국제 DRM 표준화 동향 분석 및 대응 전략

DRM inside 강호갑

1. 서 론

디지털콘텐츠는 특성상 무한히 반복하여 사용해도 품질의 저하가 발생하지 않고(persistent high quality), 수정과 복사가 편리하며(easy to copy & modify), 그리고 통신망을 통해 대용량의 콘텐츠를 짧은 시간에 전송과 배포가 가능(easy to transfer & distribution)하다. 이러한 특성은 디지털콘텐츠의 배포용이 및 손쉬운 접근 환경을 제공함으로써 누구든지 쉽게 콘텐츠를 이용할 수 있도록 순기능을 제공하기도 하지만, 불법복제로 인한 지적재산권자들의 권익이 심각하게 위협하는 등 사회적인 역기능의 주요 원인이 되기도 한다.

이러한 디지털콘텐츠의 불법복제방지와 저작권을 보호하기 위하여 다양한 방식의 기술적 대안들이 제시되었는데 그 중에서 DRM이 최적의 기술로 평가되고 있으며, 이미 디지털 음악, 영화, e-Book, e-Learning, 문서보안 등 다양한 분야에서 DRM 솔루션들이 사용되고 있다.

DRM(Digital Rights Management)에 대한 정의는 현재까지 국내외적으로 논란의 여지가 많지만 크게 협의적 의미의 DRM과 광의적인 의미의 DRM으로 구분할 수 있다. 협의적 의미의 DRM은 불법복제로부터 디지털콘텐츠에 대한 지적재산권을 지속적으로 보호해주는 사용권한 제어기술로, 디지털콘텐츠의 암호화를 수행하는 패키징 기술과 허가된 사용자만이 허가된 권한으로 콘텐츠를 이용할 수 있도록 권리를 부여하는 라이센스 관리기술, 그리고 이렇게 부여된 권한이 지속적으로 보호되는 환경에서 콘텐츠의 이용이 이루어질 수 있도록 하는 권한통제기술 등이 이 범주에 해당된다. 광의적 의미의 DRM은 협의적 DRM 기술요소들이 디지털콘텐츠 유통체계에 통합되어 콘텐츠의 생산, 분배, 거래규칙, 이용규칙, 과금, 거래내역의 관리 및 보고, 정산 등 디지털콘텐츠의 전체 라이프사이클에 걸쳐 투명성과 신뢰성을 보장하는 신뢰기반의 유통체계 전반을 통칭하는 의미로, 디지털콘텐츠 식별체계, 메타데이터 관리체계, 거래내역 관리체계, 그리고 거래 쌍방간의 신뢰를 보장해주는 인증관리체계 등 디지털콘텐츠의 유통에 참여하는 모든 참여주체들에게 투명성과 신뢰성을 제공해주는 기반서비스를 일컫는다. 이외에도 광의적 의미의 DRM은 워터마킹, 핑거프린팅, 수신권한제어기술(CAS), 복제방지기술(Copy Protection)등 디지털콘텐츠의 보호를 위해 사용되는 모든 기술을 포함하는 개념으로 사용된다.

본 고에서는 다양한 종류의 디지털콘텐츠 보호기술을 총체적으로 살펴보기 위해 광의적 의미의 DRM에 초점을 맞추어 국제 DRM 표준화 동향을 소개하도록 하였으며, 세부적인 기술적 기능사양에 대한 소개를 위해 수신권한제어기술(CAS), 복제방지기술(Copy Protection)과 함께 협의적 의미의 DRM(이하 'N(arrow)-DRM')을 구분하여 사용하였다.

2. DRM 기술 개요

디지털콘텐츠에 대한 불법적인 사용이나 복제를 방지하기위한 기술적인 접근방식은 크게 소극적인 보호기술과 적극적인 보호기술로 구분할 수 있다. 소극적인 보호기술(Passive Protection Technology)은 일종의 스피드 범프(Speed Bump)와 같은 역할을 제공하는 기술로, 허가되지 않은 사용자에게 비록 디지털콘텐츠의 사용은 허가하되 법적인 자각심을 유도하여 스스로 불법적인 행동을 자제하게 만드는 효과를 기대하는 방식이다. 적극적인 보호기술(Active Protection Technology)은 암호화 기술을 이용하여 사용이 허가되지 않는 사용자에게는 디지털 콘텐츠의 접근을 차단시키는 강력한 불법복제방지 기술을 사용하는 방식이다.

2.1 소극적 보호 기술

2.1.1 저작권 정보 표시 (Copyrights Information)

저작권 정보의 표시방식은 디지털콘텐츠를 사용하기 전에 사용자가 저작권에 대한 정보를 볼 수 있도록 함으

로써, 사용자로 하여금 무단 도용 혹은 복제 및 배포에 대한 행위를 자제하게 하는 역할을 한다. 대표적인 예로는 영화의 앞부분에 저작권에 대한 공지를 보여주거나, 전자문서의 표지나 문서 하단 부분에 저작권 정보를 표시하는 것들이 있다. 저작권 정보의 표시는 디지털콘텐츠 제작업체나 공급업체가 나름대로의 형식으로 저작권 정보를 콘텐츠 내부에 직접 추가하는 것이 일반적이지만, 인터넷에 게시되는 디지털콘텐츠에 대해서 저작권 정보를 자동으로 생성해 주는 'Creative Commons'[1]와 같은 표준화된 툴과 정보형식을 사용하기도 한다. 그림 1은 Creative Commons License로 저작권 정보가 표시된 한 인터넷 콘텐츠의 예를 보여준다.

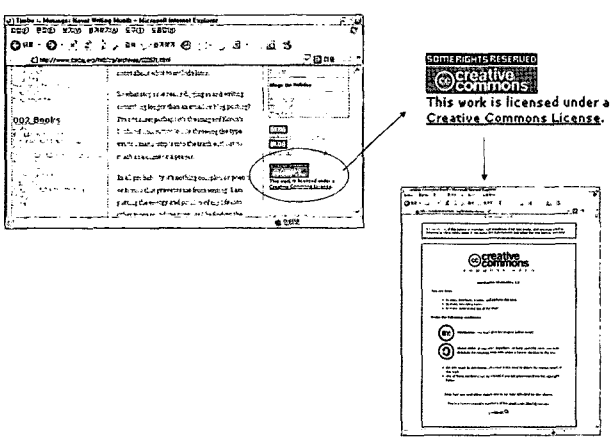

그림 1 Creative Commons의 저작권 정보 표시 예

2.1.2 디지털 워터마킹 (Digital Watermarking)

디지털 워터마킹 방식은 저작권 정보를 담고 있는 워터마크 정보를 원본의 내용을 왜곡하지 않는 범위에서 혹은 사용자가 전혀 인식하지 못하도록 디지털콘텐츠에 삽입하는 기술이다. 이렇게 삽입된 워터마킹 정보는 저작권에 대한 침해 사례가 발생하였을 경우, 복제된 디지털콘텐츠의 내부에서 저작권 정보를 추출하여 저작권 소유에 대한 증거 자료로 활용될 수 있다.

