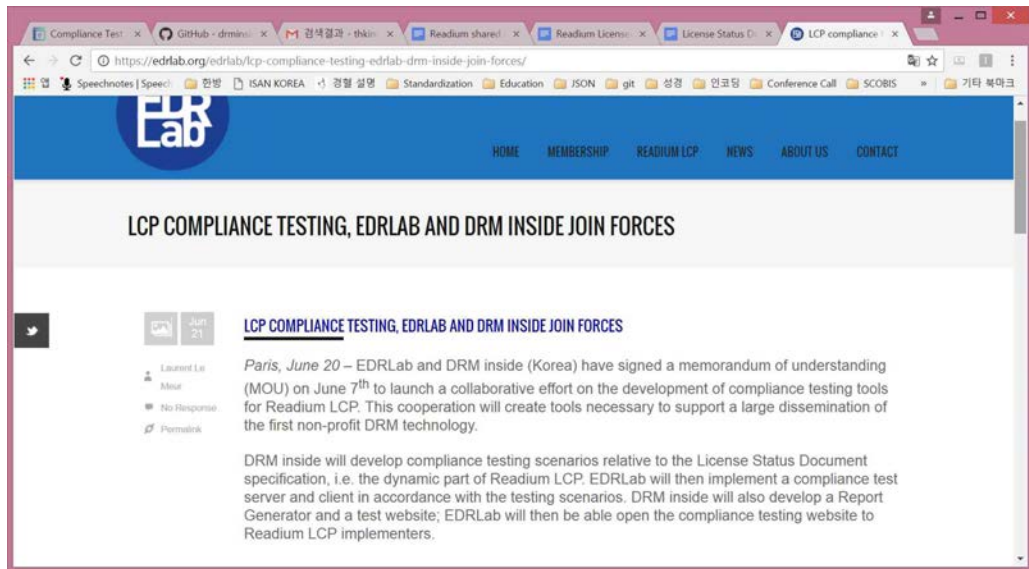
주제	참여 건수	비고
LCP 이름변경건	3	의견제시
LCP 비밀키 포맷건	4	의견제시
LCP 구현시 시간검사 건	4	의견제시
LSD 테스트 시나리오 명세서 개발건	11	표준안 개발 및 구현코드 전달
Encryption Profile 명세서 기고건	5	표준안 작성 및 전달
X.509 인증서 프로파일 수정건	5	표준수정안 작성 및 전달
인증서 CA 선정건	5	의견제시
총계	37	

- Radium Git에서의 LCP 구현시 문제점에 대한 기고 및 논의
- ☞ 의견 발의를 포함한 15건의 추가의견 및 표준 수정 제안 제시



국가연구개발 보고서 위문 선과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는 EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화 연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

- LCP License Authority인 EDRLab과 LSD 및 관련 검증시나리오 상호 개발을 위한 MOU 체결 및 상호 연동 개발



국가연구개발 보고서원문 성과물 전담기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

다. ISO 표준화

○ 제안발표

번호	일시	제목	제안대상
1	2016.09.28	ISO Proposal on Protection for Long Term Preservation of EPUB Archival	ISO/IEC JTC1/SC34 AGFP

제4장

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
최종 보고서

목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 연구개발목표의 달성도

번호	기술개발계획서상 목표	추진 실적	달성도(%)
1	Radium LCP 확장 기술 개발	Radium LCP encryption profile 1 표준안 설계	100%
		Radium LCP encryption profile 2 (Certificate based Key Protection(CPK) Profile for LCP 1.0) 표준안 설계	100%
		Radium SDK 연동/구현 및 테스트	100%
2	Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술 구현	Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 명세서(LSD) 분석	100%
		구현 및 테스트	100%
3	Radium LCP 확장 기술 표준정합성 검증 기술 설계 및 개발	Radium LCP compliance test scenario for LSD 설계	100%
		구현 및 테스트	100%
4	표준화 활동	EPUB DRM 상호연동 기술명세-2부 암호화 제정	100%
		EPUB DRM 상호연동 기술명세-2부 라이선스 개정	100%
		Radium LCP encryption profile	100%
		Radium LCP compliance test scenario for LSD	100%
		Radium LCP 명세서의 ISO SC34 기고서 작성	100%

(3)차 년도															
순번	세부 개발 내용		추진일정												기타
			3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	
1	Radium LCP 확장 기술 개발	분석, 설계													
		구현, 테스트													
2	라이선스 갱신 프로토콜 개발	분석													
		구현, 테스트													
3	표준정합성 검증 기술 설계 및 개발	분석, 설계													
		구현, 테스트													
4	국내외 표준화														
5	ISO SC34 제안	제안서작성													
		제안													
6	특허	5건(국내/국외)													
7	S/W 등록	2건													
8	인증	GS인증													
9	사업화	2건													
10	시제품개발	2건													
11	논문	1건 (국내)													
12	사업화	1건													
13	국외출장	2건													

D:디알엠인사이드, F:파수닷컴

제2절 연구성과 상세

1. 당해년도

[표 15] 당해년도 연구성과 개요

구분	논문(건)		특허(건)				프로그램 등록 등록 (건)	자기실시 (사업화) (건)	기술 이전 (건)	매출현황 (천원)	신규 고용 (명)	표준화 (건)	
	SCI	비 SCI	출원		등록								
		국내	국외	국내	국외	국내							국외
당해연도 목표치		1		3	2	0		2	1	2		0	12
실적		1		3	2	1		3	3	3	5,000	0	19

* 각 항목에 대한 실적증명은 첨부문서 참조

가. 논문게재 성과 (1건)

[표 16] 당해년도 논문 실적

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol.(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2017	*1	김태현	조성환	강호갑, 윤희돈, 조성환	한국인터넷정 보학회	17-1-2	국내	

*1 : A Study on Automated Compliance Test System for the LSD Protocol Providing Digital Library Lending Model

☞ 실적증명 : 첨부문서 30 참조

나. 특허 성과 (6건)

[표 17] 당해년도 특허 실적

출원연도	특허명	출원인	출원국	출원(등록)번호
2017	*1	디알엠인사이드	PCT	PCT/KR2016/010519
2017	*2	파수닷컴	PCT	PCT/KR2016/015408
2017	*3	디알엠인사이드	한국	10-2016-0056553
2017	*4	파수닷컴	한국	10-2016-0180615
2017	*5	디알엠인사이드	한국	10-2017-0003537
2015	*6	파수닷컴	한국	10-1655448

*1 : 클라우드 환경에 최적화된 전자책 유통 서비스 시스템

*2 : 페이지정보를 이용한 전자책 제공방법

*3 : 전자책 관리 시스템 및 방법

*4 : 페이지정보를 이용한 전자책 제공방법

*5 : 사적 복제를 위한 전자책 보호 시스템 및 방법

*6 : 인증 프록시를 이용한 사용자 인증 장치 및 방법

☞ 실적증명 : 첨부문서 8, 9, 10, 21, 22, 33 참조

다. 기술료 징수 현황

해당사항 없음

라. 사업화 성과 (3건)

