

콘텐츠 저작권 보호 및 관리기술 표준화 동향

김태중*, 김상국*, 송유진**

요약

인터넷 기술의 발전에 따라 디지털 콘텐츠는 인터넷 환경에서 이용 가능한 디지털 형태로 제작되어 활발하게 유통되고 있다. 향후 디지털 콘텐츠의 유통 및 사용이 일반화 될 것이며, 콘텐츠 유통시스템 구축이 매우 중요하게 될 것이다. 그러나 현재의 디지털 콘텐츠 유통 체계는 저작권 및 콘텐츠 사용권, 불법재생 및 복제에 대해 무방비 상태에 있다고 해도 과언이 아니다. 디지털 콘텐츠 유통시 개별적인 콘텐츠를 보호 및 관리할 수 있는 기술이 필수적으로 요구되고, 저작권 보호 및 관리기술의 표준개발을 위하여 국내외 여러 표준화 단체들이 활발히 활동 중이다.

본 논문에서는 디지털 콘텐츠 저작권 보호 및 관리기술을 검토하고 표준화 동향에 대해 살펴본다.

1. 서론

최근 컴퓨터 등의 정보기술 발달로 다양한 지식과 정보들이 디지털화되고 있고, 웹의 등장으로 인터넷은 대중에게 보다 친숙한 환경을 제공함으로써, 인터넷을 통한 정보의 유통을 활성화시키는 계기가 되었다.

또한, 전자상거래 분야에 있어서 기존에는 물리적인 형태를 지니는 상품들에 대한 상거래가 주를 이루어 왔지만, 최근 들어 컴퓨터 및 인터넷 관련 기술의 급속한 발전으로 멀티미디어 자료(동영상, 정지영상, MP3 음악 등)들의 유통(콘텐츠 제공자에서 개인으로, 개인들 간으로)에 대한 요구가 급속히 증가하고 있다.

인터넷 전자상거래가 인터넷 비즈니스로서 주목받고 있고 인터넷상에서 거래되는 주요 디지털 콘텐츠는 SW, 서적, 비디오, 음악, 전자출판 등 정보를 상품으로 하는 것이 많다. 이와 같이 컴퓨터 네트워크와 멀티미디어 기술이 급격하게 발전함에 따라, 인터넷에서 거래 및 유통되는 자료가 점차 대용량의 고화질 정지영상, 문서, 고음질 음악파일 그리고 동영상 등과 같은 상업적인 가치가 많은 멀티미디어 데이터화 되어가고 있는 것이다.

그러나 디지털 콘텐츠는 처리 과정의 단순함과 사용의 편리함 그리고 디지털 통신을 통한 대량 배포의

용이함 등의 장점과 데이터가 갖고 있는 내용의 무결성을 보장하기가 어렵다는 단점이 있다. 디지털 데이터 형식이 다양한 매체에 널리 적용됨에 따라, 허가받지 않은 접근에 의한 대량 복제나 저작자와 상관없는 무단 변형 등으로 콘텐츠 소유자들의 저작권을 보장하지 못하고 있는 상황이다.

이와 같이 디지털 콘텐츠들을 개인과 개인간 쉽게 배포하고 서로 공유할 수 있게 되었다는 긍정적인 측면이 부각되고 있지만, 이에 못지않게 저작권의 측면에서는 부정적인 면도 증가되고 있다.

유료 콘텐츠를 제작하여 영리를 추구하려는 목적을 가진 개인이나 단체에게는 인터넷을 통한 개인들의 쉬운 배포나 공유는 영업상 위협이 되지 않을 수 없으며 이러한 이유로 인터넷 유통의 위험성이 과장되고 유료 콘텐츠들을 제작, 배포하는 것을 회피하게 된다.

따라서 디지털 콘텐츠 제공자는 자신의 노력에 대한 정당한 대가를 받을 수 있으면서도 허가되지 않은 사용, 저작권 침해를 방지할 수 있는 기술적, 제도적 환경을 요구하고 있으며, 이러한 환경의 조성은 고급 콘텐츠 생산을 유도하기 위해 필수적이다. 그러므로 불법 유통 및 복제에 대한 기술적인 문제가 해결되지 않는다면 개방 네트워크를 통해 멀티미디어 유통시장은 아주 제한적일 수밖에 없게 된다.

