

2005, 최신 DRM 기술 동향

강호갑 (DRM Inside)

1. 서론

90년대 말부터 인터넷과 웹의 급속한 확산으로 인해 온라인 디지털 음악, 동영상, e-Book 등 디지털콘텐츠의 유통이 활발해지면서 디지털콘텐츠산업이 미래의 핵심 산업으로 각광을 받은 바 있다. 그러나 냅스터, 소리바다 등의 P2P 공유 서비스로 인해 디지털콘텐츠산업은 장기간 정체상태를 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 디지털콘텐츠의 불법복제 기승으로 인해 기존 — 오프라인 또는 아날로그 콘텐츠의 유통구조를 장악하던 음반사 또는 영화제작사 등은 심한 타격을 받게 되었으며, 이들 콘텐츠 공급자들은 궁여지책으로 P2P 사이트에 대하여 불법복제 조장이라는 명목으로 소송을 제기하는 한편 인터넷을 통한 어떠한 형태의 디지털콘텐츠 유통 서비스 실시도 강하게 반발하고 있다.

콘텐츠의 불법복제나 저작권 침해 행위는 비단 디지털콘텐츠에서만 문제가 되었던 건 아니다. 카세트테이프, VCR 테이프, 영화필름, 도서류, 아날로그 방송 등 아날로그 시대의 콘텐츠 유통에도 엄연히 이러한 문제는

존재했었다. 그렇다고 해서 저작권자들이 문제가 되는 매체 사용을 보류하거나 더 이상의 콘텐츠 생산을 중단하는 극단적인 조치를 취하지는 않았다.

그러나 디지털 기술의 발전은 불법복제 문제를 더 이상 법적인 통제에만 의존할 수 없는 상황으로 변화시켰다. PC만 있으면 누구든지 고비용의 복제장비를 사용하지 않더라도 양질의 복제본을 생성할 수 있게 되었으며, 조직적인 규모의 유통망이 없이 컴퓨터 통신만으로도 순식간에 광대역 유통이 가능하게 되었다.

이러한 디지털콘텐츠의 불법복제에 대한 위험성은 저작권자로 하여금 콘텐츠에 대한 디지털화를 주저하게 만드는 요인으로 작용하기도 한다. 디지털콘텐츠에 대한 불법복제가 법적인 처벌 대상이기는 하지만, 디지털 기술의 특성상 복제 및 배포 속도가 너무 빠르다 보니 법적인 규제만으론 저작권자를 안심시키기 역부족이다. 더욱이 유무선 통신망, 방송망의 융합을 기반으로 한 디지털 환경에서의 콘텐츠 유통은 지금까지의 디지털콘텐츠 유통 및 서비스와는 비교될 수 없

을 정도의 큰 시장 규모를 가지고 있기 때문에 저작권자들의 우려는 더욱 커지고 있다. 최근에 발생된 MP3 폰 제작업체와 음원저작권 단체들 간의 저작권 보호기술 탑재 여부에 대한 첨예한 대립은 이러한 저작권자들의 우려에 대한 반증이라고 할 수 있다.

이러한 문제점이 있음에도 불구하고 디지털 기술은 제작업체에게는 저장과 편집의 용이성을 제공하고, 유통업체에게는 물류비용의 축소, 사용자에게는 구매의 편리성을 제공한다는 장점을 제공하고 있기 때문에 점점 더 많은 콘텐츠들이 디지털화되어 유통될 것임은 분명한 사실이다. 따라서 디지털콘텐츠 유통의 활성화를 위해서는 이러한 디지털 기술의 장점을 충분히 살리면서, 저작권자들이 불법복제의 위험성으로부터 벗어나 안심하고 사용할 수 있는 여러 가지 보호기술들이 개발되고 있다.

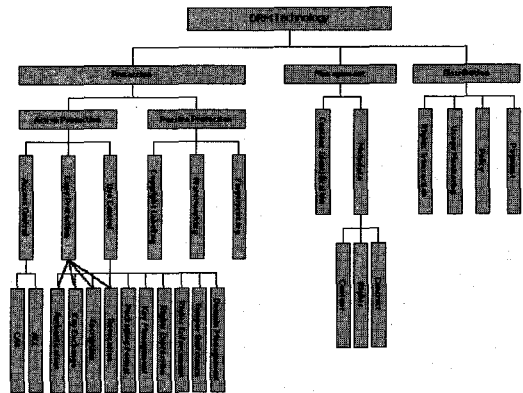
최근 디지털콘텐츠의 불법복제방지 및 저작권보호를 위해 많이 사용되고 있는 DRM 기술은 디지털콘텐츠 유통에 있어 가장 중요한 기술요소 중의 하나이다. 본 고에서는 디지털콘텐츠의 지적재산권보호를 위해 사용되고 있는 DRM 의 기술개발 동향 및 시장동향에 대하여 간략하게 살펴보도록 한다.

II. DRM 기술 개요

가. DRM의 정의

DRM(Digital Rights Management)은 디지털콘텐츠의 생성에서 이용까지 유통 전 과정에 걸쳐 디지털콘텐츠를 안전하게 관리/보호하고, 부여된 권한정보에 따라 디지털콘텐츠

의 이용을 제어/통제하는 기술이다.¹⁾ DRM은 세부적으로 디지털콘텐츠의 지적재산권 보호를 위해 사용되는 보호기술(Protection)과 디지털콘텐츠의 관리 효율화를 위해 사용되는 관리기술(Management), 그리고 디지털콘텐츠의 투명하고 편리한 유통환경을 위해 사용되는 유통기술(Distribution)로 크게 구분된다. 궁극적으로 DRM 기술은 디지털콘텐츠의 라이프사이클에 관련된 모든 가치사슬 주체들의 권리를 보호하면서 디지털콘텐츠의 유통 활성화를 목적으로 한다.

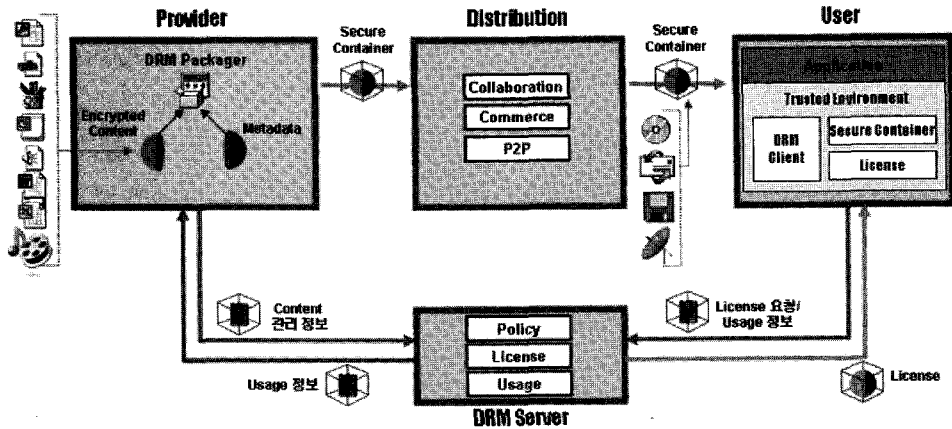


〈그림 1〉 DRM 시스템의 일반적인 구조

나. DRM의 아키텍처 구조

DRM 시스템의 기본적인 아키텍처는 [그림 2]에서 보는 것과 같이 크게 디지털콘텐츠에 DRM 보호조치를 하고 공급을 담당하는 'DRM 패키지'와 라이선스를 발급 및 관리를 취하는 '클리어링하우스', 그리고 라이선스

1) DRM은 협의적 의미로 단순히 콘텐츠의 불법복제를 방지하는 요소기술로 정의되기도 하지만 본고에서는 광의적 의미로 디지털콘텐츠 전체 라이프사이클에 걸쳐 투명하고 신뢰성을 보장해주기 위한 기술과 서비스체계를 통틀어 정의하도록 한다.



〈그림 2〉 DRM 시스템의 일반적인 구조

에 따라 사용을 통제하는 'DRM 클라이언트'로 구성된다.