[표 18] 당해연도 사업화 실적

번호	실시년도	제품명	비고
1	2016	OPENS2 제품출시	Content 도표 2016 공개
2	2017	OPENS Viewer for iOS 제품출시	iTunes 업로드
3	2017	OPENS Viewer for Android 제품출시	Google Play 업로드

☞ 실적증명 : 첨부문서 32, 34, 35 참조

마. 기술공개/기술이전 성과 (3건)

[표 19] 당해연도 기술공개/기술이전 실적

회차	실시일	내용	대상	비고
1	2016.04.15	일본 Ractive사에 파수전자책 DRM 솔루션 공급 계약	일본 Ractive사	기술이전
2	2016.09.08	LSD Compliance Test Client 소스공개	일반공개	기술공개
3	2016.12.09	(주)비콘과 OPENS DRM 솔루션 제공 및 서비스 계약	(주)비콘	기술이전

☞ 실적증명 : 첨부문서 16, 23 참조

☞ 실적증명 : 웹사이트 https://github.com/drminside/lsd_client 참조

바. 표준화 성과 (19건)

1) 국내표준안 (7건)

[표 20] 당해연도 국내표준안 작성 실적

번호	일시	제목
1	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제1부 개요(개정안)
2	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제2부 암호화(개정안)
3	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제3부 암호화(개정안)
4	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제4부 인증서(개정안)
5	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제5부 권리용어(개정안)
6	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제6부 라이선스(제정안)
7	2017.02.16	전자출판물 콘텐츠 라이선스 문서 표준(제정안)

☞ 실적증명 : 웹사이트 : <https://standard.go.kr/KSCI/request/getRequestView.do>

(KS_X_NEW_2017_1940, KSX6072-1, KSX6072-2, KSX6072-3, KSX6072-4, KSX6072-5, KS_X_NEW_2017_1939) 참조

2) 해외표준기고서 (3건)

[표 21] 당해연도 해외표준 기고서 작성 실적

번호	일시	제목	기고대상
1	2016.06.30	Compliance Test Scenarios for Readium LCP v2.0	Readium, EDRLab
2	2016.08.18	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0	Readium, EDRLab
3	2016.09.28	Proposal on Protection for Long Term Preservation of EPUB Archival(ISO 제안)	ISO/IEC JTC1/SC34 AGFP

☞ 실적증명 : 첨부문서 3, 7, 17 참조

3) 해외표준안 (4건)

[표 22] 당해연도 해외표준안 제출 실적

번호	일시	제목	비고
1	2016.06.30	Compliance Test Scenarios for Readium LCP v2.0	기고완료
2	2016.07.04	Certificated based Key Protection (CPK) Profile for Licensed Content Protection (LCP) 1.0	EDRLab 전달
3	2016.07.15	Readium LCP Encryption Profile 1.0	기고완료
4	2016.08.18	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0	기고완료

☞ 실적증명 : 첨부문서 3, 2, 6, 7 참조

4) IDPF, Readium 채택/개정/제정 (5건)

[표 23] 당해연도 해외표준 채택/개정/제정 실적

번호	일시	제목	비고
1	2017.01.05	Order of Compression and Encryption (기고근거 : 2015.05.29. https://groups.google.com/forum/#!topic/readium-dr	Compression 유무에 대한 표기,

		m-steering-committee/kAC_jhT8iNo -1.1) (채택근거 : http://www.idpf.org/epub/301/spec/epub-publications.html)	IDPF EPUB OCF 3.1 개정에 반영
2	2017.03.10	Encryption Algorithm (기고근거 : 2015.05.29. https://groups.google.com/forum/#!topic/readium-drm-steering-committee/kAC_jhT8iNo-1.1) (채택근거 : http://readium.github.io/readium-lcp-specification/)	Parallel Processing 가능 알고리즘 반영, Readium LCP 제정 표준에 반영
3	2017.03.10	Unique Secret Key (기고근거 : 2015.05.29. https://groups.google.com/forum/#!topic/readium-drm-steering-committee/kAC_jhT8iNo-1.1) (채택근거 : http://readium.github.io/readium-lcp-specification/)	공개된 기술명세서에 대한 보안 위험성 보완, Readium LCP 제정 표준에 반영
4	2017.03.10	Compliance Test Scenarios for Readium LCP v2.0 (기고근거 : Compliance Test Scenarios for Readium LCP v2.0)	Readium에서 표준정합성 평가에 적용
5	2017.03.10	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0 (기고근거 : X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0)	Readium에서 CA 및 인증서 표준 명세서로 사용

5) 기고/제안/의견 메일 실적 (37건)

[표 24] 당해연도 메일을 통한 표준화 작업 실적

주제	참여 건수	비고
LCP 이름변경건	3	의견제시
LCP 비밀키 포맷건	4	의견제시
LCP 구현시 시간검사 건	4	의견제시
LSD 테스트 시나리오 명세서 개발건	11	표준안 개발 및 구현코드 전달
Encryption Profile 명세서 기고건	5	표준안 작성 및 전달
X.509 인증서 프로파일 수정건	5	표준수정안 작성 및 전달
인증서 CA 선정건	5	의견제시
총계	37	

6) Radium DRM Committee / Technical WG 활동 1회 (GoMeeting 회의 참석)

[표 25] 당해연도 컨퍼런스 콜 참석 실적

회차	일시	참석자	회의내용
1	2016.03.03 22:30~02:30	Laurent Le Meur 외 10명	<ul style="list-style-type: none"> • Radium LCP reference S/W 선정 • 인증서 CA 선정 • Radium LSD 구현 및 compliance test scenario 개발건

사. 홍보실적 (6건)

[표 26] 당해연도 홍보 실적

회차	일시	내용	장소
1	2016.04.05. ~ 10	EPUB Summit 참가지 OPENS DRM 기술소개	Librairie Mollat (프랑스)
2	2016.11.02. ~ 11.03	일본 7개 기업 및 단체 방문 및 EPUB DRM 기술 소개	각 업체 (일본)
3	2016.06.28. ~ 07.02	Content Tokyo 2016 전시회 제품전시	Tokyo Big Sight (일본)
4	2016.10.26. ~ 28	Japan IT Week 2016 전시회 제품전시	Makuhari Messe (일본)
5	2016.11.02. ~ 11.03	ICOTEC 2016 전시회 제품전시	JW 메리어트 (한국)
6	2017.02.09	제품소개 및 데모	더플라자 호텔 (한국)

☞ 실적증명 : 첨부문서 12, 36 참조

아. 소프트웨어 등록 실적 (3건)

[표 27] 당해연도 소프트웨어 등록 실적

회차	등록연도	프로그램 명	등록번호
1	2016.12	OPENS-Packager	C-2016-034206
2	2016.12	EPUB Packager	C-2016-034623
3	2016.12	EPUB DRM API	C-2016-034624