* 한국과학기술정보연구원 정보콘텐츠개발실((taejung, skkim)@kisti.re.kr)

** 동국대학교 전자상거래학과 부교수(song@dongguk.ac.kr)

현재 투명한 유통 환경을 확립하고, 저작권 관련하여 정당한 분배가 이루어 질 수 있는 멀티미디어 프레임워크를 구성하려는 노력들이 이루어지고 있으나, 그 활동들은 요소 분야들에 대한 산발적인 활동만이 존재할 뿐, 디지털 콘텐츠의 제작에서부터 소비에 이르기까지의 전체 프레임워크에 대한 통합 작업이 이루어지지 못한 상황이다.

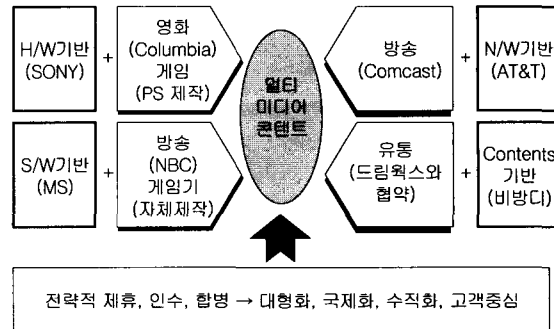
따라서 저작권 보호와 관련된 표준화 동향들은 인터넷의 환경 변화와 콘텐츠 제공자들의 저작권 보호 및 관리를 위한 강한 요구의 증가로 커다란 이슈가 되고 있다. 이러한 상황에서, 국내의 여러 표준화 기구를 중심으로 표준화 활동이 매우 적극적으로 추진되고 있다. 현재 가장 활발하게 추진 중인 저작권 관련 표준화 단체 중 MPEG-21 표준화 동향에 대해 살펴본다.

본 논문에서는 2장에서 디지털 콘텐츠 유통환경에 대해 살펴본 다음 저작권 보호기술의 분류체계를 점검하고, 3장에서 분류체계에 근거한 디지털 콘텐츠 저작권 보호기술의 종류 및 내용을 분석하며, 4장에서 저작권 보호 및 관리기술의 현황 및 표준화 동향을 기술한다. 5장에서는 표준화 이슈, 고려사항, 저작권 보호 및 관리 참조모델을 제시한다. 마지막으로 6장에서는 본 연구에 대한 결론을 내리고 현재의 문제점을 진단함과 동시에 앞으로 개선되어야 할 연구방향을 기술한다.

II. 디지털 콘텐츠 유통 환경

디지털 콘텐츠란 의미적으로 분석하면 멀티미디어로 구성된 정보내용이라고 볼 수 있다. 즉, 다양한 매체형태로 구성되고, 또한 일체화된 정보형태라고 할 수 있을 것이다. 디지털 콘텐츠에 대하여 IMO(Information Market Observatory)⁽⁵⁾에서는 “정보 콘텐츠 또는 비디오, 음악 등을 막론하고, 멀티미디어 상품이나 서비스를 형성하는 지적재산권을 지칭한다”고 정의하고 있으며, 소프트웨어 종합육성계획의 '98년 자료에서는 디지털 콘텐츠를 “문자·음성·영상 등의 다양한 정보형태가 통합되어 생성·전달·처리되도록 하는 시스템 및 서비스에서 활용되어지는 정보서비스 내용물”로 규정하고 있다. 그리고, 정보통신부의 『정보화백서』⁽⁶⁾에서 디지털 콘텐츠에 대한 정의를 “정보 콘텐츠를 디지털화하여 정보기에 의해 생산, 유통, 소비되는 정보 콘텐츠와 쌍방향성이 추가되어 광대역 정보통신망 또는 방송망을 통해 송수신되는 정보콘텐츠”로 정의하고 있다.

본 논문에서 디지털 정보라 함은 정보자체가 디지털 형태로 구성되거나 저장된 상태로서, 현대 지식정



(그림 1) 멀티미디어 콘텐츠관련 기업동향

사회에서 중요하게 거론되고 있는 것은 전자상거래와 많은 관계가 있기 때문이다. 디지털 정보의 특성은 원본과 완전히 똑같이 간단하고 또한 순식간에 복사가 가능하고, 정보의 편집·가공 조작성이 용이하며, 네트워크 경유로 직접 콘텐츠에 접근이 가능한 것이다.