다. DRM의 핵심 기술 요소

DRM 시스템은 여러 종류의 기술들의 집합으로 구성되어 있으며, 대표적인 DRM의 핵심기술을 다음과 같다.¹¹⁾

1) 암호화 기술 (Cryptography)

DRM은 콘텐츠와 라이선스의 기밀성과 무결성 보장, 그리고 비허가자에 대한 접근성을 제한하기 위해 암호화 기술을 사용한다. 콘텐츠와 라이선스의 기밀성을 보장하기 위해 DES/3-DES, AES-128 등의 대칭키 (Symmetric Key) 방식의 암호화 알고리즘이

사용되며, 무결성 및 인증 처리를 위해 PKI 인증서 기반의 전자서명 기술을 이용한다.

암호화 기술에 대한 강인성은 암호화 알고리즘 자체의 강인성측면과 키 길이에 따른 강인성으로 구분하여 생각할 수 있다. 암호화를 위해 사용되는 키 길이의 증가는 암호화된 콘텐츠의 보안성을 증가시키게 되며, 설령 해독할 수 있다고 하더라도 해독하기 위한 비용이 정보의 가치보다 높게 만듦으로써 불법적인 공격을 무력화 시키는 효과를 누릴 수 있다. 암호화 알고리즘 자체의 강인성도 매우 중요한 요소이다. 암호화 알고리즘으로 많이 알려진 것은 DES와 3-DES 알고리즘이었으나 최근 이들 알고리즘의 취약점이 드러나면서 최근에는 AES(Advanced Encryption Standard) 알고리즘이 많이 사용되고 있다.

〈표 1〉 암호화 대상/목적별 적용 암호화 기술

목적 \ 대상	디지털콘텐츠	라이선스	트랜잭션
기밀성	DES, 3-DES, AES-128	DES, 3-DES, AES-128	SSL
무결성	RSA with MD5/SHA-1	RSA with MD5/SHA-1	RSA with MD5/SHA-1
인증		PKI	DH, PKI
부인방지			RSA with MD5/SHA-1

2) 키 관리 기술 (Key Management)

일반적으로 DRM은 허가되지 않은 사용자로부터 디지털콘텐츠를 보호하기 위해 콘텐츠를 암호화하고, 허가된 사용자에게 복호화를 위한 키정보를 전달함으로써 콘텐츠의 보호를 실현하게 된다. 콘텐츠의 암호화는 랜덤하게 생성된 암호화 대칭키(CEK)를 이용하게 되며, 이러한 암호화 대칭키는 라이선스에 권리정보와 함께 콘텐츠의 이용자에게 전달되어 콘텐츠를 복호화 할 때 사용된다. 따라서 디지털콘텐츠의 암호화를 위해 사용된 CEK는 매우 안전하게 관리되고 배포되어야 한다. CEK 키를 관리하는 방식은 CEK를 저장하는 방식에 따라 중앙관리 방식과 Envelope 방식으로 구분된다. 중앙관리 방식은 CEK를 중앙의 키관리 서버(KMS : Key Management Server)에 저장하는 방식이고, Envelope 방식은 콘텐츠의 DRM 패키징시에 사용된 CEK를 Secure Container 내부에 저장하는 방식이다.^[2]

3) DRM 패키징 포맷 (Secure Container)

DRM에서의 패키징 기술은 디지털콘텐츠의 보호 및 신뢰성 있는 유통을 위해 디지털 콘텐츠를 암호화하고, 메타데이터를 추가하여 하나의 전자적 정보구조체 형태(Secure Container)로 구성하는 기술이다. 일반적으로 콘텐츠의 패키징은 콘텐츠별 랜덤하게 생성된 비밀키(CEK)를 이용하여 콘텐츠를 암호화함으로써 기밀성을 보호하게 되며, 생성된 Secure Container를 전자서명 함으로써 유통되는 콘텐츠의 무결성 보장과 저작권 소유에 대한 인증처리를 하게 된다.

디지털콘텐츠의 패키징을 위해선 암호화된

콘텐츠와 메타데이터, 그리고 기타 유통관련 정보들이 하나의 Secure Container 파일로 구성될 수 있어야 하는데, Secure Container의 포맷은 이러한 구조체 정보들이 삽입될 수 있는 전자적 정보구조체를 제공한다. 이 구조체의 대표적 예로는 국제표준화기구인 MPEG-21에서 개발되고 있는 MPEG-21 DID(Digital Item Declaration)와 FF(File Format), 그리고 OMA DRM의 DCF(Digital Content Format) 등이 있으나 Microsoft의 WDRM와 Apple의 FairPlay 등 현재 상용화된 대부분의 DRM 제품은 개발업체별 독자적인 포맷을 사용하고 있다.

4) 디지털콘텐츠 식별체계 (Identification)

디지털콘텐츠 식별체계는 디지털콘텐츠의 글로벌한 식별을 가능케 함으로써 콘텐츠 유통 과정에서의 콘텐츠 관리 및 가치사슬간 콘텐츠의 정보교환을 용이하게 하는 기술이다. 대표적인 식별체계로는 미국출판협회(AAP, Association of American Publisher)에서 개발한 DOI(Digital Object Identifier)가 있으며, RFC 2396에서 정의하고 있는 URI(Uniform Resource Identifier), 그리고 한국전산원에서 개발한 UCI(Universal Content Identifier) 등이 있다.

5) 메타데이터 (Metadata)

메타데이터는 디지털콘텐츠에 대한 식별정보, 내용정보, 그리고 특성정보 등을 표현하는 기술로, 디지털콘텐츠의 체계적인 관리 및 원활한 검색에 활용됨으로써 디지털콘텐츠 이용의 효율화를 가져다준다. 현재까지 메타데이터에 대해 범용적인 사용을 목적으로

로 확정된 국제 표준은 없는 상태이며, MPEG-21, TV-Anytime, SMPTE, W3C, AAP, OeBF, INDECS 등과 같은 국제 표준화 단체에서 이에 대한 연구를 추진 중에 있다.

6) 권리표현기술 (Rights Expression)

디지털콘텐츠의 사용권한은 일반적으로 디지털콘텐츠 배포자로부터 허가된 사용자에게 제공되는 라이선스에 명시되어 전달되며, 이러한 라이선스는 기계가 해독할 수 있는 형태의 권리표현 기술을 이용하여 생성되고 전달된다. 권리표현기술은 디지털콘텐츠에 대한 사용권한(Permission)과 조건(Condition)을 표현한다. 디지털콘텐츠에 대한 사용 권리는 다양한 비즈니스 환경에 따라 표현이 달라질 수 있는데, 이에 따른 다양성과 확장성 그리고 유연성을 충분히 보장하는 표현 기술이 필요하다. 현재 대표적인 권리표현기술로는 XrML을 기반으로 한 MPEG-21 REL과 OMA의 ODRL이 있다.

7) 권한통제기술 (Rights Enforcement)

권한통제기술은 디지털콘텐츠를 라이선스에 명시된 사용권한과 사용조건의 범위에서만 사용될 수 있도록 지속적으로 통제하는 기술이다. 콘텐츠에 대한 사용통제는 콘텐츠 처리 응용프로그램에 대한 직접적인 제어를 필요로 하는데, 이때 사용되는 권한통제기술의 구현방식으로는 [표 2]와 같은 방식들이

사용되고 있다.

8) 탬퍼링 방지기술 (Tamper Resistance)

DRM은 정해진 사용권한 범위 이외의 행위를 기술적으로 차단하는 기술을 포함하고 있다. 그러나 이러한 차단 기술은 악의적인 목적을 가진 사용자에게 의해 소프트웨어의 구조변경이나 기술적 보호조치의 무력화 등 다양한 해킹 위협에 노출되어 있다. 탬퍼링 방지기술은 이러한 해킹 위협으로부터 DRM 소프트웨어를 안전하게 보호하기 위한 기술이다. 대표적인 탬퍼링 방지기술의 예는 [표 3]과 같다.

〈표 3〉 탬퍼링 방지기술의 종류

구분	대표적 기술
Tamper hardening	code obfuscation, debugger detection, encryption
Tamper evidence	module signature, module authentication
Tamper detection	watch-dog

9) 사용자/디바이스 인증기술 (Authentication)

인증기술은 부여된 사용권한이 허가된 사용자 또는 디바이스에서만 유효하도록 통제하기 위해서 사용되는 기술이다. 일반적으로 인증 처리를 위해 사용되는 기술은 다음과 같다.