☞ 실적증명 : 첨부문서 18, 19, 20 참조

자. 시제품 출시 실적 (4건)

[표 28] 당해연도 시제품 출시 실적

번호	실시연도	시제품명	비고
1	2016	OPENS-Packager	S/W등록
2	2016	OPENS Viewer for iOS	-
3	2016	OPENS Viewer for Android	-
4	2016	전자도서관 사이트	-

☞ 실적증명 : 첨부문서 20, 32, 34, 35 참조

차. 현장시험 실적 (4건)

[표 29] 당해연도 현장시험 실적

번호	실시일	대상	내용
1	2016.10.10	(주)비콘	OPENS Packager 테스트
2	2016.10.11	그린브로스코리아	OPENS DRM 라이선스 서버 SDK 연동
3	2016.10.12	램프코리아	OPENS DRM 서버 SDK 연동
4	2016.10.12	퍼스트매카	OPENS DRM 클라이언트 SDK 연동

☞ 실적증명 : 첨부문서 24, 25, 26, 27 참조

카. 표준화관련 출장 실적 (2건)

[표 30] 당해연도 표준화관련 출장 실적

회차	일시	장소	참석자	내용
1	4.5.~4.10	프랑스 보르도	강호갑 소장, 김태현 전무(디알 엠인사이드)	<ul style="list-style-type: none"> Numilog 업체 방문 EPUB Summit 참석 ✓ LCP 및 OPENS 구현 기기 데모 TEA 미팅
2	6.26~7.2	일본 도쿄	강호갑 소장, 김태현 전무(디알 엠인사이드)	<ul style="list-style-type: none"> OPENS DRM 제품전시

☞ 실적증명 : 첨부문서 11, 12 참조

타. GS인증 실적 (1건)

[표 31] 당해연도 논문 실적

회차	인증일	제목	인증번호
1	2016.12.26	오픈스(개방형 범용 전자책 DRM) v1.0	인증번호 16-0481

☞ 실적증명 : 첨부문서 28 참조

파. 전자책 DRM 표준정합성 검증 실적 (1건)

파수닷컴 iOS 전자책 DRM 뷰어에 대한 저작권위원회의 전자책 DRM 상호운용성 기술평가 완료

하. 해외업체와의 MOU (1건)

LCP License Authority인 EDRLab과 LSD 및 관련 검증시나리오 상호 개발을 위한 MOU 체결 및 상호 연동 개발

☞ 실적증명 : 첨부문서 15 참조

2. 연차별 성과목표/실적

가. 논문게재 성과 (목표 3건: 실적 3건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
비SCI(E) 학술지 게재 논문건수	국내 1 건	국내 1 건	국내 1 건	국내 3 건

[표 32] 논문 실적

게재연도	논문명	저자			학술지명	Vol.(No.)	국내외 구분
		주저자	교신저자	공동저자			
2015	*1	김태현	조성환	강호갑, 윤희돈	한국인터넷방송통신 학교	15-2-4	국내
2016	*2	김태현	조성환	강호갑, 윤희돈	한국인터넷방송통신 학교	16-1-2	국내
2017	*3	김태현	조성환	강호갑, 윤희돈	한국컴퓨터정보학회	17-2-4	국내

*1: IDPF Radium SDK 기반의 전자책 DRM 호환성에 관한 연구

*2: Radium SDK 기반의 전자책 DRM 호환 콘텐츠 보호 프레임워크에 관한 연구

*3: A Study on Automated Compliance Test System for the LSD Protocol Providing Digital Library Lending Model)

나. 인증 (목표 1건:실적 1건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
GS 인증건수			국내 1 건	국내 1 건

[표 33] 인증 실적

회차	인증일	제목	인증번호
1	2016.12.26	오픈스(개방형 범용 전자책 DRM) v1.0	인증번호 16-0481

다. 홍보 (목표 7건: 실적 11건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
기술개발 관련 홍보 건수	2건	3건	2 건	7 건

[표 34] 홍보 실적

회차	일시	내용	장소
1	2014.07.02 ~ 04	일본 e-Book Expo Tokyo 전시회 참가	Tokyo Big Sight (일본)
2	2014.12.12	전자출판표준화포럼 세미나 발표	더케이타워 (한국)
3	2015.02.05	문화부 주관 전자책 활성화 방안 회의에서 EPUB SCP 소개	국립극단 (한국)
4	2015.07.01 ~ 04	일본 e-Book Expo Tokyo 전시회 참가	Tokyo Big Sight (일본)
5	2016.02.16	EPUB DRM 표준화 동향 및 OPENS 기술세미나	서울파트너스하우스 (한국)
6	2016.04.05. ~ 10	EPUB Summit 참가시 OPENS DRM 기술소개	Librairie Mollat (프랑스)
7	2016.11.02. ~ 11.03	일본 7개 기업 및 단체 방문 및 EPUB DRM 기술 소개	각 업체 (일본)
8	2016.06.28. ~ 07.02	Content Tokyo 2016 전시회 제품 전시	Tokyo Big Sight (일본)
9	2016.10.26. ~ 28	Japan IT Week 2016 전시회 제품 전시	Makuhari Messe (일본)
10	2016.11.02. ~ 11.03	ICOTEC 2016 전시회 제품전시	JW 메리어트 (한국)
11	2017.02.09	제품소개 및 데모	더폴라자 호텔 (한국)

라. 특허 성과 (목표 11건: 실적 18건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
특허출원 건수	국내 2 건 국외 1 건	국내 2 건 국외 1 건	국내 3 건 국외 2 건	국내 7 건 국외 4 건

[표 35] 특허 실적

출원연도	특허명	출원인	출원국	출원(등록)번호
2014	*1	디알엠인사이드	한국	10-2014-0135728
	*2	디알엠인사이드	한국	10-2014-0172843
	*3	디알엠인사이드	한국	10-2014-0174804
	*4	디알엠인사이드	PCT	PCT/KR2014/012045
	*5	디알엠인사이드	한국	10-2014-0184606
	*6	파수닷컴	한국	10-2014-0188725
	*7	파수닷컴	PCT	PCT/KR2014/012841

국가연구개발 보고서원문 성과물 전달기관인 한국과학기술정보연구원에서 가공·서비스 하는
연구보고서는 동의 없이 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

2015	*8	디알엠인사이드	한국	10-2015-0147186
	*9	디알엠인사이드	한국	10-2015-0184163
	*10	디알엠인사이드	PCT	PCT/KR2015/009860
	*11	과수닷컴	한국	10-2015-0187855
	*12	과수닷컴	PCT	KR2015/014361
2016	*13	디알엠인사이드	PCT	PCT/KR2016/010519
	*14	과수닷컴	PCT	PCT/KR2016/015408
	*15	디알엠인사이드	한국	10-2016-0056553
	*16	과수닷컴	한국	10-2016-0180615
	*17	과수닷컴	한국	10-1655448
2015	*18	디알엠인사이드	한국	10-2017-0003537 (등록)