1. 제작·유통환경의 변화

1.1 멀티미디어 콘텐츠 관련 기업의 변화

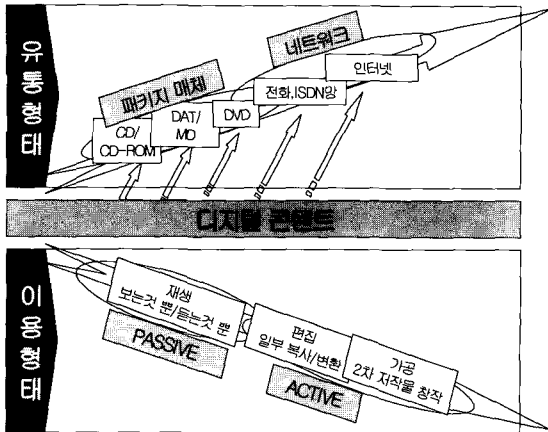
디지털 콘텐츠의 제작, 유통환경은 [그림 1] 멀티미디어 콘텐츠 관련 기업 동향에서처럼 통신사와 방송사간의 수직적·수평적 통합이 본격화되고 이종업종간의 전략적 제휴도 활성화되는 방향으로 변화하고 있다.

1.2 디지털 정보의 유통/이용형태의 변화

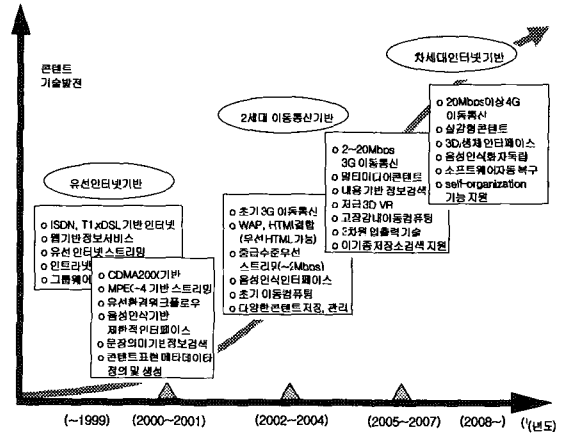
[그림 2]는 디지털 정보의 유통/이용형태의 변천상황을 나타낸다. 우선, 유통형태는 CD(Compact Disc), DAT(Digital Audio Tape), 최근의 DVD(Digital Versatile Disc) 등의 패키지 매체 유통에서 시작해서 ISDN(Integrated Service Digital Network)은 이미 인터넷 등의 네트워크 경유와 같이 계속해서 새로운 유통형태로 확대되고 있다. 또한, 이용형태는 최초에는 보는 것 뿐/듣는 것 뿐(재생)이던 수동적 이용에서 시작해서 일부복사/변환(편집)을 하기도 하고, 최종적으로는 새로운 2차 저작물을 창작(가공)하는 것으로 계속 변화해 오고 있다. 이러한 디지털 정보의 유통/이용형태의 변천은 예술 활동과 콘텐츠 비즈니스 형태에 큰 변혁을 초래할 것으로 예상된다.

1.3 콘텐츠 유통환경의 변화

콘텐츠 유통환경은 제작·생산단계와 수집·가공단계, 접속·연결단계, 디바이스·네비게이션단계 등으로

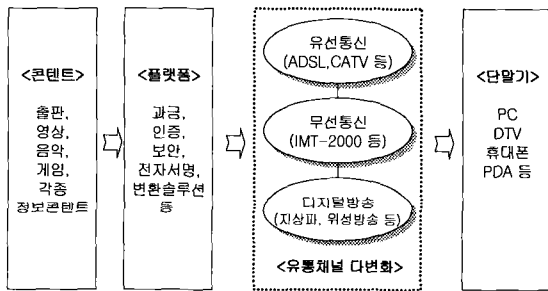


(그림 2) 디지털 정보의 유통/이용형태의 변천



(그림 4) 디지털 콘텐츠 기술 전망

※ 출처 : 정보통신기술전망(ETRI, 2002. 2)



(그림 3) 다양화된 콘텐츠 유통구조

구성되고 있으나, 이러한 유통구조가 점차 통합화, 복합화 되어지고 있다.

또한, 전 세계적으로 멀티미디어 콘텐츠에 대한 유료화와 국제협력 등 수익기반사업을 강화하는 추세가 이어지고 있으며, 하나의 상품이 다양한 유통채널뿐만 아니라 게임, 영상, 소비상품 등 타 산업으로의 '원 소스 멀티 유즈' 추세에 있다.