- 사용자 인증 : ID/Password, 공인인증서, E-mail 인증, SSO, ID-Federation, 생체인식
- 디바이스 인증 : CPU 고유번호, MAC Address, HDD 일련번호, X.509 기반의 디바이스 인증서

〈표 2〉 권한통제기술의 구현방식

방식	기술 내용
Built-in 방식	제어 기능을 응용 프로그램의 소스에 추가하고 재컴파일 하는 방식
Application plug-in 방식	응용 프로그램에서 제공하는 ADX를 사용하여 extension 기능으로 추가하는 방식
Hosted 방식	외부로 공개된 표준 인터페이스를 사용하여 제어하는 방식
Application rewriting 방식	응용 프로그램의 실행코드를 수정하는 방식
OS add-on 방식	OS 커널을 수정하는 방식

10) 도메인 권한관리기술 (Domain Rights Management)

현재 상용화된 대부분의 DRM 제품은 사용자가 디지털콘텐츠를 구입했을 때 특정 기기에서만 이용이 허락되고 다른 기기로의 콘텐츠 이동성이 허락되지 않고 있다. 그러나 최근 미국 등의 선진국가에서 디지털콘텐츠의 사적복제 보장을 통한 콘텐츠의 이용 편리성 보장(Fair Use)에 대한 사회적 인식이 점차 확대되고 있어 DRM에서도 이를 지원하기 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 도메인 권한관리기술은 사적복제권이 허락되는 장비에 한하여 콘텐츠의 자유로운 전송 및 편집 작업이 가능할 수 있도록 DRM이 지원하는 것을 목표로 하고 있는데, MPEG-21, OMA, DVB 등 국제표준단체에서는 'domain authority' 또는 'virtual device'라는 개념의 도입을 시도하고 있다.

도메인 권한관리기술은 아직까지 사적복제 범위에 대한 법적인 해석이 불분명한 관계로 인하여 도메인의 제한 범위를 어느 정도에서 제한해야 하는지, 그리고 기술적인 구현을 어떻게 해야 하는지에 대해서 명확한 기준이 없는 상태이다. 그렇지만 IBM은 xCP 기술을, Thomson Multimedia는 SmartRights 기술 등을 발표하는 등 이에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있는 것으로 알려지고 있다.

III. DRM 기술 동향

가. DRM 기술 개발 현황

초기의 DRM 기술개발은 LiquidAudio, InterTrust, Reciprocal, Magex, ContentGuard와 같은 DRM 기술 벤처와 Microsoft, IBM, Adobe 등 일부 대기업에 의해서 주도가 되었으며, 주로 인터넷을 기반으로 한 디지털 음악 및 동영상, 그리고 e-Book 등의 유료 콘텐츠 보호를 위해 사용이 되었다. 그러나 [표 4]에서 보는 바와 같이 최근에 기업의 문서보안이나 모바일 콘텐츠 보호를 위해 DRM의 활용 범위가 확산되고 있는 추세이며, 향후 디지털 방송이나 디지털 홈 환경에서의 디지털콘텐츠 보호를 위해서도 활용이 모색되고 있다.¹⁾

디지털콘텐츠가 이용되고 있는 많은 부분에서 대표적인 DRM 플랫폼의 기술개발 현황은 다음과 같다.

1) 인터넷 기반의 PC 플랫폼

- 인터넷으로 연결된 디지털콘텐츠 사용자들이 콘텐츠 사업자로부터 콘텐츠 검색 및 결제를 한 후 콘텐츠를 이용하는 것이 현재 보편화된 디지털콘텐츠의 유통 흐름이다. 이동통신사의 모바일 콘텐츠도 모바일을 통한 다운로드 비용의 부담으

〈표 4〉 단계별 DRM 기술개발 현황 및 전망

단계 (연도)	주요 내용
1단계 (99 ~ 02)	• 인터넷을 기반으로 한 디지털콘텐츠 (예: 디지털 음악, 동영상, e-Book 등)의 저작권 보호
2단계 (03 ~ 06)	• 기업 문서보안, 의료정보 보안, 개인정보 보안 등 정보의 기밀성 보호 • 모바일 환경의 유료 콘텐츠 보호
3단계 (07 ~ 10)	• 디지털 방송 콘텐츠의 보호
4단계 (11 ~ 15)	• 디지털 홈 환경에서의 디지털콘텐츠 보호

로 인해 PC를 통한 콘텐츠 구매 및 다운로드, 그리고 이를 다시 휴대폰으로 다운로드하는 형태로 유통되는 것이 일반적이다. 최근엔 PC 기반의 홈 서버를 맥 내 디지털콘텐츠 유통의 access point로 활용하는 시도가 마이크로소프트, 인텔, 애플 등 글로벌 IT 업체에 의해 추진이 이루어지고 있다.

- 디지털콘텐츠의 유통 방식은 크게 다운로드에 의한 유통 방식과 스트리밍 서비스 형태의 유통 방식으로 구분된다. 초기엔 다운로드 형태로 공급되는 콘텐츠에 대하여 불법복제를 방지하고 superdistribution을 통한 새로운 유통 모델을 제공하기 위해 DRM이 적용되었지만 스트리밍으로 공급되는 콘텐츠는 사용자의 PC에 콘텐츠가 저장되지 않기 때문에 DRM이 적용되지 않았었다. 그러나 최근 뛰어난 성능을 가진 다양한 캡처 툴들이 대거 등장함에 따라 스트리밍으로 서비스되는 콘텐츠에 대해서도 DRM의 도입이 증가하고 있는 상태이다.
- 다운로드 형태의 콘텐츠 서비스 모델은 서비스하는 통신 프로토콜이나 콘텐츠의 포맷에 독립적인 형태로 DRM 기술을 개발되었으나 스트리밍으로 서비스되는 콘텐츠에 DRM을 적용하면서부터 통신 프로토콜이나 콘텐츠의 포맷에 종속되는 DRM 기술이 필요하게 되었다. 이를 지원하기 위해 기존의 스트리밍 프로토콜을 수정하지 않은 상태에서 transport stream의 패킷을 암호화하는 DRM 방식이 주로 사용되고 있다.
- 인터넷 기반의 디지털콘텐츠 이용 플랫

폼은 거의 PC (Microsoft의 윈도우즈 플랫폼)를 기본으로 하고 있다. 현재 많은 DRM 기술들이 이 플랫폼을 기반으로 제품화되어 있는 상태이지만 Microsoft의 WRM (Windows Media Rights Manager)에 밀려 고전을 면치 못하고 있는 실정이며, 전반적으로 멀티미디어 콘텐츠 분야의 DRM으로 Microsoft의 DRM이 사실상 표준으로 자리를 잡아가고 있는 상태이다.

2) 무선 인터넷 플랫폼

- 기존 인터넷 기반의 e-business 플랫폼이 모바일과 연계한 유무선 통합 플랫폼으로 확대되면서 이동통신사의 콘텐츠 이용은 다양한 수익사업으로 연결되고 있다. 이러한 모바일 환경에서 유통되는 콘텐츠의 보호를 위해 DRM을 적용하기 위한 시도가 최근 활발히 진행되고 있다.
- 초기에는 모바일 기기의 기능 및 성능상의 제약점으로 인해 콘텐츠의 불법복제 위험이 그리 위협적인 요소가 되지 않았을 뿐만 아니라 모바일 콘텐츠의 유통이 이동통신사의 주도에 의해 이루어졌기 때문에 DRM의 다양한 기능을 필요로 하지 않았다. 그러나 최근 출시되는 MP3 폰이나 스마트 폰 등은 다양한 기능과 대용량의 저장장치, 그리고 블루투스나 SD 메모리 등을 이용하여 다른 기기들 간의 데이터 교환 등이 손쉽게 일어날 뿐만 아니라 이동통신사 간의 경쟁력 확보를 위해 차별화된 비즈니스 모델을 적용하고자 하는 요구 증대로 인해 최근에는 DRM의 도입이 활발하게 이루어지고 있

는 상태이다.