- *1: 콘텐츠 난독화 장치 및 방법
- *2: 전자책 복제 방지 시스템 및 방법
- *3: 사적복제 지원 전자책 보호 시스템 및 방법
- *4: 사적복제 지원 전자책 보호 시스템 및 방법
- *5: EPUB 전자책 서비스 시스템 및 방법
- *6: 인증 프록시를 이용한 인증 장치 및 방법
- *7: 인증 프록시를 이용한 인증 장치 및 방법
- *8: 클라우드 환경에 최적화된 전자책 유통 서비스 시스템
- *9: SDK 불법사용 방지 방법
- *10: EPUB 전자책 서비스 시스템 및 방법
- *11: EPUB 파일 암호화를 위한 단위파일에 대한 압축과 복원방법 및 장치
- *12: EPUB 파일 암호화를 위한 단위파일에 대한 압축과 복원방법 및 장치
- *13: 클라우드 환경에 최적화된 전자책 유통 서비스 시스템
- *14: 페이지정보를 이용한 전자책 제공방법
- *15: 전자책 관리 시스템 및 방법
- *16: 페이지정보를 이용한 전자책 제공방법
- *17: 사적 복제를 위한 전자책 보호 시스템 및 방법
- *18: 클라우드 환경에 최적화된 전자책 유통 서비스 시스템

마. 소프트웨어 등록 (목표 6건:실적 7건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
소프트웨어 등록 건수	2 건	2 건	2 건	6 건

[표 36] 소프트웨어 등록 실적

회차	등록연도	프로그램 명	등록번호
1	2015.02	이썬 패키지(EPUB SCP packager) 암호화 프로그램	C-2015-003265
2	2015.02	이썬(EPUB SCP) 뷰어용 에이피아이(API) 프로그램	C-2015-003266
3	2015.12	오픈스(OPENS) 리패키저(Repackager) 개발툴킷(SDK)	C-2015-033750
4	2015.12	오픈스(OPENS) 패키지(Packager) 개발툴킷(SDK)	C-2015-033751
5	2016.12	OPENS-Packager	C-2016-034206
6	2016.12	EPUB Packager	C-2016-034623
7	2016.12	EPUB DRM API	C-2016-034624

바. 기술공개 및 기술이전 (목표 4건:실적 7건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
기술공개 및 기술이전 건수	1 건	1 건	2 건	4 건 (무상)

[표 37] 기술공개 및 기술이전 실적

회차	실시일	내용	대상	비고
1	2015.06.25	Radium LCP / OS X Launcher 구현 소스코드 공개	Radium Foundation	기술공개
2	2015.10.01	CPF 기반 Radium DRM 구현 소스코드 공개	Radium Foundation	기술공개
3	2015.10.08	CPF 기반 OS X, iOS, Android Launcher 연동 구현 소스코드 공개	Radium Foundation	기술공개
4	2015.11.09	OPENS 전자책 DRM 솔루션 제공	다우인큐브(바로북)	기술이전
5	2016.04.15	일본 Ractive사에 파수전자책 DRM 솔루션 공급 계약	일본 Ractive사	기술이전
6	2016.09.08	LSD Compliance Test Client 소스공개	일반공개	기술공개
7	2016.12.09	(주)비콘과 OPENS DRM 솔루션 제공 및 서비스 계약	(주)비콘	기술이전

사. 시제품 출시 (목표 6건:실적 10건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
시제품 출시 건수	2 건	2 건	2 건	6 건

[표 38] 시제품 출시 실적

번호	실시년도	시제품명	비고
1	2014	EPUB REL 패키지	S/W등록
2	2014	EPUB 뷰어용 API	S/W등록
3	2015	Radium LCP 표준정합성 검증 웹	-
4	2015	오픈스(OPENS) 리패키져(Repackager) 개발툴킷(SDK)	S/W등록
5	2015	오픈스(OPENS) 패키지(Packager) 개발툴킷(SDK)	S/W등록
6	2015	OPENS 전자책 판매 사이트	-
7	2016	OPENS-Packager	S/W등록
8	2016	OPENS Viewer for iOS	-
9	2016	OPENS Viewer for Android	-
10	2016	전자도서관 사이트	-

아. 사업화/제품화 (목표 2건:실적 5건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
사업화/제품화 건수		1 건	1 건	2 건

[표 39] 사업화/제품화 실적

번호	실시년도	제품명	비고
1	2014	Fasoo e-book DRM 제품 출시	일본 Ractive사 공급
2	2015	OPENS 제품출시	다우인큐브 공급
3	2016	OPENS2 제품출시	Content 도쿄 2016 전시회 공개
4	2017	OPENS Viewer for iOS 제품출시	iTunes 업로드
5	2017	OPENS Viewer for Android 제품출시	Google Play 업로드

자. 현장시험 (목표 2건:실적 4건)

성과지표	달성 목표			
	1차년도	2차년도	3차년도	최종
현장 시험 건수			2 건	2 건

[표 40] 현장시험 실적

번호	실시일	대상	내용
1	2016.10.10	(주)비콘	OPENS Packager 테스트
2	2016.10.11	그린브로스코리아	OPENS DRM 라이선스 서버 SDK 연동
3	2016.10.12	램프코리아	OPENS DRM 서버 SDK 연동
4	2016.10.12	퍼스트매카	OPENS DRM 클라이언트 SDK 연동

차. 표준화 (목표 30:실적 40)

성과지표		달성 목표			
		1차년도	2차년도	3차년도	최종
국내 표준화 (제/개정/안)			5	2	7건
국외 표준화	기고서	5	3	3	11건
	표준안		5	2	7건
	제/개정			4	4건
	ISO 제안			1	1건

1) 국내 표준화 (목표 7건: 실적 8건)

[표 41] 국내 표준화 실적

번호	일시	표준명 (KS X 6072-1,2,3,4,5)	비고
1	2014.12.14	EPUB DRM 상호운용성 기술 명세 - 1부:개요	제정
2	2014.12.14	EPUB DRM 상호운용성 기술 명세 - 2부:암호화	제정
3	2014.12.14	EPUB DRM 상호운용성 기술 명세 - 3부:인증서	제정
4	2014.12.14	EPUB DRM 상호운용성 기술 명세 - 4부:전자서명	제정
5	2014.12.14	EPUB DRM 상호운용성 기술 명세 - 5부:권리용어정의	제정
6	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제2부 암호화(개정안)	개정신청
7	2017.02.01	EPUB DRM 상호운용 기술 명세: 제6부 라이선스(제정안)	제정신청
8	2017.02.16	전자출판물 콘텐츠 라이선스 문서 표준(제정안)	제정신청

2) 해외 기고서 (목표 12건: 실적 20건)