전자상거래에서의 상품판매는 상품의 배송은 기존 유통 채널을 이용할 필요가 있는데, 콘텐츠 판매에서는 발주나 결제뿐만 아니라 배송도 네트워크 상에서 이루어지기 때문에 원격지라도 즉시 정보 상품을 구입할 수 있어서 편리성이 높다. 또한, 판매자에게도 상점을 개설하는 비용이 들지 않는 것, 재고가 불필요한 것, 유통 채널을 필요로 하지 않는 것 등 콘텐츠 판매의 이점은 크다. 따라서 향후 전자상거래에서는 멀티미디어 디지털 상품을 판매하는 콘텐츠 유통이 중심이 될 전망이다.

급속한 디지털화와 네트워크로 복사에 필요한 장치와 장비의 가격이 많이 저렴해졌다. 게다가 복사본은 원본과 거의 똑같은 품질이라고 하는 이점도 있다. 그런

이유로 불법복사와 개조 등의 불법이용이 무제한 상태가 되어 저작권 관리는 당사자의 지적 양심에 달려있게 되었다.

2. 기술 및 표준화 현황과 전망

2.1 기술현황과 전망

디지털 콘텐츠 기술은 디지털화된 데이터를 가공, 처리, 유통, 활용하는 기술을 망라하며 ① 제작·편집 기술 ② 유통·관리기술 ③ 서비스 기술로 구분할 수 있다.

[그림 4] 디지털 콘텐츠 기술 전망에서처럼 VR (Virtual Reality), CG(Computer Graphics), 3차원 게임 등의 기술이 등장하여 새로운 개념의 첨단 콘텐츠 개발이 가능하게 되었으며 워터마킹과 암호화, 인증 및 추적기술 등을 통하여 콘텐츠를 효율적으로 유통시키고 콘텐츠 저작권을 보호하는 DRM(Digital Rights Management) 기술이 핵심기술로 등장하게 되었다.

2.2 표준화 동향

W3C(World Wide Web Consortium)이 DRM 표준화를 추진중이고 음악 표준화 기구인 SDMI(Secure Digital Music Initiative)와 e-Book 표준화 기구인 EBX(Electronic Book Exchange)와 OEBPS(Open eBook Publication Structure)가 DRM 표준을 정의의 중에 있다.

그리고 디지털 콘텐츠의 전자상거래를 지원하기 위한 메타데이터 표준 프레임워크를 국제적으로 공동개

발하기 위해 INDECS (Interoperability of Data in E-Commerce Systems) 프로젝트를 유럽이 주도하여 진행 중이다.

III. 디지털 콘텐츠 저작권 보호기술

디지털 콘텐츠 저작권 보호기술은 저작권의 소유자를 추적할 수 있게 하는 디지털 워터마킹, DOI(Digital Object Identifier), INDECS(Interoperability of Data in E-Commerce System)와 같은 저작권 추적기술과 사용권한을 제한하는 저작권 관리기술들로 대별될 수 있다. 저작권 추적기술의 디지털 워터마킹 적용은 간단한 반면 저작권을 적극적으로 보호하지는 못하는 단점이 있다. 이에 반해 암호화 기술을 응용한 저작권 관리기술들은 사용료를 지불한 이용자에게만 사용권한을 줄 수 있어 좀 더 적극적인 저작권 보호기술이다.

전자상거래에서의 활용을 위해 초기에는 특정 사용자에게 콘텐츠를 사용할 수 있는 모든 권한을 부여하는 단순한 방식에서 최근에는 콘텐츠를 볼수는 있지만 인쇄는 못하게 한다든지, 사용할 수 있는 기간이나 횟수를 제어하는 등의 실 상거래에서 발생할 수 있는 다양한 방식의 사용권한 제어를 시도하려는 DRM(Digital Rights Management) 기술이 개발 상용화되고 있다.

디지털 워터마킹과 암호화 기술들을 근간으로 콘텐츠 소유자가 유료 콘텐츠를 제공하기 위해서는 저작권 및 소유권에 대한 권리(IPR, Intellectual Property Rights)가 확실히 보호되어야 할 수 있는 안전한 메커니즘이 필요하게 되었다.