- 모바일 콘텐츠의 보호를 위해 초기엔 기존 인터넷 환경에서 디지털콘텐츠의 보호를 위해 사용된 PC 기반의 DRM (Digital Rights Management) 기술을 사용하고자 시도하였으나 단말기와 OS, 그리고 기반 네트워크의 특성으로 인하여 모바일 콘텐츠에 그대로 적용하기에는 적절치 않은 것으로 나타났다. 즉, 무선 인터넷 통신망의 낮은 데이터 전송 속도 및 높은 패킷 전송 실패율과 무선 단말기의 적은 메모리 자원, 제한된 처리 능력 등의 제약 사항으로 인해 모바일 기기에서의 DRM은 PC 기반의 DRM에서와 같이 강력하고 복잡한 암호화 알고리즘을 사용할 수 없는 제약 사항을 안고 있다.
- 모바일 환경의 콘텐츠 보호를 위해 모바일 관련 산업체들이 국제 컨소시엄을 구성한 OMA에서는 2003년에 OMA DRM v1.0의 출시 및 2004년 초 OMA DRM v2.0을 발표하였으며, 이에 따라 전 세계의 많은 모바일 기기 제조업체나 이동통신사업자들은 OMA DRM 기반의 휴대폰 출시를 서두른 바 있다. 이미 유럽의 많은 휴대폰에는 OMA DRM v1.0 버전 또는 v2.0 버전의 DRM이 탑재될 수 있도록 준비를 끝낸 것으로 알려지고 있다. 그러나 2005년 1월 MPEG-LA가 OMA DRM v1.0에 대한 로열티 정책을 발표하

고, 이에 대해 GSMA 진영에서 강하게 반발하는 상황이 발생하면서 OMA DRM의 확장세는 다소 주춤한 상태에 있는 것으로 알려지고 있다.²⁾

3) 디지털 방송 플랫폼

- 기존 유료방송 분야에서 많이 사용하고 있는 CAS (Conditional Access System) 기술은 방송콘텐츠의 송신 시 방송 내용을 실시간으로 암호화하여 수신자에게 전송하며, 수신측에서는 셋톱박스과 같은 수신기기를 통하여 실시간으로 콘텐츠를 해독하여 방송콘텐츠를 시청할 수 있도록 하는 방식이다. CAS 방식은 아날로그 방식 시절부터 사용된 기술로 충분한 안정성을 검증받았을 뿐만 아니라 디지털 방송에서도 기본적인 개념을 그대로 적용하여 시스템을 구축할 수 있기 때문에 많은 디지털 방송사업자들이 사용하고 있는 방식이다.
- 그러나 CAS를 통해 전송된 스크램블링된 콘텐츠라고 하더라도 일단 수신기기에서 해독된 콘텐츠는 원본 콘텐츠의 유출 위험이 존재하게 되며, 이렇게 해독된 방송 신호는 PVR과 같은 저장장치에 저장되거나 또는 DTV, PMP와 같은 외부기로 전송이 될 때 심각한 불법복제의 위협에 쉽게 노출된다. 따라서 이러한 부분에 대한 콘텐츠의 보호를 위해

2) 2005년 1월, DRM의 중요 DRM 특허를 소유하고 있는 Contentguard, Intertrust, Matsushita Electric Industrial, Koninklijke Philips Electronics, Sony는 MPEG LA는 OMA DRM 1.0 규격 사용 (OMA DRM 1.0과 2.0을 모두 지원하는 시스템도 포함)에 대한 "The term of a joint patent portfolio license"에 대한 잠정적인 협약을 체결하였다. 이 협약에 따라 OMA DRM v1.0의 경우 단말기에 DRM 클라이언트를 실제로 탑재한 업체는 DRM 단말기당 US \$1.00, 사

용자가 지불하는 모든 트랜잭션에 대한 1% (혹은 1 Cent)를 서비스 제공자가 지불해야 한다는 특허 로열티 정책을 마련하였다. 이에 대해 GSMA (GSM Association)는 강력하게 거부 의사를 천명하였으며, 이에 당황한 MPEG LA는 기존 Royalty Fee를 단말의 경우 \$1.00에서 \$0.65로, 모든 트랜잭션당 1%에서 매년 처음 서비스를 사용하는 사용자당 \$0.25로 변경된 안을 제시하였다.

end-to-end content protection 기술의 적용이 요구되고 있다. 현재는 이러한 위협으로부터 콘텐츠를 보호하기 위해 Macrovision의 ACP(Analog Content Protection), OpenCable의 POD Copy Protection, 5C의 DTCP, 4C의 CPRM 등의 복제방지기술이 CAS와 연동되어 사용되는 방안이 모색되고 있다.

- 최근 들어 IP 기반의 디지털 방송 서비스가 모색되면서 DRM의 적용이 조심스럽게 검토되고 있다. 그러나 유무선 인터넷 기반의 디지털콘텐츠 보호를 위해 사용된 DRM 기술은 디지털콘텐츠 유통서버와 사용자간 1:1 방식의 콘텐츠 전달이 이루어지고 있기 때문에 1:n의 불특정 다수를 상대로 콘텐츠를 전송해야 하는 디지털 방송 환경의 지원을 위해서는 CAS의 가입자 관리기술 등 풀어야 할 숙제들이 남아 있다. 따라서 디지털 방송 서비스는 유료 가입자에 대한 권한부여 관리, 사용자 인증방식 등에서 기존 DRM과는 다른 기술적 접근방식을 모색해야 할 것으로 보인다.
- IP 기반의 디지털 방송 콘텐츠의 보호를 위한 DRM 플랫폼의 연구 개발이 국내외 업체들에 의해 활발하게 진행되고 있으나 아직까지 IP-TV의 정형적인 비즈니스 모델의 부재로 인해 눈에 띄게 시장을 점하고 있는 제품은 없는 상태이다. 그렇지만 이 분야의 선도적인 기술 및 제품

을 가진 업체로는 역시 CAS 시장에서 지배적 위치에 있는 NDS³⁾, Nagravision⁴⁾, Irdeto⁵⁾ 등이며, 이들 업체는 IP-TV용 CAS 솔루션은 물론 DRM과 연계한 제품을 연구하고 있는 것으로 알려지고 있다.

- 디지털 방송은 전송 채널의 종류에 따라 디지털 지상파 방송, 디지털 케이블 방송, 디지털 위성 방송, 지상파/위성 DMB 방송, IP-TV 등 다양한 방송 형태가 존재하고 있으나 방송단에서부터 수신단까지의 체계적인 보호기술의 표준화가 이루어진 것은 OpenCable 기술규격을 따르는 디지털 케이블 방송이 유일하다. 이러한 현상은 대부분의 방송 콘텐츠가 지역적인 독점 서비스 형태로 제공됨에 따라 방송 서비스 제공업자가 셋탑 박스와 CAS 솔루션을 독자적으로 결정하는 특수한 사업 환경에 기인한다. 이러한 이유로 CAS는 CAS 제공업체별로 독자적인 CAS 기술을 사용함에도 불구하고 표준화의 대상에서 벗어나 있을 수 있었다. 그러나 IP-TV가 본격적으로 서비스 되게 되면 사용자는 더 이상 하나의 방송 서비스 제공업자에게 종속되지 않고 다양한 방송 서비스 제공업자의 방송 콘텐츠를 시청할 수 있기 때문에 기존의 케이블카드 기반의 CAS 기술은 DRM 기술의 수용 등 많은 기술적 메커니즘의 변화를 필요로 할 것으로 보인다.

3) NDS는 VOD와 PVR를 지원하는 IP-CAS 솔루션(제품명 : Synamedia)을 출시하였으며, 일본 야후BB에 채택되었다.

4) Nagravision은 IP-CAS 레퍼런스로서 프랑스 카날 위성DSL, 미국 디즈니무비비, 포르투갈 TV카보 등을 갖고 있다.

5) Irdeto의 IP-CAS 솔루션인 Irdeto P1sys for IPTV는 2003년 초 개발돼 미국 통신업체인 슈어웨스트의 IPTV 서비스에

채택되었다. 또한 2005년 3월에 미국의 모바일 DRM 업체인 록스트림을 인수함에 따라, 기존 케이블방송 CAS, IPTV용 CAS, 위성디지털멀티미디어방송(DMB)용 CAS와 더불어, 휴대폰 PDA 셋탑박스 PC 등 미디어 접속장비에 (록스트림의) DRM 솔루션을 공급하는 등 보안관련 제품라인을 강화하고 있다.