[표 42] 해외 기고서 작성 실적

회차	일시	Radium 표준화 기고서 제목	비고
1	2014.08.12	Additional Requirements for the Radium LCP	요구사항
2	2014.08.12	Radium SCP Interoperable Framework Proposal	표준제안
3	2014.08.12	W3C XML Encryption Profile Specification	표준(안)제안
4	2014.08.12	W3C XML Signatures Profile Specification	표준(안)제안
5	2014.08.12	X.509 Certificate Profile Specification	표준(안)제안
6	2014.08.12	W3C ODRL Profile for Radium	표준(안)제안
7	2015.05.09	Interoperability issues on the LCP specification	요구사항
8	2015.06.06	W3C Encryption XML Profile Specification	표준(안)제안
9	2015.07.31	Compliance Test Scenarios for Radium LCP v1.0	표준(안)제안
10	2015.10.01	Introduction on the Radium CPF	설명서 기고
11	2015.10.02	X 509 Certificate Profile Specification (Draft)	표준(안)제안
12	2015.10.27	Feature/Radium sdk for lcp #211	소스코드기고
13	2015.11.12	Release notice on an implementation of the Compliance Test for Radium LCP v1.0	설명서 기고
14	2015.12.02	readium/SDKLauncher-OSX Pull request to update for supporting LCP	소스코드기고
15	2015.12.17	readium/SDKLauncher-iOS Pull request to update for supporting LCP	소스코드기고
16	2015.12.18	Pull request to update for supporting LCP #79	소스코드기고
17	2016.06.30	Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0	표준(안)제안
18	2016.08.18	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0	표준(안)제안
19	2016.09.08	LSD Compliance Test Client	소스코드기고
20	2016.09.28	Proposal on Protection for Long Term Preservation of EPUB Archival	ISO 표준제안

3) 해외 표준안 (목표 7건: 실적 7건)

[표 43] 해외 표준안 제출 실적

번호	일시	제목	비고
1	2015.06.06	W3C Encryption XML Profile Specification	기고완료
2	2015.07.31	Compliance Test Scenarios for Radium LCP v1.0	기고완료
3	2015.07.31	X.509 Certificate Profile Specification (Draft)	기고완료
4	2016.06.30	Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0	기고완료
5	2016.07.04	Certificated based Key Protection (CPK) Profile for Licensed Content Protection (LCP) 1.0	EDRLab 전달
6	2016.07.15	Radium LCP Encryption Profile 1.0	기고완료
7	2016.08.18	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0	기고완료

4) 해외 채택(제/개정) (목표 4건: 실적 5건)

[표 44] 해외 표준 채택 실적

번호	일시	제목	비고
1	2017.01.05	Order of Compression and Encryption	Compression 유무에 대한 표기, IDPF EPUB OCF 3.1 개정에 반영
2	2017.03.10	Encryption Algorithm	Parallel Processing 가능 알고리즘 반영, Radium LCP 제정 표준에 반영
3	2017.03.10	Unique Secret Key	공개된 기술명세서에 대한 보안 위험성 보완, Radium LCP 제정 표준에 반영
4	2017.03.10	Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0	Radium에서 표준정합성 평가에 적용
5	2017.03.10	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0	Radium에서 CA 및 인증서 표준 명세서로 사용

제3절 관련분야 기술발전 기여도

본과제의 3차년도 과제 결과의 핵심은 2차년도의 연구결과를 바탕으로 Radium LCP 확장기술 개발, Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 구현, Radium LCP 확장기술에 대한 표준정합성 검증 기술 개발 및 관련된 기술들에 대한 국내외 표준화 진행을 목표로 하였다.

이에 따라 당해년도의 결과물은 다음 표와 같이 Radium LCP 확장 기술에 대한 표준문서 작성 및 기고 이를 기반으로 한 구현, 라이선스 갱신프로토콜 구현 및 이를 활용한 디지털라이브러리 대여 모델 구현, Radium LCP 확장기술에 대한 표준정합성 검증 시나리오 및 검증자료 개발과 이들에 대한 표준화가 이루어졌으며 다음과 같은 항목에서의 관련분야 기술발전에 기여할 것으로 자체 평가하고 있다.

[표 45] 관련분야 기술발전 기여도

항목	기여 내용	효과
Radium LCP 확장 기술 개발	인증서 기반의 키 관리 방법을 위한 표준화 명세서 기고	현재 Radium LCP의 단점으로 인식되고 있는 키 유출 가능성에 대한 문제점 해결
	인증서 프로파일에 대한 명세서 기고	X.509 인증서의 다양한 구현 가능성을 통한 호환성 결여문제 해결
Radium LCP 라이선스 갱신프로토콜 개발	라이선스 갱신프로토콜 명세서를 기반으로 한 서버 및 클라이언트 모듈 구현	Radium LCP 확장기술에 대한 표준정합성 검증을 위한 테스트 서버 및 클라이언트로 활용
	라이선스 갱신프로토콜을 사용한 디지털라이브러리 시제품 서버 개발	Radium LCP 라이선스 갱신프로토콜에 대한 활용성 시각화
Radium LCP 확장 기술에 대한 표준정합성 검증 기술 개발	표준정합성 검증 시나리오 개발 및 기고	Radium LCP 확장기술표준에 대한 정합성 검증 기준 자료로 활용
	표준정합성 검증자료 개발 및 공개	Radium LCP 확장기술표준을 기반으로 제작된 구현물에 대한 테스트 데이터 제공
	표준정합성 검증 툴 개발 및 공개	Radium LCP 확장기술표준을 기반으로 제작된 전자책 DRM 콘텐츠에 대한 테스트, Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜을 탑재한 서버와 클라이언트들 간의 테스트에 활용
국내 표준화	라이선스 표준 제정	전자출판물 또는 전자책 콘텐츠에 대한 라이선스에 대한 국내 표준규약제정
	암호화 표준 개정	국내 EPUB DRM 표준이 Radium LCP표준을 포함 하여 향후 KS EPUB DRM 표준을 기반으로 구현된 결과물이 Radium LCP와 호환될 수 있도록 함
국제 표준화	Order of Compression and Encryption 지정 방법 채택	EPUB의 ZIP파일에서 압축과 암호화가 동시에 이루어진 경우에 대한 처리 불가능 문제 해결
	Encryption Algorithm 채택	패딩방식의 상이성으로 인한 호환성 결여문제 해결
	Unique Secret Key 사용 채택	비밀번호 해쉬 방식의 보안성 문제에 대한 임시 조치
	Compliance Test Scenarios for Radium LCP v2.0 사용	Radium LCP 라이선스 부여시 호환성 검증의 기준 문서로 사용
	X.509 Certificate Profile Specification Draft v2.0 적용	인증서 구현에 있어 다양한 구현 가능성을 배재함으로써 호환성 및 보안성 문제 해결
ISO 표준화	Long term preservation 문서에 대한 저작권보호 문제에 대한 표준제안	Radium LCP 또는 KS EPUB DRM에 대한 ISO 표준화 가능성 검토

제5장

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
최종 보고서

기술개발결과의 활용계획

제1절 Radium LCP 확장 기술 개발

당해년도에 개발된 Radium LCP 확장기술은 다음과 같은 측면에서 향후 활용가능성을 예측할 수 있다.