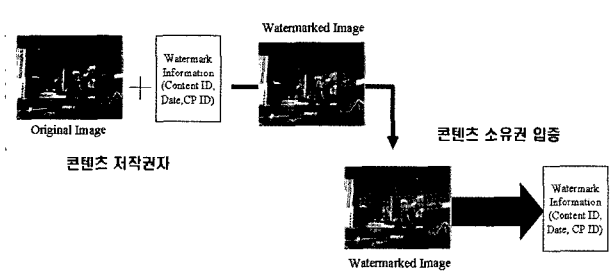

그림 2 디지털 워터마킹 처리 과정

2.1.3 디지털 핑거프린팅 (Digital Fingerprinting)

디지털 핑거프린팅 방식은 디지털 워터마킹과 비슷한 기술이지만 저작권자나 판매자의 정보가 아닌 사용자의 디지털콘텐츠의 사용내역 정보를 삽입함으로써 사후에 발생하게 될 콘텐츠의 불법복제자를 추적하는데 사용하는 기술이다. 디지털 핑거프린팅 방식은 디지털콘텐츠를 사용하는 사용자 고유의 정보를 담고 있는 핑거프린팅이 삽입되므로, 정상적인 사용자인 경우 서로 다른 핑거프린팅을 가진 콘텐츠를 사용한다는 것이 워터마킹 기술과의 차이점이다. 또한 디지털 워터마킹은 불법 사용 여부를 확인 할 수 있는 정보만을 제공하지만, 디지털 핑거프린팅은 사용자가 디지털콘텐츠를 사용할 때 사용내역이 삽입되기 때문에 디지털콘텐츠의 불법복제 경로 추적을 위해 사용될 수 있다.

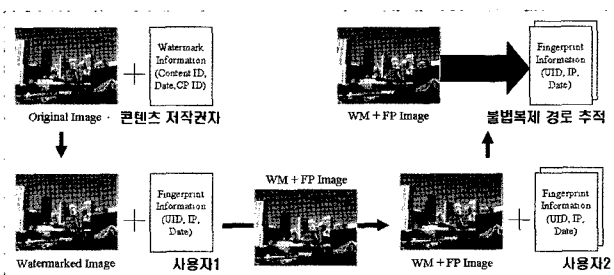

그림 3 디지털 핑거프린팅 처리 과정

2.2 적극적 보호 기술

저작권 정보를 표시하는 방법이나 디지털 워터마킹을 사용하는 등의 소극적인 보호기술은 비록 허가되지 않은 사용자라고 하더라도 디지털콘텐츠의 접근을 허용하는 것에 비해 적극적인 보호기술은 허가되지 않은 사용자로부터 접근을 원천적으로 차단함으로써 콘텐츠를 적극적으로 보호하는 기술이다. 적극적인 보호기술은 기술적인 특성에 따라 접근제어(Access Control) 방식과 사용제어(Use Control) 방식, 그리고 복제방지(Copy Protection)방식으로 크게 구분할 수 있다.

접근제어 방식은 사용자 혹은 디바이스가 특정 디지털콘텐츠에 대해 접근권한이 있는 경우에만 해당 디지털콘텐츠의 사용을 허가하는 기술이다. 이 방식은 디지털콘텐츠에 대한 정당한 권한을 가지고 있는 사용자만이 콘텐츠에 대한 접근 및 이용을 할 수 있도록 하는 것으로, 대표적인 예로는 방송콘텐츠의 유료채널 보호를 위해 사용되는 CAS(Conditional Access System: 수신제한 시스템) 기술과 e-mail의 보호를 위해 사용되는 PGP (Pretty Good Privacy)[2] 등이 있다. 그러나, 접근제어 방식은 비록 암호화 기술을 이용하여 콘텐츠를 암호화한다고 하더라도 허가된 사용자에겐 암호화된 콘텐츠를 복호화하여 원본 콘텐츠를 제공하기 때문에 콘텐츠의 지속적인 보호가 불가능하다는 한계점을 지니고 있다.

사용제어 방식은 사용권한이 있는 사용자라 하더라도 부여된 권한에 따라서 디지털콘텐츠의 사용권한을 지속적으로 통제하는 방식이다. 이 방식은 원본 콘텐츠에 대

한 추출이 디지털콘텐츠의 생명주기 전반에 걸쳐서 보장되기 때문에 현재 많은 디지털콘텐츠들이 이 기술을 이용하고 있다. 협의적 의미로 사용되는 N-DRM이 이 방식에 해당되는 대표적 기술이다.

복제방지 방식은 디지털콘텐츠를 저장매체나 또는 디바이스에 유일하게 부여된 정보를 키로 사용하여 암호화함으로써, 다른 매체나 디바이스로 복제가 되어도 의미없는 데이터가 되게 하는 기술이다. 그림 4는 CAS로 보호된 디지털방송 콘텐츠가 POD 모듈에서 디스크램블링되어 Host(셋탑박스)로 전송될 때, 디지털 인터페이스를 통해 디지털 신호가 전송되는 과정에서 불법복제가 발생할 수 있는데 이를 방지하기 위한 대표적 복제방지의 적용 모델을 보여주고 있다.