4) 휴대 기기 (MP3P, PDA, Potable Media Player)

- 디지털 기술의 발전과 최근의 디지털 컨버전스 형태의 제품 출시가 가속화됨에 따라 MP3 player, MP3폰, PDA, PMP 등 휴대형 단말기의 공급이 확대되고 있으며, 이러한 단말기를 통해서 다양한 멀티미디어 콘텐츠가 이용되고 있다.
- 현재 출시되고 있는 대부분의 MP3 player에는 DRM이 탑재되어 있으나 표준이 정해지지 않아 MP3 player 제조업체의 시장 전략에 따라 매우 다양한 종류의 DRM 솔루션들이 탑재되고 있다. Apple에서 출시되는 iPod MP3 player의 경우에는 Apple의 독자 DRM 기술인 FairPlay가 탑재되어 있으며, 국내에서 해외로 수출되는 많은 MP3 player에는 Microsoft의 Janus DRM이 탑재되어 수출되고 있다.
- 국내의 MP3 player 시장은 MP3 player 종주국의 위상에 걸맞게 여러 업체에서 다양한 종류의 MP3 player를 출시하고 있으나 국내 표준의 미비로 제각각 다른 DRM 기술을 탑재하고 있는 실정이다. 따라서 상이한 DRM으로 패키징되어 유통된 디지털콘텐츠의 호환성 부족으로 인해 디지털콘텐츠의 유통 및 MP3 player 수요 활성화를 저해하는 요인으로 작용되고 있다. 일부 제조업체에서는 MS DRM과 함께 국내 DRM 업체의 솔루션을 복수개 탑재함으로써 상이한 DRM 기반의 디지털콘텐츠를 투명하게 이용할 수 있도록 하고 있으나 기기 제조단가 상승 등 제조업체의 부담을 가중시키는 요인이 되고 있다.

5) 디지털 홈 엔터테인먼트 플랫폼

- 디지털 홈 서비스는 닥내 셋톱박스를 통하여 가정 내에 있는 다양한 기기들을 연결하여 콘텐츠를 사용하는 환경으로, 사용자는 디지털 홈 서비스를 이용해서 웹, 메일, 파일전송 등 기본적인 인터넷 서비스를 비롯하여 VoIP, VoD, 홈 시큐리티 등 다양한 부가 서비스를 제공 받을 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다.
- 디지털 홈 엔터테인먼트 서비스는 디지털 홈 서비스 중에서 핵심이 되는 것으로, 디지털 방송시대의 개막과 더불어 엄청난 잠재적 성장 가능성 때문에 마이크로소프트, 소니, 인텔 등 글로벌 기업들의 적극적 투자와 세계 각국의 육성 전략 등 다양한 움직임들이 있어 왔다.
- 그러나 이러한 노력에도 불구하고 디지털 홈 서비스는 아직까지 성공적인 사례를 보이지 못하고 있는 실정이다. 디지털 홈 서비스 산업의 활성화가 빠르게 성장하지 못하고 있는 주요 요인으로는 디지털 홈 네트워킹 기술의 표준 부재로 인한 제조업체별, 제품별 호환성 결여를 들 수 있다.

6) CD/DVD 복제방지 시장

- CD 또는 DVD 매체의 불법복제가 기승을 부림에 따라 광매체의 복제방지 기술에 대한 연구도 활발히 진행되고 있으며, 일부 기술은 시험적인 수준에서 음반 CD와 DVD에 적용되어 상용화되고 있다. CD/DVD의 복제방지기술은 광디스크의 표면을 특수 가공 처리함으로써 미디어의 복제를 원천적으로 방지하거나

또는 일반 가전 기기에서는 정상적으로 동작되지만 컴퓨터나 DVD 레코더가 있는 장치에서는 재생이 불가능하게 하는 기술적 특징을 이용하고 있다.

- 이 분야의 선두 기술 보유업체로는 이스라엘의 Midbar Tech, TTL Technologies, Sony, SunComm, Macrovision 등이 있다. Macrovision은 VHS 테이프의 VTR 복제를 방지하는 기술로 잘 알려진 회사이다. Macrovision의 SafeDisc는 영국의 광저장 매체 복제방지기술 개발업체인 C-Dilla가 개발한 기술을 인수하여 1998년 8월 발표한 기술인데, 디아블로2, 팔콘2, 레인보우6 등 세계적인 게임 CD가 이 기술을 이용하여 CD를 배포하고 있다. Macrovision은 이외에도 음반 CD의 복제방지기술 분야에서도 선두를 달리고 있다. 이 회사는 기존 CD복제방지기술을 보유한 이스라엘의 Midbar Tech와 TTL Technologies를 2002년에 인수하고, 이들 기술을 기반으로 음반 CD의 복제방지기술인 CDS를 발표하였으며, 이 분야의 경쟁 업체인 SunComm, Sony Music Europe과 함께 치열한 기술 개발 경쟁을 하고 있다.
- 이러한 업체들의 기술 외에도 DVD 매체의 복제방지를 위한 기술 규격으로 DVD CSS(Content Scrambling System)가 있으며, 최근에는 IBM, 인텔, 마이크로소프트, 소니, 파나소닉, 도시바, 워너브러더스, 디즈니 등의 업체가 주축이 되어 2004년 7월 HD DVD의 저작권보호를 위해 'AACs LA(Licensing Authority)' 산업단체를 창설하고 'Advanced Access

Content System(AACS)' 기술을 발표한 바 있다.

나. DRM 기술 개발업체 현황

1) 해외 DRM 기술 개발 현황

초기의 DRM 기술 개발은 InterTrust, ContentGuard 등 벤처 기업에 의해 주도가 되었으나 최근 Microsoft, IBM, Intel, Macrovision, NDS, Phillips, Sony, Nokia 등의 대기업 위주로 연구개발이 활발하게 진행되고 있는 것으로 파악되고 있다. 이러한 DRM 개발업체의 재편은 단순히 자본의 여력에 의해서 DRM 업체의 재편이 이루어지고 있음을 의미하는 것이 아니라 최근 디지털방송 및 디지털 홈 엔터테인먼트 산업의 발전이 가속화됨에 따라 인터넷 외에 무선망, 위성망 등 다양한 통신망과의 융합, 그리고 가전기기 및 통신 기기와 컴퓨터의 융합 등 복합적인 기술 산업으로 발전되고 있음을 의미하고 있다.

2) 국내 DRM 기술 개발 현황

국내의 DRM 기술개발 업체들은 [표 6]에서 보는 바와 같이 인터넷 기반의 디지털콘텐츠 보호와 휴대폰에서의 모바일 콘텐츠 보호, 그리고 문서보안 및 출력물 위/변조 방지 등의 분야에서 다양한 종류의 제품들을 출시하고 있다. 인터넷이나 모바일 환경의 콘텐츠를 보호하기 위한 다양한 DRM 제품들이 상용화되어 적지 않은 레퍼런스를 보여주고 있으며, 문서보안용 DRM 제품은 세계적인 수준에 도달해 있는 것으로 알려지고 있다. 최근에는 디지털 홈 시장의 기대감으로 IP셋

〈표 5〉 해외 주요 DRM 업체 목록

업체	기술	내용
InterTrust	Rights System	DRM Framework
Microsoft	WMFPM	멀티미디어 DRM
	RMS	문서보안 DRM
	Janus DRM	포터블 디바이스에 내장되는 DRM
IBM	EMMS	멀티미디어 DRM
	xCP	디지털 홈 DRM
Intel	DTCP	디지털 버스(IEEE 1394)의 복제방지 기술
	CPM/CPRM	DVD 저장장치의 복제방지 기술
	HDCP	DVI, HDMI 등의 디지털 버스를 통해 디지털 모니터로 전송되는 신호의 복제방지 기술
Apple	FairPlay	온라인 음악 서비스인 iTunes에서 사용하는 DRM (VeriDisc 인수)
RealNetworks	Helix	온라인 음악의 저작권보호를 위한 DRM
Sony	Key2Audio	CD, DVD의 복제방지 기술.
	OpenMG	PC에서 디바이스로 전송되는 미디어의 보호
Macrovision	SafeCast	소프트웨어 저작권보호를 위한 DRM 제품
	SafeDisc	CD 불법복제 방지 기술
	SafeWrap	소프트웨어의 tamper resistance 기술
	CDS	음반CD 복제방지 기술
	ACP	아날로그 출력 신호의 복제방지 기술
SunComm	MediaMax M4	CD, DVD의 복제방지 기술. MS의 WMT와 밀접하게 연결되어 있음.
Adobe	Adobe Document Server	PDF 문서 보안 기술
Adhaero	Adhaero Doc	MS Office 문서 보안 기술
Finjan Software	Finjan Mirage	2003년 1월, Alchemedia Technologies 인수함. 문서보안 기술
Authentica	MailRecall	E-mail 보안 기술
	PageRecall	문서 보안 기술
	NetRecall	Web content의 보안 기술
SealedMedia	SealedMedia	DRM 제품 (Microsoft Office, PDF, HTML, GIF, JPEG, PNG, MP3, Apple QuickTime, MPEG-2/ MPEG-4 등 14개 포맷 지원)
SecureMedia	Encryptonite System	MPEG-2, MPEG-4, On2, RealMedia 등의 DRM 기술. (Envivio와 공동으로 MPEG-4 VOD 개발)
NDS	Synamedia™ Broadband IP	IP기반의 디지털 방송 콘텐츠용 CAS 제품
	NDS Mobile DRM	모바일 DRM 기술
Nagravision	Nagra CA	CAS 제품
Widevine	WIDEVINE	CAS 제품
	CIPHER	CAS 제품
Verimatrix	ROCA/DCA	CAS 제품
Thomson	SmartRight	Digital Home의 콘텐츠 불법복제 방지 기술

탭박스에서의 VOD용 콘텐츠 보호를 위한 DRM 플랫폼 개발을 서두르고 있다.