1. Radium LCP의 비밀번호 방식의 보안적 한계를 해결하기 위하여 인증서 기반의 키 관리 방식을 따르는 Radium LCP 확장기술을 Radium의 차기 표준으로 만들기 위한 표준화 작업 진행
2. Radium LCP를 지원하는 전자책 DRM 제품에 Radium LCP 확장기술도 같이 지원하여 DRM을 사용하는 고객들로 하여금 보안과 사용 편리성에서의 trade-off를 선택할 수 있도록 함
3. 한국출판문화산업진흥원에서 진행하고 있는 표준 EPUB DRM 뷰어의 표준 DRM 기술로 활용 가능하도록 함
4. 전자책 보호 및 스토리지 서비스를 위한 DRM 솔루션으로 활용

제2절 Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 개발

당해년도에 개발된 Radium LCP 라이선스 갱신 프로토콜 기술은 다음과 같은 측면에서 향후 활용가능성을 예측할 수 있다.

1. 대여 모델이 필요한 전자도서관의 플랫폼 서비스의 라이선스 갱신프로토콜로, 전자도서관을 운영하고자 하는 도서관과 연계하여 라이선스 서비스 제공
2. 대여 모델이 필요한 전자책 서비스 플랫폼의 라이선스 갱신프로토콜로, 전자책 대여점을 운영하고자 하는 서비스 사업자와 연계하여 라이선스 서비스 제공

제3절 Radium LCP 확장기술에 대한 표준 정합성 검증 기술 개발

당해년도에 개발된 Radium LCP 확장기술에 대한 표준정합성 검증 기술은 다음과 같은 측면에서 향후 활용가능성을 예측할 수 있다.

1. EDRLab으로부터 Radium LCP에 대한 라이선스를 취득하고자 하는 업체들에 대한 사전 검증 서비스
2. EDRLab에 관련 툴 및 검증 사이트를 전달하고 라이선스를 취득하고자 하는 업체들의 표준정합성 검증 툴로 사용
3. 저작권위원회의 전자책 DRM 표준정합성 검증 사이트에 관련 기술 적용

제4절 표준화 결과

1. 국내 표준화

당해년도의 결과로 작성된 국내표준안은 모두 7건이다. 이들은 2014년 12월에 제정된 "EPUB DRM 상호운용 기술 명세" KS 표준이 당시 라이선스와 관련된 특허 문제로 라이선스 명세서를 포함하지 못하였으나 관련 특허가 2015년 말 특허 만료가 되고, IDPF의 Radium LCP 표준에서 라이선스 관련 기술 사양이 정의됨에 따라 마련된 표준안으로 라이선스 표준에 대한 제정(2건) 표준과 관련문서들에 대한 개정(5건) 표준으로 구성되어 있다.

2건의 라이선스 제정 표준안은 단순 전자책에 국한되지 않고 범용적인 전자출판물에 대해서 적용가능하다.

2. 국외 표준화

당해년도의 결과로 작성된 국제표준 문서는 IDPF/Radium 표준화 단체를 대상으로 표준기고 3건, 표준문서 작성 4건, 채택 5건으로 이루어져있다. 또한 ISO SC34 국제표준화단체 회의에서 1건 기고서를 포함한다.

작성된 표준안에서 인증서 기반의 키 관리 방식을 기반으로 한 Radium LCP 확장 표준인 "Certificated based Key Protection (CPK) Profile for Licensed Content Protection (LCP) 1.0" 문서는 향후 Radium LCP에 추가적인 표준화 활동의 기본 기술과 문서로서의 역할을 수행할 것이다.

또한 ISO SC34 미팅에서 제안된 "Proposal on Protection for Long Term Preservation of EPUB Archival" 문서는 향후 ISO SC34 미팅에서 Radium LCP 기술 또는 KS EPUB DRM 기술이 ISO 표준으로 지정되거나 개발되는 기본 자료로 사용될 수 있을 것이다.

제6장

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
최종 보고서

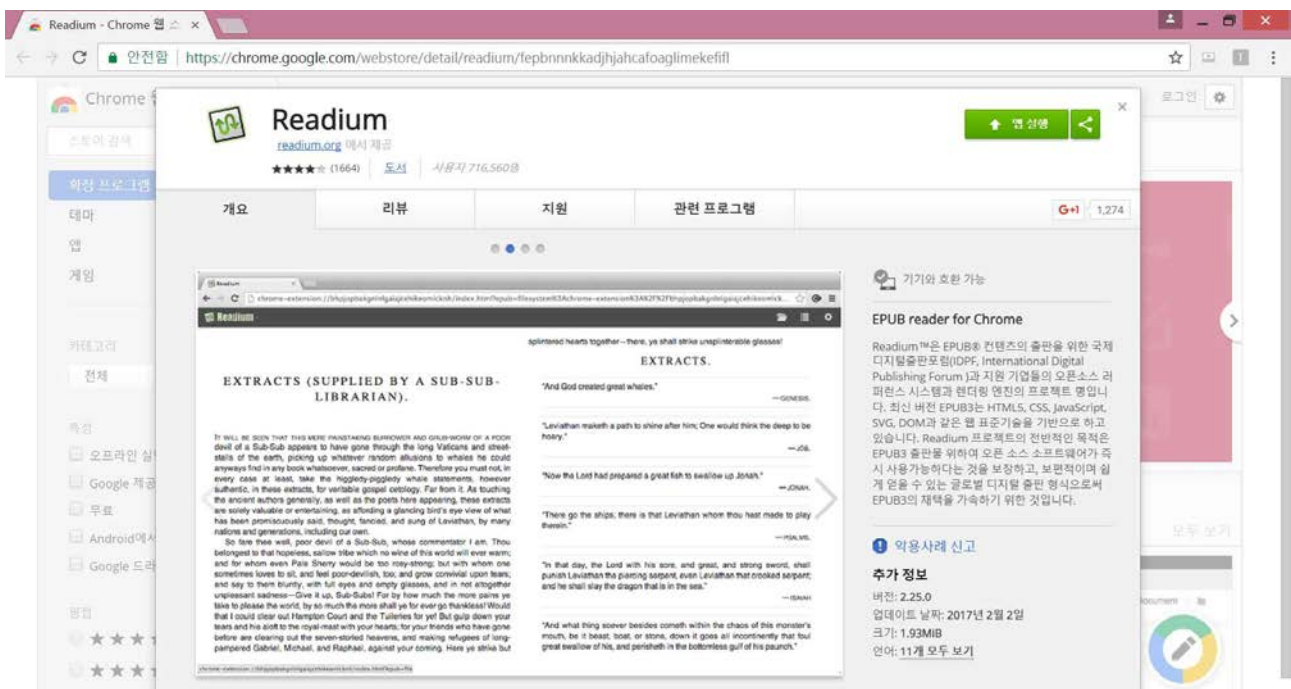
기술개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제1절 EPUB Reader for Chrome

EPUB Reader for Chrome은 Radium Foundation에서 공개소스로 제공되는 크롬 웹 브라우저 엔진으로 하는 무료 EPUB Reader이다. 기존의 웹 기반의 EPUB Reader는 서버에 EPUB 전자책에 대한 압축을 해제하고 해제된 각 리소스를 클라이언트 웹 뷰어에서 접속하여 마치 웹 페이지를 보는 것과 같은 효과를 가지고 있었다면, 이 뷰어는 콘텐츠를 웹에 게시할 필요가 없이 로컬에 있는 EPUB 콘텐츠에 대해 별도의 압축 해제 과정이 없이 마치 일반 뷰어와 같이 작동한다.