이러한 배경에서 등장한 디지털 저작권 관리도구인 DRM 기술은 지금까지 많은 단체 및 기업체에서 표준화 활동에 참여하고 있다. 이 보고서에서는 멀티미디어 프레임워크 아래에서 각 분야별 표준화 내용을 검토하고 MPEG(Moving Picture Expert Group) 표준 중에서 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)를 중심으로 한 REL(Rights Expression Language)과 RDD(Rights Data Dictionary)의 표준화 내용에 대해 분석한다. 아울러 DRM 관련된 국제 표준활동 기구들의 역할, 전체 MPEG 표준안 내에서 디지털 콘텐츠에 대해 저작권을 관리하고 보호하는 프레임워크에 대한 표준 동향도 살펴본다.

IPMP는 MPEG-n 구성요소 중 점점 더 중요성을 더해가는 요소로써 여러 종류의 Network나 단말기에서

모든 사용자가 사용하는 디지털 품목(Digital Items)의 저작권이나 사용권리를 표현하고 서로 다른 환경하에서 안전하게 보호될 수 있는 Multimedia digital rights management framework을 제공한다.

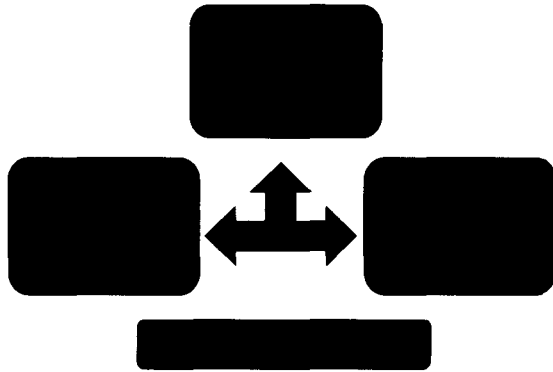
1. 디지털 콘텐츠 저작권 보호기술 분류

저작권이란 '인간의 독창적인 사상(생각)을 시각, 청각 또는 시청각을 통하여 지각할 수 있도록 독창적으로 표현한 것(Expressive information), 즉 저작물에 대하여 부여한 독점적이고 배타적인 권리이다. 특허가 새로운 발명이란 아이디어 그 자체를 보호하는 권리라고 한다면, 저작권은 아이디어의 표현(Expression of Idea)을 보호해주는 점에서 차이가 있다. 따라서 타인의 저작물과 동일한 내용이라도 표현이 상이한 경우에는 저작권법의 보호를 받을 수 있다.

안전한 디지털 콘텐츠 유통을 위한 콘텐츠 저작권 보호기술의 요구사항을 살펴보면 다음과 같다⁽¹⁾.

- ① 디지털 콘텐츠에 저작권 정보를 안전하게 표기할 수 있어야 한다.
- ② 이러한 저작권 표기정보는 유일하게 식별되어야 하며, 암호화하여 관리되어야 한다.
- ③ 여러 저작권 법규에 맞는 정보관리기술이 포함되어야 한다.
- ④ 암호기반의 불법복제에 대한 대책이 있어야 한다.
- ⑤ 저작권의 정보가 안전하게 삽입/검출/검증되어야 한다.
- ⑥ 저작권 침해/공격에 따른 대응되는 대책이 있어야 한다. 일곱째, 저작권 및 소유자의 정보가 관리되어야 한다.

이러한 저작권 보호기술의 요구사항들을 만족시키는 몇 가지 기술들이 개발, 적용되고 있는데, 대표적인 기술로는 암호화 및 디지털 워터마킹 기술 등이 있다. 암호화 기술은 배포될 디지털 콘텐츠를 암호화 키를 사용하여 부호화하고 배포함으로써 정당한 경로를 통해 복호화에 필요한 키를 가지고 있는 허가된 사용자만이 복호화하여 사용할 수 있는 기술로, 복호화 키를 가지지 않은 허가 받지 못한 사용자는 의미있는 데이터로서 가능하게 해주는 복호화 과정을 진행할 수 없기 때문에 원천적으로 디지털 콘텐츠 자체의 접근을 막는 기술이다. 반면, 디지털 워터마킹 기술은 워터마크가 삽입된 디지털 콘텐츠를 배포하고 불법적인 사용



(그림 5) 저작권 보호기술 개념도

을 적발하여 콘텐츠에 대한 소유권을 주장함으로써 불법적인 사용을 억제하는 기술이다. 즉, 디지털 콘텐츠 자체에 대한 소유권 확인, 불법복제의 방지 및 사용자의 이력 등을 나타냄으로써 보다 효율적으로 저작권을 관리하는 기술이다.