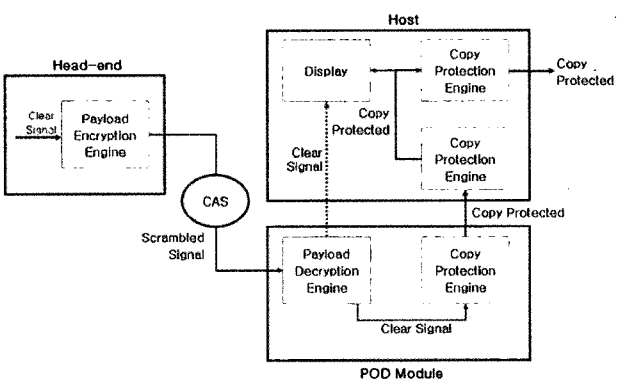

그림 4 복제방지기술의 적용 모델

복제방지기술은 단독으로 사용될 때도 있지만, CAS 또는 DRM 기술과 연동하여 최종 사용자가 디지털콘텐츠의 장점인 복제의 용이성 기능을 사용할 수 없도록 하는 역할을 한다. 복제방지기술의 대표적인 예로는 5C의 DTCP[3]와 4C의 CPPM/CPRM[4], 그리고 Intel의 HDCP[5] 등이 있다.

3. 국제 DRM 표준화 동향

DRM 기술의 국제적 표준기술을 만들기 위해 SDMI (Secure Digital Music Initiative)[6], AAP (Association of American Publishers)[7], OeBF (Open e-Book Forum), DVD Forum[8], IRTF의 IDRM (Internet Digital Rights Manage- ment)[9], DOI (Digital Object Identifier)[10], MPEG- 21[11], W3C[12], ISMA(Internet Streaming Me- dia Alliance)[13], TV-Anytime[14], OMA(Open Mobile Alliance)[15], DHWG(Digital Home Working Group)[16], DMP[17] 등 디지털콘텐츠와 관련된 산업단체의 내부에서 또는 새로운 산업단체를 구성함으로써 다양한 표준화 단체들의 활동이 이루어지고 있으며, 이들 단체는 각자 독자적인 표준기술을 준비해왔다. 표 1은 국제적인 DRM 표준화를 진행하고 있는 단체들의 현황을 간략하게 보여주고 있다.

여러 표준화 단체들 중에서 DRM 표준기술의 개발을 위해 OMA, MPEG-21, DMP, Coral, DVB CPCM[18] 등이 현재 가장 활발한 활동을 보이고 있으며, 이들 단체는 각각 독자적인 DRM 기술규격 개발을 목표로 하고 있다.

표 1 DRM 관련 국제표준단체 현황

기술분야	표준단체	기술 내용	현재 상태
DRM 플랫폼	MPEG 21	범용적으로 사용될 수 있는 DRM Framework의 표준 기술 개발	진행
	OMA	모바일 환경에서 사용될 수 있는 DRM 기술 사양 개발	진행
	CORAL	디지털콘텐츠의 상호호환성을 보장하는 DRM 기술 개발	진행
	CRF	DRM의 상호호환성을 위한 표준	진행
	ISMA	MPEG 4 기반의 DRM 기술 개발	진행
	DLNA	디지털 홈 환경에서 사용될 수 있는 DRM 기술 사양 개발	보류
	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	진행
	SDMI	온라인 음악 콘텐츠의 지적재산권 보호 기술 개발	중단
	OeBF	e-Book에서 사용될 수 있는 DRM 표준 개발	침체
REL	XrML	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
Copy Protection	CPTWG	DVD, 디지털방송 콘텐츠의 복제방지기술 표준화 포럼	진행
	4C CPPM/ CPRM	광디스크의 복제방지기술 표준	완료
	5C DTCP	디바이스간에 전송되는 디지털 콘텐츠의 복제방지 기술	완료
	HDCP	디바이스간에 전송되는 디지털 콘텐츠의 복제방지 기술	완료
	SmartRight	디지털 홈 환경에서의 디지털콘텐츠 복제방지 기술	진행
	SVP	디지털 홈 환경에서의 디지털콘텐츠 복제방지 기술	진행
	DVD CCA	DVD의 복제방지 기술	완료
	AACP	HD DVD의 복제방지 기술	진행
CAS	DVB CA	디지털방송 콘텐츠의 보호를 위한 수신권한제어(CA)기술	완료
	OpenCable CPT	케이블방송의 복제방지기술 표준	완료
	ATSC CAS	지상파 디지털방송 콘텐츠의 수신권한제어(CA)기술	완료

또한 디지털 방송 및 셋탑박스 분야에서 표준화 작업을 진행하던 OpenCable[19], ATSC[20], DVB-CA[18] 등의 산업표준단체나 복제방지 기술 분야의 4C Entity [21], 5C[22], HDCP 등의 산업표준단체들은 매우 구체적인 기술 규격을 마련하고 특정 콘텐츠 도메인을 대상으로 꾸준한 세 확산을 시도하고 있다. 최근의 주요 DRM 표준화 단체의 동향은 다음과 같다.