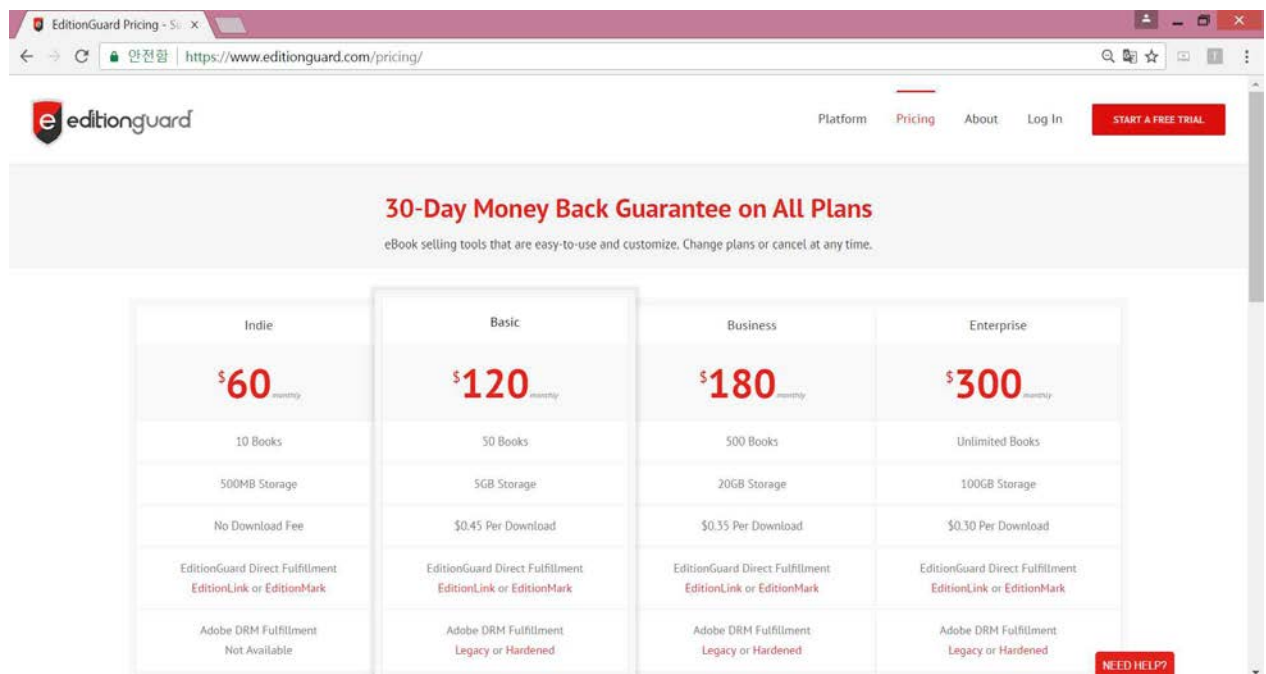
또한 기존 웹 뷰어가 자바스크립트 형태로 존재함으로써 DRM연동이 보안상 취약할 수밖에 없는 구조였다면, 본 뷰어는 자바스크립트를 조회할 수 없는 구조로 되어 있어 향후 DRM에 대한 연동도 가능하리라 판단된다.

현재 EPUB3.0을 가장 충실하게 지원하고 있는 뷰어의 하나로써 향후 범용 무료 뷰어로서 상당한 역할을 담당할 수 있을 것으로 예상되기 때문에, 이에 대한 추가적인 연구가 필요하리라 판단된다.



제2절 EditionGuard

소규모 전자책 서비스 사업자들을 위한 전자책 보호 및 스토리지 서비스의 일환으로 EditionGuard라는 서비스가 존재한다. 이 서비스는 전자책을 업로드하면 자동으로 보호조치를 하고 이를 전달하고자 하는 사람에게 링크 형태로 전달해 주는 서비스이다. 전자책 전달자가 월 사용료를 지불하는 형태로 되어 있고, 1개월에 업로드 하는 전자책의 개수와 전자책의 총 크기 등에 따라 월정액 요금이 달라지고, 전자책을 다운로드 받아갈 때 마다 스토리지 사용료와 라이선스 발급 비 명목으로 일정 금액을 청구한다.



The screenshot shows the EditionGuard Pricing page. At the top, there's a navigation bar with links for Platform, Pricing, About, and Log In, along with a 'START A FREE TRIAL' button. Below the navigation bar, a banner states '30-Day Money Back Guarantee on All Plans' with a subtext 'eBook selling tools that are easy-to-use and customize. Change plans or cancel at any time.' The main content area displays four pricing plans in a table format:

Indie	Basic	Business	Enterprise
\$60 monthly	\$120 monthly	\$180 monthly	\$300 monthly
10 Books	50 Books	500 Books	Unlimited Books
500MB Storage	5GB Storage	20GB Storage	100GB Storage
No Download Fee	\$0.45 Per Download	\$0.35 Per Download	\$0.30 Per Download
EditionGuard Direct Fulfillment EditionLink or EditionMark	EditionGuard Direct Fulfillment EditionLink or EditionMark	EditionGuard Direct Fulfillment EditionLink or EditionMark	EditionGuard Direct Fulfillment EditionLink or EditionMark
Adobe DRM Fulfillment Not Available	Adobe DRM Fulfillment Legacy or Hardened	Adobe DRM Fulfillment Legacy or Hardened	Adobe DRM Fulfillment Legacy or Hardened

A 'NEED HELP?' button is located at the bottom right of the table.

소규모 전자책 서비스 사업자들은 전자책을 제작하고 다양한 방법으로 웹을 통해 판매를 시도하려고 하지만 전자책을 보호하는 DRM기술을 적용하는 데에는 기술적인 부분이나 비용적인 측면에서 어려움을 호소하고 있다. 이러한 서비스 사이트가 범용 적으로 제작되어 국내에서도 활용될 수 있다면 향후 전자책에 관련된 스타트업 업체에 많은 도움이 되리라 생각된다.