다음 [표 7]은 국내 DRM 기술개발 업체들

이 어떤 분야에 기술개발을 하고 있는지를 보여주고 있다.

〈표 6〉 국내 DRM표 업체 및 제품 현황

업체(기관)명	제품명	사양	비고	
산업체	디지캡	Mobile DRM	모바일 콘텐츠 보호	OMA DRM 기반
		Media DRM	멀티미디어 콘텐츠 보호	MS DRM 기반
		Application DRM	e-Book, 웹페이지 보호	
	마크애니	DocumentSafer	문서보안	
		ContentSafer	멀티미디어 콘텐츠 보호	
		WebSafer	웹페이지 보호	
		e-PageSafer	온라인증명서류 위/변조방지	
	삼성전자	SecuMax	디지털유적 보호	연구개발 중단
	소프트컴프	Document Security	문서보안	
		Secure Print Marking	인쇄 제어	
	실트로닉	RIGHTS@fer	멀티미디어 콘텐츠 보호	
		e-DocuS@fer	출력물 보안	
		CastS@fer	방송콘텐츠 저작권보호	워터마킹 기술 적용
	임카엔트웍스	NETSYNC	MP3 Player 콘텐츠 보호	DRM 변환기
	코어트러스트	Media Keeper	멀티미디어 콘텐츠 보호	
		Media Keeper4.0-STB	셋탑박스용 VOD 보안	
		Software Keeper	소프트웨어 보호	
		Document Keeper	문서보안	
	테르텐	MediaShell	멀티미디어 콘텐츠 보호	ASP서비스
	파수닷컴	Fasoo Secure Document	문서보안	
		Fasoo Secure Web	웹페이지 보안	
Fasoo Secure Node		개인 PC용 문서보안		
CPmax		온라인증명서류 위/변조방지		
f-Commerce		멀티미디어 콘텐츠 보호	ASP서비스	
FDP		휴대용 기기의 콘텐츠 보호		
Wrapsody		P2P 콘텐츠 보호	ASP서비스	
DigitalQuick		대용량 파일 전송 보호	ASP서비스	
한마로	MediaRose	멀티미디어 콘텐츠 보호		
	OfficeRose	문서보안		
	SoftRose	소프트웨어 보호		
연구기관	한국전자통신연구원(ETRI)	B2C 유통 플랫폼	B2C DRM framework	
		B2B 유통 플랫폼	B2B DRM framework	
		스트리밍 DRM	멀티미디어 스트리밍 서비스를 위한 DRM	MPEG-2/4, ASF, WMV 지원
		IP기반STB용 DRM	IP 기반의 디지털 홈 셋탑박스에 내장되는 DRM	Linux 및 WinCE 운영체제에 탑재
		모바일용 DRM	WIPI용 DRM 인터페이스	
		웹스파이더	콘텐츠 불법복제 추적 기술	Fingerprinting 및 reporting 기술 적용

다. DRM 표준화 동향

1) 국제 DRM 표준화 동향

국제적으로 디지털콘텐츠 보호기술에 관련된 표준화가 본격적으로 거론되기 시작한 시점은 2000년대 초부터라고 할 수 있다. 당시

〈표 7〉 국내 기술개발업체별 기술개발 분야

업체(기관명)	기술 개발 분야				
	유료콘텐츠	문서보안	휴대폰	휴대기기	디지털방송
디지털캡	○		○		
마크애니	○	○	○	○	
소프트캡		○			
실트로닉	○		○	○	○
잉카엔트웍스				○	
코어트리스트	○				○
테르텐	○				
파수닷컴	○	○		○	
한마로	○		○	○	
ETRI	○		○	○	○

인터넷의 급속한 확산과 온라인 음악 및 e-Book의 전자상거래가 새로운 디지털콘텐츠 산업의 수익원으로 부상하게 되자 많은 DRM 제품이 시장에 출시되었다. 그러나 DRM 업체들은 각각 고유한 기술을 이용하여 제품을 내놓았기 때문에 제품간의 호환성이 결여되었을 뿐만 아니라 사용자 편리성이 고려되지 않은 제품들이 대부분이었기 때문에 시장 확산에 실패하였다. MPEG-21, OMA, DMP 등은 DRM 제품 간 상호호환성이 갖추어지지 않고는 디지털콘텐츠 시장의 활성화가 어렵다고 판단하여 DRM의 표준화 추진을 위해 설립된 국제적 표준화 단체들이다.

이들 외에도 90년대 말을 전후해서 현재까지 [표 8]에서 보는 바와 같이 디지털콘텐츠 보호에 관련된 많은 국제 표준화 단체가 등장하여 활동을 하고 있다.

최근 주요 DRM 표준화 단체의 동향은 다음과 같다.

- 초기 DRM의 표준화 활동은 매우 다양한 국제 표준 기구에서 진행을 하였으나 현재까지 지속적인 표준화 작업을 진행해 온 곳은 MPEG-21이 유일하다고 할 수 있다. MPEG-21의 기술 사양은 너무 보

편적이고 광범위한 범위를 다루기 때문에 조기의 시장 진입 및 정착이 어려울 것이라는 비판적 의견도 있으며, 국제표준기구란 위상과 범용적인 기술규격을 다루고 있기 때문에 다양한 표준단체들 간의 상호호환성을 보장하기 위한 기술로 자리 매김 할 것이라는 낙관적 전망도 있다.

- 모바일 표준을 정하기 위해 2002년 6월에 설립된 OMA는 3GPP에서 추진해 온 DRM 사양을 이전 받아 Phase 1 (candidate) 단계의 OMA DRM v1.0을 발표하였으며, 2004년 상반기에 OMA DRM v2.0을 발표하였다. 다른 DRM 표준화 단체에 비하여 가장 늦게 DRM 표준화 작업을 착수했음에도 불구하고 모바일 사용자의 급속한 증가 및 모바일 콘텐츠 시장의 유료 모델 정착으로 인해 전 세계 많은 업체들이 이 사양을 지원하는 제품 개발을 서두르고 있다. 그러나, 2005년 초 MPEGLA가 OMA DRM v1.0에 대한 라이선스 관리를 위탁받아 휴대폰 등 모바일 기기당 1달러, 이용료당 1%의 로열티를 받겠다고 라이선스로 정