- 초기 DRM의 표준화 활동은 SDMI, OeBF, MPEG-21 등 매우 다양한 국제 표준단체에서 착수를 하였으나 초기 표준단체 중에서 현재까지 지속적인 활동을 진행하는 곳은 MPEG-21이 유일하다. SDMI는 단일 규격을 통한 MP3 플레이어의 DRM 표준화를 목표로 2000년 초에 활발한 활동을 보인 바 있었으나, 단일 DRM 기술규격에 대한 업체 간의 이해관계 대립으로 인하여 사실상의 와해상태로 전락하고 말았다. 반면에 특정 업체에 종속되지 않으며 다양한 디지털콘텐츠 분야에 폭넓게 적용할 수 있는 DRM의 표준 개발을 목표로 한 MPEG-21의 기술 사양은 너무 보편적이고 광범위한 범위를 다루기 때문에 조기의 시장 진입 및 정착이 어려울 것이라는 비판적 의견도 조심스럽게 제기되고 있다. 그러나 국제표준기구란 위상과 범용적인 DRM 기술규격을 다루고 있기 때문에 다양한 표준단체들 간의 상호호환성을 보장하기 위한 기술로 자리매김할 것이라는 낙관적 전망도 있다.
- 모바일 표준을 정하기 위해 2002년 6월에 설립된 OMA는 3GPP에서 추진해 온 DRM 사양을 이전받아 Phase 1(candidate)단계의 OMA DRM v1.0을 발표하였으며, 2004년 상반기에 OMA DRM v2.0을 발표한 바 있다. 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.
- CPTWG[23]는 MPAA[24], RIAA[25], 가전기기 제조업체, IT업체 등 다양한 분야의 전문가들이 자발적인 모임을 통해 DVD와 디지털 방송의 콘텐츠 보호기술에 대한 최적의 솔루션을 선정하는 비영리 단체로, DHSG, CSS, APS, ARDG, DTDG, BPDG 등의 ad-hoc 그룹을 운영하여 DVD CSS[26], DTCP, CPPM/CPRM, HDCP, Broadcast Flag[27] 등 다양한 산업표준을 선정한 바 있다. CPTWG는 비영리 단체로 특정한 주제를 해결하기 위해 다양한 기술들을 검토하고 최적의 기술을 선정한 후 이를 최종 보고서 형태로 릴리즈하는 절차를 따르는데, 최종 보고서에서 선정한 기술은 특별한 강제 구속력을 가지고 있지 않음에도 불구하고 많은 산업단체에서 이를 de-facto 표준으로 받아들이고 있는 상태이다.
- 디지털 방송 및 셋탑박스 기반의 VOD 서비스를 위해선 PVR(Personal Video Recorder)이 기본적인 구성 요소로 인식되고 있다. TV-Anytime[28]은 이러한 PVR 기반의 디지털 홈 엔터테인먼트 환경에서 콘텐츠의 지적재산권 보호를 위한 기술사양으로 RMP를 준비한 바 있으나 2001년 이후 활동이 미약한 상태이며, 현재는 디지털 방송 콘텐츠의 메타데이터 표준화에 치중하고 있는 것으로 파악되고 있다.
- OpenCable은 셋탑박스 기반의 VOD에 대한 미국 국가표준으로, 1996년 12월 FCC에서 Telecom Act가 통과되면서 추진되었다. 이것은 셋탑박스에서 보안 모듈인 POD를 별도의 모듈로 구성함으로써 사용자가 선택적으로 셋탑박스를 선택할 수 있도록 한 것이 특징이며, 2007년 7월 이후 제조 또는 판매되는 셋탑박스에서 POD의 분리의 의무화를 명시하고 있다. 우리나라에서도 2002년 4월에 TTA에서 디지털 케이블 방송을 위한 셋탑박스의 기술표준으로 OpenCable을 국내 표준안으로 채택한 바 있다. OpenCable은 분리된 POD 모듈과 셋탑박스 간의 디지털 인터페이스에서 발생할 수 있는 불법복제방지를 위해 POD Copy Protection 기술을 제시하였으며, 이외에도 DTCP, HDCP, ACP 등의 불법복제 방지기술의 탑재를 명시하고 있다.
- 디지털 방송시대가 가시화됨에 따라 미국의 ATSC, CableLabs, 유럽의 ESTI, DVB에서 디지털콘텐츠의 복제방지를 위해 CAS 기술과 Copy Protection 기술의 조합을 통한 복제방지 기술규격을 정하고, 이에 대한 법적 근거를 입안하는 등 지속적인 활동을 전개하고 있다.
- DLNA(Digital Living Network Alliance)은 2003년에 설립된 디지털 홈 네트워킹 분야의 국제 산업단체로 삼성전자, Fujitsu, HP, IBM, Intel, Kenwood, Microsoft, NEC, Nokia, Panasonic, Phillips, Sony 등 국제적인 가전업체 및 소프트웨어 업체들이 대거 참여를 하고 있다. 여기에서도 디지털콘텐츠 보호기술의 표준화가 매우 중요한 분야로 인식되어 이에 대한 기술표준 마련을 위한 작업을 진행한 바 있다. 그러나 Microsoft의 소극적 참여로 인해 DRM의 표준화 활동은 진척을 보지 못하

였으며, DRM의 표준화를 위해 삼성전자, Sony, Philips, HP, InterTrust, Matsushita, Fox film 등 7개사는 Coral이라는 단체를 별도로 구성하여 이에 대한 표준화 작업을 진행하기로 한 바 있다. DHWG는 2004년 6월에 DLNA(Digital Living Network Alliance)로 이름을 변경하고 DLNA Guideline v1.0을 릴리즈 한 바 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 표준기술 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 PC환경을 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 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 지적재산권 보호와 사용 확대를 목표로 한 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 4월에는 〔휴대형 오디오/비디오 기기〕에 대한 DRM 표준 기술 사양서를 릴리즈 하였고, 현재는 〔고정형 오디오/비디오 기기〕에 대한 2단계 표준화 작업을 진행 중에 있다.
- Intel, Matsushita, Nokia, 삼성전자, 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.
- 삼성전자, Sony, Philips, HP, InterTrust, Matsushita, Fox film 등 7개사는 2004년 10월 4일 발표를 통해 서비스업체나 기기에 상관없이 디지털 음악이나 영화 등을 소비자들이 즐길 수 있도록 하는 DRM 표준화 컨소시엄인 CORAL을 결성하였다.
- 2005년 1월 19일, CORAL 컨소시엄은 '마린공동개발연합(Marlin Joint Development Association)'을 발족하고, 애플, MS의 독자적인 DRM 규격에 대응되는 새로운 DRM 표준을 마련하기로 하였다.

4. 주요 국제 DRM 표준단체의 기술규격 개요

4.1 MPEG-21

MPEG-21은 다양한 종류의 디지털콘텐츠를 서비스할 수 있는 총체적인 멀티미디어 프레임워크의 기술규격을 도출하는 것을 목표로, ISO/IEC 산하의 MPEG 워킹그룹에서 2000년 6월에 착수를 하였다. MPEG-21은 2005년 국제 표준안 제정을 목표로 DII, DID, REL, RDD, DIA, IPMP, File Format, DIP 등의 파트를 두어 표준화 작업을 진행해 오고 있다.

4.2 OMA(Open Mobile Alliance)

OMA는 모바일 환경에서 상호호환성 있는 모바일 서비스를 제공하기 위하여 2002년 6월 AOL, IBM, Bell, Fujitsu, HP, KISA, Toshiba, Sony, KT, SKT, LG 등과 같은 전 세계 200여개 모바일 관련 업체들이 연합하여 조직한 산업표준단체이다. OMA는 모바일 플랫폼에서 유통되는 모바일 콘텐츠의 지적재산권 보호를 위해 3GPP에서 개발해온 DRM 관련 기술사양을 인수받아 2002년 6월 OMA DRM v1.0의 Candidate를 발표하였으며, 2004년 상반기에 상당 부분이 개선된 OMA DRM v2.0을 발표하였다.