제7장

EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화
최종 보고서

참고문헌

- [1] 김태현 외, “Radium SDK 기반의 전자책 DRM 호환 콘텐츠 보호 프레임워크에 관한 연구”, JIIBC 2016-1-2 Vol.16, No 1, pp.7-14
- [2] 김태현 외, “A Study on Automated Compliance Test System for the LSD Protocol Providing Digital Library Lending Model” (한국컴퓨터정보학회, 17-1-2)
- [3] 강호갑, 김태현외, “전자책 DRM의 상호호환성을 지원하는 ePub 기반 표준 프레임워크에 관한 연구”, p235-245, 제 11권 제6호, 한국인터넷방송통신학회 논문지, 2011
- [4] 강호갑, 조성환, “전자출판물 저작권 보호기술 및 표준화 동향”, p64-78, 통권 257호, 정보과학회, 2010
- [5] YES24, Available: <http://www.yes24.co.kr/>
- [6] Adobe, Available: <http://www.adobe.com/>
- [7] Amazon, Available: <http://www.amazon.com/>
- [8] Apple, Available: <http://www.apple.com/>
- [9] DAISY, Available: <http://www.daisy.org/>
- [10] Google Books, Available: <http://ebookstore.sony.com/>
- [11] IDPF, Available: <http://www.idpf.org>
- [12] IDPF, OCF, Available: http://idpf.org/ePUB/20/spec/OCF_2.0.1_draft.doc
- [13] IDPF, OPF, Available: http://idpf.org/ePUB/20/spec/OPF_2.0.1_draft.htm
- [14] IDPF, OPS, Available: http://idpf.org/ePUB/20/spec/OPS_2.0.1_draft.htm
- [15] ODRL, Available: <http://odrl.net/>
- [16] OeBF, Available: <http://www.openebook.org>
- [17] Radium, Available: <http://www.radium.org>
- [18] TTA, Available: <http://www.tta.or.kr/>
- [19] Sony eBookStore, Available: <http://ebookstore.sony.com/>
- [20] 다우인큐브, Available: <http://www.cumulus.co.kr/>
- [21] 교보문고, Available: <http://www.kyobobook.co.kr/>
- [22] 전자출판물표준화포럼(ODPF), Available: <http://odpf.or.kr>
- [23] 인터파크, Available: <http://www.interpark.co.kr/>
- [24] 한국이퍼브, Available: <http://www.k-epub.com/>
- [25] 한국출판콘텐츠, Available: <http://www.e-kpc.co.kr/>
- [26] Kobo, Available: uk.kobobooks.com
- [27] OverDrive, Available: <https://www.overdrive.com/>
- [28] Sony Reader Store, Available: <http://ebookstore.sony.jp/>
- [29] 3M (library platform), Available: <http://www.yourcloudlibrary.com/index.php/en-us/>
- [30] Amabook, Available: www.amabook.com/
- [31] Baker & Taylor (library platform), Available: www.btol.com
- [32] Barnes & Noble, Available: www.barnesandnoble.com/
- [33] Booksamillion, Available: www.booksamillion.com
- [34] ebooks.com, Available: ebooks.com
- [35] Odilo (library platform), Available: www.odilo.us/
- [36] Oyster, Available: www.oysterbooks.com/

- [37] Scribd, Avaliable: <https://www.scribd.com>
- [38] Argo, Avaliable: www.argobooks.de/
- [39] Bezkartek, Avaliable: bezkartek.nextore.pl/
- [40] Bokon, Avaliable: <https://bokon.se/>
- [41] Bokskya, Avaliable: <http://www.bokbasen.no/Digitale-tjenester-E-bok-og-lydbok/Bokskya2>
- [42] BOL/txtr, Avaliable: <https://www.bol.com/>
- [43] Bookeen, Avaliable: <https://www.bookeen.com/>
- [44] Bookrepublic, Avaliable: <https://www.bookrepublic.it/>
- [45] ChapitreAvaliable: <https://www.chapitre.com/>
- [46] CiandoAvaliable: www.ciando.com/
- [47] TIMReading (Telecom Italia)Avaliable: www.timreading.it/
- [48] Decitre (TEA)Avaliable: www.decitre.fr/
- [49] e-bookBG, Avaliable: e-bookbg.com/
- [50] ebook.de (Libri), Avaliable: www.ebook.de/
- [51] eKönyv Magyarország, Avaliable: www.ekonyv.hu/
- [52] Feedbooks, Avaliable: www.feedbooks.com/
- [53] Fnac, Avaliable: www.fnac.com
- [54] Foyles, Avaliable: www.foyles.co.uk
- [55] Helikon, Avaliable: <https://helikon-tex.com/>
- [56] John Lewis, Avaliable: www.johnlewis.com/
- [57] Libranda (platform), Avaliable: libranda.com/
- [58] Libreka (platform), Avaliable: www.libreka.de
- [59] LitRes, Avaliable:
- [60] Numilog, Avaliable: www.numilog.com
- [61] Odilo (library platform), Avaliable: www.odilo.us/
- [62] Riidr (platform), Avaliable: <https://riidr.com/>
- [63] Simplicissimus Book Farm (platform), Avaliable: italbooks.com/company/simplicissimus-book-farm-srl/
- [64] Skaitykle, Avaliable: www.skaitykle.lt/
- [65] Skoobe (library), Avaliable: <https://www.skoobe.de/>
- [66] Standaard Boekhandel, Avaliable: <https://www.standaardboekhandel.be/>
- [67] Todoebook, Avaliable: todoebook.com/
- [68] Tolino (platform), Avaliable: mytolino.de
- [69] Txtr, Avaliable: <https://txtr.juke.com>
- [70] Uculture, Avaliable: www.uculture.fr
- [71] Waterstones, Avaliable: <https://www.waterstones.com/>
- [72] WH Smith, Avaliable: <https://www.whsmith.co.uk>
- [73] Woblink, Avaliable: woblink.com
- [74] Bhashavidha, Avaliable: <https://www.bhashavidha.com>
- [75] Bookganga (MyVishwa), Avaliable: www.bookganga.com
- [76] DC Books, Avaliable: onlinestore.dcbooks.com
- [77] Dushu (Tencent Literature), Avaliable: <https://www.tencent.com/en-us/>
- [78] eSentral, Avaliable: <https://www.e-sentral.com/>

- [79] Fnac, Available: www.fnac.com/
- [80] Naver Books, Available: book.naver.com/
- [81] Readcloud (platform), Available: <https://www.readcloud.com/>
- [82] Yuncheng, Available: <https://www.travelocity.ca>
- [83] Dito, Available: <https://dito.se>
- [84] Epigrafe, Available: <http://epigraphic.tumblr.com/>
- [85] IBS, Available: <https://www.ibs.it/>
- [86] Nexto, Available: www.nexto.pl/