〈표 8〉 디지털콘텐츠 보호를 위한 국제 표준 단체 현황

기술분야	표준단체	기술 내용	상태
DRM Framework	MPEG 21	범용적으로 사용될 수 있는 DRM Framework의 표준 기술 개발	진행
	OMA	모바일 환경에서 사용될 수 있는 DRM 기술 사양 개발	진행
	OMLA	OMA DRM 호환 제품의 인증 및 라이선스 관리 기관	착수
	CORAL	DRM의 상호호환성을 위한 기술 개발	진행
	Marin Project	영화, 디지털 홈 등에서 사용할 수 있는 DRM 기술 개발	진행
	CRF	DRM의 상호호환성을 위한 표준 개발	진행
	ISMA	MPEG 4 기반의 DRM 기술 개발	진행
	DLNA	디지털 홈 환경에서 사용될 수 있는 DRM 기술 사양 개발	진행
	DMP	DRM의 정책 및 기술사양 정립을 위한 프로젝트 형태의 포럼	진행
	TCG	하드웨어 및 OS의 보안성 강화를 위한 기술 사양 개발.	진행
	DVB CPCM	유럽의 방송 표준에서 사용될 수 있는 DRM의 기술 사양 개발	진행
	TV Anytime	PVR에서의 디지털콘텐츠 보호를 위한 DRM 기술 사양 개발	완료
	SVP	DRM 칩 기반의 디지털콘텐츠 보호기술 개발	진행
	SDMI	온라인 음악 콘텐츠의 저작권 보호 기술 개발	중단
	OeBF	e Book에서 사용될 수 있는 DRM 의 표준 개발	첨체
REL	XML	XML 기반의 권리표현기술 사양	완료
	ODRL	XML 기반의 권리표현기술 사양	완료
Metadata	IMPRIMATUR	디지털콘텐츠 유통의 비즈니스 프레임워크 연구 프로젝트	완료
	Indecs	디지털콘텐츠 유통에서 사용되는 메타데이터 표준 개발	완료
	MPEG-7	멀티미디어 콘텐츠의 메타데이터 표준 개발	완료
	TV-Anytime	디지털 방송용 메타데이터 표준 개발	완료
Copy Protection	CPTWG	DVD, 디지털방송 콘텐츠의 복제방지기술 표준화 포럼	진행
	4C CPPM/CPRM	광디스크의 복제방지기술 표준	완료
	5C DTCP	IEEE1394/USB/IP를 통해 디바이스간에 전송되는 디지털콘텐츠의 복제방지 기술	완료
	HDCP	DVI/HDMI를 통해 전송되는 디지털콘텐츠의 복제방지 기술	완료
	SmartRight	디지털 홈 환경에서의 디지털콘텐츠 복제방지 기술	진행
	OpenCable CPT	케이블방송의 복제방지기술 표준	완료
	AACS	HD DVD의 복제방지기술	완료
	DVD CCA	DVD의 복제방지 기술	완료
	CAS	DVB-CA	디지털방송 콘텐츠의 보호를 위한 수신권한제어(CA) 기술
ATSC CAS		지상파 디지털방송 콘텐츠의 수신권한제어(CA) 기술	완료

책을 발표하면서 OMA DRM의 확산이 주춤한 상태로 머물고 있다. 이통사와 제조업체들의 강한 반발로 인하여 최근 MPEGLA는 모바일 기기당 65센트, 서비

스 이용자당 25센트를 받기로 수정된 라이선스료 정책을 발표하였으나 이통사업자와 제조업체는 여전히 부담이 크며 수요를 위축시킬 수 있다며 수용할 수 없다

는 입장을 표명하고 있다. 일부 진영에선 로열티가 없는 DRM 기술을 대안으로 선택하자고 주장하고 있다. 멜로디오라는 미국 회사가 OMA DRM 표준을 따르지 않는 기술을 보유하고 있지만 지지세력 기반이 미미한 상태이며, MS가 모바일 쪽으로 DRM을 확산하려고 하지만 아직 초기 단계에 머물고 있는 실정이다. Apple은 'FairPlay' 라는 독자적 DRM을 가지고 모토로라와 함께 Apple의 DRM이 들어간 휴대폰을 출시하였지만 기술 공유에 폐쇄적이다.

- CPTWG는 MPAA, RIAA, CE, IT 등 다양한 분야의 전문가들이 자발적인 모임을 통해 DVD와 디지털 방송의 저작권보호기술에 대한 최적의 솔루션을 선정하는 비영리단체로, DHSG, CSS, APS, ARDG, DTDG, BPDG 등의 ad-hoc 그룹을 운영하여 DVD CSS, DTCP, CPPM/CPRM, HDCP, Broadcast Flag 등 다양한 산업 표준을 선정한 바 있다. CPTWG는 비영리 단체로 특정한 주제를 해결하기 위해 다양한 기술들을 검토하고 최적의 기술을 선정한 다음, 이를 최종 보고서 형태로 릴리즈하는 절차를 따르는데, 최종 보고서에서 정한 기술은 아무런 강제 구속력을 가지고 있지 않음에도 불구하고 MPAA와 RIAA 등이 이를 지지함에 따라 산업계에선 이를 de-facto 표준으로 받아들이는 분위기이다.
- 디지털방송 및 셋탑박스 기반의 VOD 서비스를 위해선 PVR이 기본적인 구성요소로 인식되고 있다. TV-Anytime은 이러한 PVR 기반의 홈 네트워킹에서 콘텐

츠의 저작권보호를 위한 기술 사양으로 RMP를 준비하였으나 2001년 이후 저작권보호기술에 대한 활동은 거의 없는 상태이며, 주로 디지털 방송 콘텐츠를 위한 메타데이터 기술에 초점을 맞추어 활동을 하였다. TV-Anytime은 2005년 5월에 현 단계의 활동을 종료하였다.

- OpenCable은 셋탑박스 기반의 VOD에 대한 미국 표준으로 1996년 12월 FCC에서 Telecom Act가 통과되면서 추진력을 갖게 되었다. 이것은 셋탑박스에서 보안 모듈인 POD를 별도의 모듈로 구성함으로써 사용자가 선택적으로 셋탑박스를 선택할 수 있도록 한 것이 특징이며, 셋탑박스와 POD의 분리를 의무화 하였다. OpenCable은 POD 모듈과 셋탑박스간의 불법복제방지와 셋탑박스와 디스플레이 장비간의 불법복제방지를 위해 POD Copy Protection 기술을 규정하고 있다. 우리나라에서도 2002년 4월에 TTA에서 셋탑박스의 기술 표준으로 OpenCable을 국내 표준안을 채택하였다.
- 디지털 방송 시대가 눈앞에 다가옴에 따라 미국의 ATSC, CableLabs와 유럽의 ESTI, DVB 등의 산업단체에서는 디지털 콘텐츠의 복제방지를 위해 CAS 기술과 Copy Protection 기술의 조합을 통한 복제방지 기술 (Content Protection Technology) 규격을 정하고, 이에 대한 법적 근거를 입안하는 등 지속적인 활동을 전개하고 있다.
- DLNA (구 DHWG)는 2003년에 설립된 디지털 홈 네트워킹 분야의 국제산업단체로 삼성전자, Fujitsu, HP, IBM, Intel,

Kenwood, Microsoft, NEC, Nokia, Panasonic, Phillips, Sony 등 국제적인 가전업체 및 소프트웨어 업체들이 대거 참여를 하고 있다. 여기에서도 디지털콘텐츠의 저작권보호기술 표준화가 매우 중요한 분야로 인식을 하고 DRM 표준화를 추진하였으나 참여업체들간의 이해 대립으로 인해 활동을 보류하였다.⁶⁾

- Intel은 DTCP, CPPM/CPRM, HDCP 기술을 개발하여 디지털 홈 시장의 콘텐츠 보호 시장의 핵심 기반 기술을 확보하고 있으며, 4C Entity/5C/DHWG/CMLA 등 다양한 산업단체와의 적극적 협력을 통하여 적극적인 확산 노력을 기울이고 있어 향후 이 분야에서 가장 큰 영향력을 발휘할 것으로 전망되고 있다.
 - 4C Entity의 CPPM/CPRM, 5C의 DTCP, Intel의 HDCP, Macrovision의 ACP 등의 복제방지 기술은 향후 디지털방송 및 디지털 홈 네트워킹 시대의 디지털콘텐츠 보호를 위한 산업표준으로 채택될 것으로 보이며, 이미 미국과 유럽 지역에선 지역 표준 기술로 채택이 유력시 되고 있다.
 - IBM, Microsoft, Intel, HP, Compaq 등 5개사가 1999년 10월 공동 설립한 TCPA (Trusted Computing Platform Alliance) 컨소시엄에서는 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 PC 환경을 구축한다는 목표 아래 전 산업계가 공통으로 쓸 수 있도록
- 보안기술의 산업표준을 채택한 TPM 규격을 개발하였으나 산업계의 호응이 적어 시장 진입에 실패하였다. 그러나 2003년 4월 Microsoft, IBM, Sony, Nokia 등 15개 대형 정보기술(IT) 기업들이 PC와 PDA 등 모바일 기기의 보안성을 향상시키기 위해 TCG (Trusted Computing Group)라는 컨소시엄을 다시 결성하여 활발한 활동을 하고 있으며, 2003년 11월에는 TCPA에서 개발한 TPM을 개선한 TCG TPM v1.2를 발표하였다.
- MPEG 의장인 Leonardo Chiariglione는 콘텐츠 저작권 보호와 DRM 사용 확대를 목표로 새로운 국제포럼인 DMP (Digital Media Project)를 2003년 12월에 설립하였다. DMP는 디지털 미디어 콘텐츠의 기술 확산을 방해하는 각종 제도적, 기술적 장치들을 제거하는 한편 상호호환성이 보장되는 DRM의 표준기술사양을 개발하는데 활동 목표를 두고 있다. 2005년 4월부터는 [휴대형 오디오/비디오 기기]에 대한 DRM 표준 기술 사양서를 릴리즈 하였고, 현재는 [고정형 오디오/비디오 기기]에 대한 2단계 작업을 진행 중에 있다.
 - Intel, Matsushita, Nokia, Samsung, RealNetworks, Warner Bros, mmO2 등은 2004년말 출시될 OMA DRM v2.0 호환성 여부 및 디바이스 인증을 위해 2004년 1월 CMLA (Content Management License Administrator) 컨소시엄을 구성하였다.
 - DVD 매체의 복제방지를 위한 기술 규격