4.3 CPRM(Content Protection Recordable Media)

CPRM은 4C(IBM, Intel, Matsushita, Toshiba)가 1998년 개발하여 CPTWG에 제안한 기술로서,

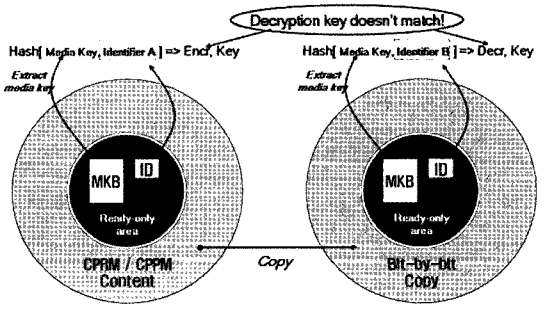

그림 5 CPPM/CPRM의 bit-by-bit 복제방지기술

DVD, SD Memory Card 등과 같은 이동 가능한 미디어로 디지털콘텐츠가 저장될 때 해당 매체의 고유정보를 이용해 암호화함으로써 복제방지를 할 수 있는 기술이다.

그림 5는 CPRM/CPPM의 복제방지개념을 도식화한 것이다.

4.4 DTCP (Digital Transmission Copy Protection)

DTCP는 5C(Hitachi, Intel, Matsushita, Sony, Toshiba)가 1999년 2월에 개발하여 발표한 기술로, 오디오/비디오의 콘텐츠를 IEEE 1394, USB 표준과 같은 고성능의 디지털 버스로 전송할 때 불법복제, 가로채기, 그리고 각종 탬퍼링으로부터 보호하기 위한 암호화 기반의 프로토콜이다. 이 기술은 PC, DVD 플레이어, DTV, 그리고 디지털 셋탑박스 수신기를 포함한 많은 새로운 기술들이 데이터 전송을 위해 IEEE 1394 및 USB 인터페이스를 지원함에 따라 향후 많은 적용이 예상되는 기술이다.

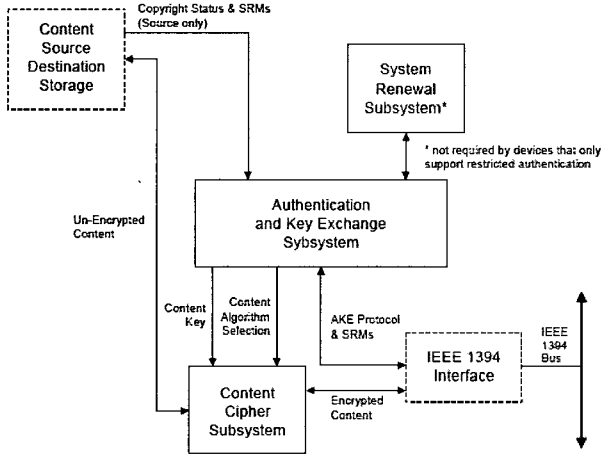

그림 6 DTCP 호환시스템의 콤포넌트 구조

4.5 HDCP(High-bandwidth Digital Content Protection)

HDCP는 1999년 9월 Intel Developer Forum에서 처음으로 소개된 기술로서, DVI 또는 HDMI 등 디지털 버스를 통해 전송되는 오디오/비디오 콘텐츠의 전송을 보호하기 위해 사용되는 기술이다. 2000년 2월엔 DVI의 전송 보호를 위한 HDCP v1.0 사양이 발표되었으며, 2003년 6월엔 DVI외에 HDMI를 지원하는 HDCP v1.1 개정버전이 발표되었다.

4.6 OpenCable POD Copy Protection

OpenCable의 POD Copy Protection은 미국연방통신위원회(FCC : Federal Communication Commission)가 디지털 케이블 방송 시대를 대비하여 보안 모듈이 분리된 셋탑박스를 소비자가 소매로 구매할 수 있도록 하기 위해 방송통신융합법인 Telecom Act를 통과 시키면서 셋탑박스와 분리된 보안장치의 표준화를 위해 Cable Labs에서 추진된 표준 기술규격이다.

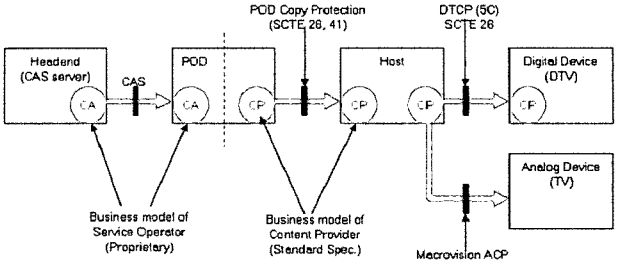

그림 7 OpenCable의 복제방지기술

4.7 SmartRight

SmartRight[29]는 2001년 5월에 발표된 Thomson Multimedia 기술을 기반으로 한 디지털 홈 네트워크 환경에서의 복제방지 기술이다. SmartRight는 현존하는 CAS 또는 DRM 시스템과의 연동을 통해 디지털콘텐츠의 보호를 위한 end-to-end 솔루션을 제공하는 것을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 타 보호 시스템과 연동을 위한 사용규칙에 대해서 정의하고 있다.

4.8 xCP

xCP[30]는 IBM이 디지털 홈 네트워크 안에서의 콘텐츠 보호를 위해 2003년 발표한 복제방지 기술로, 이스라엘의 Amos Fiat 와 Moni Naor 교수가 1993년에 고안한 broadcast encryption 기술을 기반으로 디지털 홈 네트워크 환경에 맞게 확장한 것이다. 'xCP Cluster Protocol' 이라고도 불리는 이 기술은 특정 저장장치나 전송 인터페이스 및 프로토콜에 무관하게 네트워크 기능을 가진 저장 또는 재생 장치로 콘텐츠를 전달함에 있어 효과적인 복제방지를 할 수 있는 방법을 제시하고 있다.

4.9 DVB CPCM

DVB CPCM(Copy Protection & Content Management)은 DVB(Digital Video Broadcasting) 표준을 따르는 디지털 방송 콘텐츠가 CAS 범위를 넘어서 디지털 홈 네트워킹 환경이나 PVR 등에 저장될 때의 복제방지를 위한 표준 사양으로서, DVB 하위 표준그룹인 DVB-CPT에서 2003년 9월 발표되었다.

이 기술은 디지털 홈 환경에서의 콘텐츠 유통에 대해 AP(Acquisition Point), SE(Stroage Entity), PE(Processing Entity), CP(Consumption Point), EP(Export Point)와 같이 2개의 entity와 3개의

point로 구성된 참조모델을 제시하고, 이에 따른 각 구성요소들 간의 역할과 기능을 정의하고 있다.

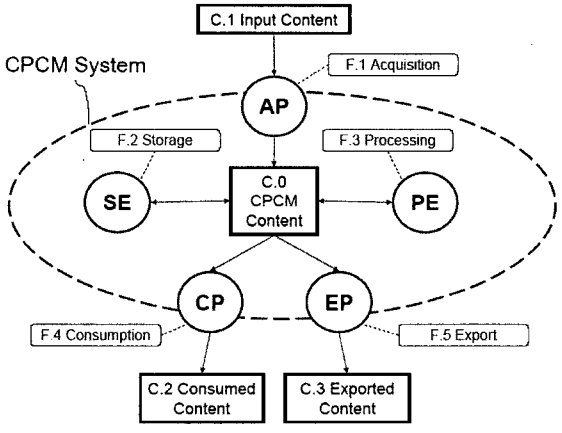

그림 8 DVB CPCM 참조 모델

4.10 SVP

SVP(Secure Video Processor)[31]는 2004년 9월 NDS, Thomson, ST Micro electronics가 공동으로 설립한 산업단체로, 디지털 홈 환경에서의 디지털 가전기기에 내장되는 SVP 칩의 개발 및 산업화를 추진하기 위한 목적을 갖고 있다. SVP는 CAS 또는 DRM 기술을 통해 배포되는 디지털콘텐츠가 디지털 홈 환경에서 사용될 때, S/W적인 처리보다는 STB (Settop-box)나 가전제품 내에 존재하는 비디오 칩 내부에서 보다 안전하게 처리할 수 있도록 해 주는 end-to-end 보호 시스템이다.

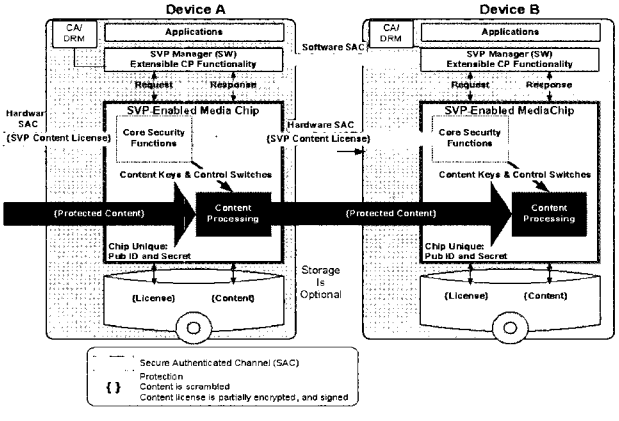

그림 9 SVP Architecture

5. 국내 DRM 기술의 국제경쟁력 비교

5.1 국내 DRM 표준화 문제점 분석

2000년대 초부터 시작된 국내 DRM 기술은 많은 DRM 벤처 기업들에 의해 다양한 분야의 제품을 개발해 옴으로써 국제 수준과 뒤떨어지지 않는 수준에 도달하였다고 평가할 수 있다. 특히, 국내 기업의 문서보안용 DRM 기술은 국제적인 경쟁력을 갖추고 있을 정도로 주목할 만한 기술적 성과를 이끌어내고 있다. 그러나 이러한 노력과 성과에도 불구하고 국내의 DRM 기술은 국제무대에서 크게 주목을 받지 못하고 있는 실정이다. 이러한 상황은 여러 가지 요인에 의해서 발생된 것이긴 하겠지만 대표적인 원인을 나열하면 다음과 같다.

5.1.1 DRM 원천기술 부족

국내 DRM 기술은 그림 10에서 보는 바와 같이 문서보안 분야 및 인터넷 기반의 디지털콘텐츠 유통 분야 등 틈새시장 분야의 응용기술면에서 해외 기술에 비해 다소 우위거나 대등한 수준의 기술력을 보유하고 있음에 비해, 미국, 유럽 등 선진 국가는 디지털 방송, 동영상, 오디오, 미디어 등 분야에서 대중시장을 겨냥한 다양한 종류의 DRM 원천기술 개발 및 국제적 영향력을 발휘하고 있는 것으로 파악되고 있다.

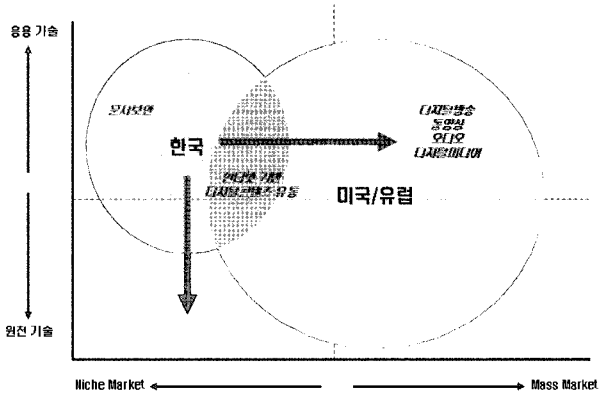

그림 10 시장별 국내외 기술 수준 비교

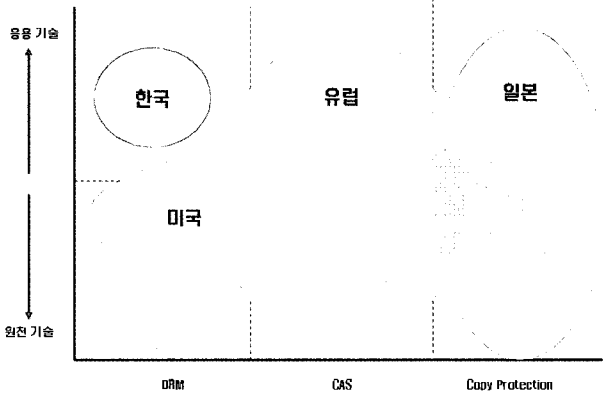

그림 11 DRM 종류별 국내외 기술 수준 비교

국가별 디지털콘텐츠의 보호기술 현황 그림 11을 살펴보면, 미국은 DRM, CAS, Copy Protection 기술 분야에 대하여 다양한 연구를 하고 있는 것으로 파악되고 있으며, 유럽은 CAS, 일본은 Copy Protection 기술에서 독자적인 기술 경쟁력을 보유하고 있는 것으로

나타났다. 그러나 국내에서는 오직 N-DRM 분야에 대한 기술 개발에만 치중함으로써 디지털 방송 및 멀티미디어 등 대중 미디어 시장분야에선 디지털콘텐츠 보호기술의 기반이 취약한 것으로 분석되고 있다.