6) DLNA의 DRM 표준화 작업은 Microsoft와 이에 대항하는 InterTrust 진영간의 이해 대립으로 난항을 거듭하다가 삼성 전자, Sony, Philips, HP, InterTrust, Matsushita, Fox film 등 업체가 Coral 컨소시엄을 결성하여 독자적 활동을 추진 하면서 중단되었다.

으로 CSS(Content Scrambling System)가 있으며, 최근에는 IBM, 인텔, 마이크로소프트, 소니, 파나소닉, 도시바, 워너브러더스, 디즈니 등의 업체가 주축이 되어 2004년 7월 HD DVD의 저작권보호를 위해 'AACSLA(Licensing Authority)' 산업단체를 창설하고 'Advanced Access Content System(AACS)' 기술을 발표하였다.

- 삼성전자, Sony, Philips, HP, InterTrust, Matsushita, Fox film 등 7개사는 2004년 10월 서비스업체나 기기에 상관없이 디지털 음악이나 영화 등을 소비자들이 즐길 수 있도록 하는 DRM 표준화 컨소시엄인 CORAL을 결성하고 DRM 표준기술을 개발하고 있다.
- Intertrust Technologies, Matsushita

Electric Industrial (Panasonic), Royal Philips Electronics, Sony Corporation, 삼성전자 등 글로벌 가전업체들은 2005년 1월 '마린공동개발연합(Marlin Joint Development Association)'을 발족하고, 휴대폰, 셋탑박스, 컴퓨터, 가전기기 등에서 디지털콘텐츠의 보호를 위한 Marlin DRM platform 개발을 진행하고 있다.

2) 국내 DRM 표준화 현황

국내에서는 디지털콘텐츠 보호의 국내 표준화 및 정보교류의 장을 마련하기 위해 [표 9]와 같은 다양한 협의체가 구성되어 활동 중이다. 그러나 전반적으로 참여업체들의 참여 저조로 인해 현재까지 가시적인 성과는 없는 실정이다.

〈표 9〉 국내 디지털콘텐츠 보호기술 협의체 현황

협의체명	활동 내용	비고
디지털콘텐츠미래포럼/ 보호기술워킹그룹	디지털콘텐츠의 불법복제방지기술 및 저작권 보호를 위한 DRM 표준화 추진. - 주요 활동 분야 : DRM 연동기술 표준화	KIPA에서 설립한 디지털콘텐츠 미래포럼의 분과위원회로 보호기술워킹그룹이 2005년 7월 설립되었음.
DRM 포럼	DRM 관련 산·학·연 협의회 - 주요 활동 분야 : 워터마킹, 핑거프린팅 기반의 DRM 표준화	워터마킹, 핑거프린팅 기술 위주의 표준화 활동 추진
SEDICA	워터마킹 및 DRM의 평가 기관	2002년 활동 중단
MPEG-Korea 포럼	국제표준화기구인 MPEG의 기술정보 수집 및 표준화 활동 - 주요 활동 분야 : MPEG-21 표준화	국제표준화기구인 MPEG의 국내 표준화 활동 단체
SDM 포럼	MP3 Player의 저작권보호를 위한 산업협의회	2003년 활동 중단
한국디지털케이블포럼	디지털케이블방송의 기술정보 교류 및 표준화 활동 - 주요 활동 분야 : OpenCable 기반의 디지털 콘텐츠 보호기술 표준화	디지털케이블방송기술에 대한 국내 표준화 추진
KODCA	국내 DRM 업체 협의회	국내 DRM 업체 7개사로 구성

IV. 결론

지금까지 간략하게 DRM과 관련된 기술개발 및 시장 동향에 대하여 살펴보았다. 이미 많은 DRM 기술 및 제품들이 국내외에서 상용화되어 출시되고 있으며, 초기의 인터넷 PC 기반의 DRM 플랫폼은 이제 모바일, 디지털 방송, 디지털 홈 엔터테인먼트, 기업 문서 보안 등 다양한 분야로 응용이 확산되고 있는 추세이다.

그러나 DRM 기술이 더 많은 분야에서 활용되기 위해선 넘어야 할 산들이 적지 않다. 무엇보다도 첫 번째 해결해야 할 당면 과제는 상이한 DRM 기술 간의 호환성을 보장해야 하는 것이다. MPEG-21, DMP, OMA 등 이미 많은 국제표준화단체가 DRM의 표준화를 통한 호환성 제고 노력을 하고 있지만 아 이러니컬하게도 이들 표준화 단체들 간의 호환성도 보장이 되지 않고 있다. 향후 유/무선 통합망, 통신/방송 융합, 기기의 융합 등 디지털 컨버전스의 가속화는 특정한 영역에 묶여있던 디지털콘텐츠를 경계의 파괴와 끊임 없는 서비스 환경으로 유도하게 될 것이며, 이러한 환경에서 디지털콘텐츠의 보호를 위해 사용되는 DRM 역시 호환성의 보장은 필수적인 요구조건이 될 것이다. 둘째로, 미래 시장에 대한 중장기적 DRM 연구개발이 지속적으로 이루어져야 한다. 이미 DRM 기술이 지난 5~6년간에 걸쳐 괄목할만한 성장을 보인 것은 사실이지만 이제 막 시장의 진입 가능성을 확인한 수준에 불과하다. 디지털 방송, 디지털 홈 엔터테인먼트 등 미래 시장에서 필요로 하는 DRM의 안정적 기반 제공을 위해선 아직도 드러나지 않은 많은 요소기술

들을 발굴하고 이를 가다듬는 노력을 기울여야 할 것이다. 셋째, DRM에 대한 사회적 원만한 합의점을 도출해야 한다. 일부에서는 디지털콘텐츠의 불법복제방지와 저작권보호를 위해 강력한 수준의 DRM 적용 의무화를 법제화해야 한다고 주장하고 있으며, 또 다른 일부에서는 개인정보의 자율권을 침해한다는 이유로 DRM의 폐기를 주장하고 있는 상태이다. 이러한 현상은 기존의 아날로그 시대에서 디지털 시대로 전환되는 과정에서 필연적으로 나타날 수 있는 요소들 중의 하나이다. 그러나 이러한 사회적 갈등의 지속은 기술의 진보와 시장의 활성화를 가로막는 장애요소가 될 수 있기 때문에 될 수 있는 한 조속히 해결되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 강호갑, DRM 최신 국제표준 기술사양 분석 및 세계 유명제품 동향과 전망에 관한 연구, 한국소프트웨어진흥원, 2004
- [2] 강호갑/조성환, DRM에서의 효율적인 키관리 방식에 관한 연구, 한국인터넷/TV방송학회, 2003
- [3] 2005년도 디지털콘텐츠산업백서, 소프트웨어진흥원, 2005/3

저자소개**강 호 갑**

1991년 4월 - 2000년 6월 삼성SDS 정보기술연구소
책임연구원
2000년 6월 - 2003년 12월 파수닷컴 연구소장
2004년 1월 - 2004년 12월 헤라수 DRM기술연구소
연구소장
2005년 1월 - 현재 디알엠인사이드 연구소장
주관심 분야 DRM, CBD