또한 미국, 일본, 유럽 등 선진 국가에서는 그림 12에서 보는 바와 같이 원천기술 확보와 표준화에 주력하고 있음에 비해, 국내 DRM 기술은 응용 레벨의 기술개발에 치중하여 원천기술에 대한 지재권 확보 미흡 및 표준화 활동이 저조한 것으로 파악되고 있다.

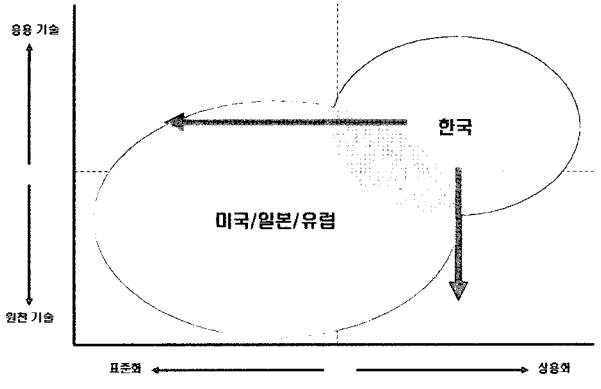

그림 12 표준화 및 상용화 정도별 국내외 기술 수준 비교

5.1.2 국내 DRM 표준화 추진체계 미비

국내의 DRM 기술은 다양한 분야에서 국제적 수준의 기술 경쟁력을 보유하고 있으나 국내 DRM의 표준화는 매우 초보적인 단계에 머무르고 있는 실정이다. 이것은 국내 DRM 업체들이 매우 적극적인 기술개발과 치열한 시장경쟁 구도 속에서 자발적인 표준화 논의를 할 필요성을 느끼지 못한 점도 있었겠지만, 국제표준기술의 우선 수용 정책으로 인해 국내 표준을 유도하기 위한 국내 DRM 표준화 추진체계의 구조적, 정책적 인식 부족도 큰 요인으로 꼽을 수 있다. 또한 이미 다양한 종류의 DRM 제품이 상용화되어 시장 전반에 걸쳐 사용되고 있는 상황에서 하나의 기술규격을 통한 DRM 표준화를 추진하는 것은 기존 DRM 업체들의 이해관계를 고려해 볼 때 쉽지 않을 것으로 판단된다.

특히 2000년대 초에 진행되었던 SDMI, OeBF 등 국제적 DRM 표준화 활동의 실패와 현재까지 진행되고 있는 MPEG-21, OMA, CPTWG, DVB-CPCM, DMP, CORAL 등 다양한 국제표준화단체의 더딘 표준화 진행으로 아직까지 시장에서 지배적 위치의 DRM 표준이 등장하지 못하고 있는 점도 국내 표준화가 난항을 겪게 되는 주요 요인으로 작용하였다.

국내 DRM 표준화 미비는 곧 제품의 기능 및 기술규격에 대한 일관성을 떨어뜨림으로써 고객의 요구에 따라 용역 형태의 DRM 공급과 수요 중심으로 시장을 형성하였을 뿐만 아니라 DRM 제품간 호환성을 크게 악화시키는 요인으로 작용하게 되었다. 이로 인해 국내 DRM 기술은 기술개발의 응집력이 결여됨으로 인해서 DRM 솔루션 개발업체, 콘텐츠 사업자, 제조업체들 간의 통일된 비전을 도출하지 못하는 결과를 초래하였으며, 이는 곧 DRM 업체의 수익구조 악화와 국제 경쟁력 확보를 할 수 있었던 좋은 기회를 놓치게 됨으로써 국가적 기회상실의 요인으로 작용하게 되었다.

6. 국내 DRM 표준화를 위한 제언

6.1 상이한 DRM간 디지털콘텐츠 연동기술 개발

현재까지 DRM 기술간 상호호환성을 보장하기 위하여 각 표준단체나 산업체에서 접근한 방식은 하나의 기술규격을 통한 DRM 시스템의 호환성을 보장하는 방식이었다. 그러나 그림 13에서 보는 바와 같이 다양한 종류의 보호 기술과 다양한 공급업체의 이해관계 대립으로 상호호환성을 보장하기란 매우 어려운 상황에 처해있는 실정이다.

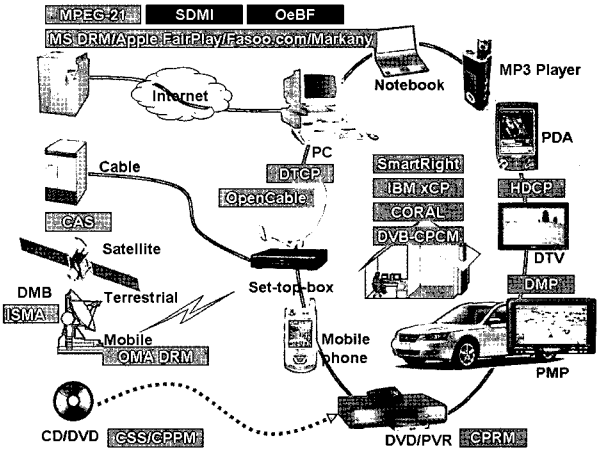

그림 13 디지털 환경에서의 콘텐츠 보호 구성도

따라서 디지털콘텐츠가 다양한 보호 시스템 환경에서 투명하고 호환성 있게 사용되기 위해서는 각 보호 시스템이 서로의 기술규격이나 특성을 유지하면서 연동될 수 있는 표준기술의 개발 및 보급 확산 정책이 필요하다.

6.2 국내 자체 원천 기술 개발 필요

디지털콘텐츠의 보호에 대한 주요 원천기술들은 이미 InterTrust, IBM, Microsoft, Intel, Macrovision, 4C, 5C 등에 의해 특허가 등록이 된 상태이다. 이들 업체는 이러한 특허를 기반으로 국제 표준화 활동을 적극적으로 펼치고 있는 상태지만 국내의 DRM 솔루션 업체들은 이에 대한 자생적인 지재권 대항력을 갖지 못하고 있는 상태이다. 또한 국내 DRM 솔루션 업체들이 보유하고 있는 기술 경쟁력에 비해 국제시장에서의 인지도는 매우 낮은 상태에 있기 때문에 해외 진출 시에도 많은

어려움을 겪고 있는 실정이다. 특히, 최근 매크로비전의 공격적 로열티 정책에서 보듯이 향후 본격적인 디지털콘텐츠 보호 시장이 펼쳐 질 경우 해외 선진업체들의 막대한 기술 로열티 요구로 인하여 막대한 비용의 로열티 지출이 불가피함은 물론 국내 디지털콘텐츠 산업의 위축도 예상될 수 있다.

따라서 이제라도 국내의 DRM 기술이 세계적인 기술 경쟁력을 확보하기 위해서는 지금까지의 연구개발 방향을 다시 점검해 보고 국제적인 기술 경쟁력이 있는 분야를 선정해서 국제적 인정을 받을 수 있도록 전폭적인 지지와 투자를 해야 할 것이다. 정부는 연구소나 산업체가 충분한 기술개발을 할 수 있도록 디지털콘텐츠 산업의 시장 활성화를 위한 정책의 개발 및 각종 기술 지원책을 마련해야 할 것이며, 산업체와 학계, 연구소는 세계적인 경쟁력을 가질 수 있는 기술 및 제품의 연구 개발과 적극적인 국제 표준화 활동으로 국내 콘텐츠 보호 기술의 국제 인지도 향상과 영향력을 증진하도록 노력해야 할 것이다.

6.3 국내 표준화 대책 마련

DRM 기술은 인터넷 기반의 디지털콘텐츠 유통뿐만 아니라 디지털 방송과 디지털 홈 엔터테인먼트 등 다양한 응용 도메인에서 공통적으로 사용될 수 있는 기술이다. 그러나 현재의 DRM 기술 개발은 IT839전략의 각 부문별 또는 응용 도메인별 자체적인 DRM 기술 개발을 진행하는 등 상호연관성을 갖지 못한 채 개발이 진행되고 있는 실정이다. 따라서 디지털 컨버전스 시대에서 반드시 요구하고 있는 투명성(transparency)과 상호호환성(interoperability) 측면에서 향후 적지 않은 문제점이 야기됨은 자명한 일이 될 것이다. 이를 개선하기 위해서는 국내 DRM 관련 표준화 단체를 재정비하고, 범국가적인 체계적 표준화 방안을 준비하여 실질적인 국내 표준화 작업이 진행될 수 있도록 여러 가지의 지원방안을 마련해야 할 것이다. 또한 국내의 DRM 기술 표준화 진행 정도와 병행해서 이를 인증하고 관리할 수 있는 국내 조직체계의 구축과 향후 해외 인증기관과의 협력관계 정립 등을 통해 인증기관 간 국제 상호 인증체계의 구축을 해 나갈 수 있도록 해야 할 것이다.

6.4 국제 표준화 추진전략

이미 앞에서 살펴본 바와 같이 국내의 DRM 기술은 원천기술이 미약한 상태이기 때문에 현 상태에서 국제표준화를 추진하는 것은 많은 어려움을 가질 수 밖에 없다. 또한 다양한 DRM 표준화 단체 중에서 아직까지 지배적 위치를 차지한 DRM 표준기술이 없다는 점도 선택과 집중을 할 수 밖에 없는 우리의 상황에선 매우 어려운 결정을 요구한다고 할 수 있다. 그러나 MPEG-21, OMA DRM, CPTWG, DVB-CPCM, CORAL, DMP 등 현재 활발한 활동을 벌이고 있는 단체를 전략적 표준화 대상으로 삼아서 지속적인 참여와 기여의 폭을 넓혀 나가야 할 것으로 보인다. 특히, 국제적으로 선도적인 위치에서 진행되고 있는 디지털 홈, 디지털 방송 분야에서 국내 DRM 표준을 적극적으로 만들고, 이를 기반으로 해외 대형 IT 업체들의 참여를 유도하는 동시에 국제적인 산업표준으로 끌고나가는 전략적 국가 정책이 절실히 요구된다.

참고문헌

[1] [Creative Commons] http://creativecommons.org.
[2] [PGP] http://www.pgp.com.
[3] 5C, "5C Digital Transmission Content Protection White Paper," 1998/07/14.
[4] 4C Entity, "Content Protection System Architecture Revision 0.81," 2000/02/17.
[5] Digital Content Protection LLC, "High-bandwidth Digital Content Protection System Revision 1.1," 2003/06/09.
[6] [SDMI] http://www.sdmi.org.
[7] [AAP] http://www.aap.org.
[8] [DVD Forum] http://www.dvdforum.org.
[9] [IDRM] http://www.idrm.org.
[10] [DOI] http://www.doi.org.
[11] [MPEG-21] http://mpeg.nist.gov.
[12] [W3C] http://www.w3.org/RDF.
[13] [ISMA] http://www.isma.tv.
[14] [TV-Anytime] http://www.tv-anytime.org.
[15] [OMA] http://www.openmobilealliance.org.
[16] [DHWG] http://www.dhwg.org.
[17] [DMP] http://www.dmpf.org.
[18] [DVB] http://www.dvb.org.
[19] [CableLabs] http://www.cablelabs.org.
[20] ATSC, "CONDITIONAL ACCESS SYSTEM FOR TERRESTRIAL BROADCAST AND AMENDMENT (A/70) NO.1," 1999/07/17.
[21] 4C Entity] http://www.4centity.com.
[22] [5C DTLA] http://www.dtcp.com.
[23] [CPTWG] http://www.cptwg.org.
[24] [MPAA] http://www.mpaa.org.
[25] [RIAA] http://www.riaa.org.
[26] [DVD CCA] http://www.dvdcca.org.

[27] [Broadcast Flag] http://www.fcc.gov.
[28] [SCTE] http://www.scte.org.
[29] SmartRight, "SmartRight :Technical white paper Version 1.7," 2003.
[30] IBM, "xCP Cluster Protocol," CPTWG, 2002.
[31] [SVP] http://www.svpalliance.org.

강 호 갑

1985. 2 성균관대학교 전자공학과(학사)
1988. 2 성균관대학교 전자공학과(석사)
1991. 4~2000. 6 삼성SDS 책임연구원
2000. 6~2003. 12 파수닷컴 연구소장
2004. 1~2004. 12 헤라수 연구소장
2005. 1~현재 디알엠인사이드 연구소장
관심분야 : DRM, CBD
E-mail : hgkang@drminside.com