이러한 요구사항 부합되는 유통에 따른 저작권 보호 및 관리기술을 분류하면 [그림 5]와 같다⁽¹⁵⁾.

본 논문에서는 디지털 콘텐츠의 유통에 따른 저작권의 보호 기술을 크게 저작권 표기 기술, 암호기술을 사용한 저작권 정보 추적기술 및 워터마크 중심의 저작권 삽입/검출/검증기술인 디지털 워터마킹 기술 그리고, 표기 체계에 해당하는 XrML/DRM 중심의 저작권 관리기술로 구분된다.

세부 기술영역으로는 저작권 표기기술은 저작권 등록/발급기술, 식별자 암호화기술, 저작권 법규/정보관리 기술로 분류되며, 저작권 불법 유통방지 기술은 크게 저작권 정보추적기술과 디지털 워터마킹 기술로 나누어진다. 이 중 정보추적 기술은 불법 콘텐츠를 판별하는 추적 및 판별, 관리기술과 사용자의 정보를 삽입하는 핑거프린팅 기술 그리고 암호기반 기술을 이용한 불법 복제방지 기술로 이루어진다. 디지털 워터마킹 기술은 워터마크 관리기술과 워터마크 소유자 판별기술, 워터마크의 변조에 따른 방지기술로 구성된다. 마지막으로 저작권 관리기술에는 저작권에 관련된 정보의 암호화 기술 및 저작권/소유자 정보관리 기술, 디지털 콘텐츠 인증기술로 분류되어진다. 지금까지의 여러 콘텐츠 저작권 보호기술들은 상호 연관적인 관계로 구성되어지며, 종합적인 기능으로 구현된다.

2. 저작권 관리기술

XML 방식으로 디지털 콘텐츠를 전송하는 체계가

표준으로 정착되면서 콘텐츠에 대한 저작권을 표기하고 저작권을 관리하기 위한 기술이 필요하게 되었으며, XrML로 대표되는 저작권 표기 방식이 제시되어 종합적인 측면에서 개선된 저작권 관리기능을 제공할 수 있다. 따라서 콘텐츠에 대한 저작권 보호기술로서 XrML에 기반한 저작권 표기 및 관리기술을 중심으로 DRM 저작권 정보관리 및 인증기술로 구성된다.

콘텐츠 저작권 관리기술은 앞의 추적기술에 비해 좀더 적극적인 방안을 제시한 기술로 암호화 기술을 이용하여 디지털 콘텐츠를 안전하게 보호함으로써 콘텐츠 제작자의 권리 및 이익을 지속적으로 보호 및 관리하는 기술이다. 이러한 기술은 DRM이라는 대중적인 용어로 사용되는데, DRM은 디지털 콘텐츠의 안전한 유통(Trusted Digital Content Commerce)이라고 간략화할 수 있다. 즉, 디지털 콘텐츠가 저작자 및 유통업자의 의도에 따라 전자상거래를 통해서 안전하고 편리하게 유통될 수 있도록 제공되는 모든 기술과 서비스 절차 등을 포함하는 개념이다. 디지털 콘텐츠는 저작권자가 지정한 규칙과 함께 패키징되어 암호화되며, 콘텐츠를 이용하고자 하는 사용자는 동봉된 규칙을 만족해야만 이용이 가능한 것이다.

DRM은 소프트웨어와 e메일, 전자문서 등 디지털 자산뿐만 아니라 음악 영상 출판물 등 각종 온라인 콘텐츠의 저작권을 안전하게 보호하고 관리할 수 있는 기술이다. 또한 콘텐츠의 보안과 저작권 보호뿐만 아니라, 사용료 부과와 결제대행 등 콘텐츠의 생성에서 유통 관리까지를 일괄 지원하는 기술이다. 여기에는 적법한 사용자만 콘텐츠를 사용하고 적절한 요금을 지불하도록 만드는 디지털 저작권 관리기술, 저작권 승인과 집행을 위한 소프트웨어 및 보안 기술, 지불 결제기술이 모두 포함된다.

콘텐츠의 저작권 침해를 근본적으로 차단하기 위한 저작권 관리(DRM) 기술들은 다음과 같은 기능들을 기본으로 한다⁽¹²⁾.

① 암호화 및 키 관리 기능

DRM 기술은 기본적으로 암호화 기술들을 응용하고 있다. 암호화 된 콘텐츠를 배포하여, 복호화키가 없는 사람은 암호화된 콘텐츠를 사용할 수 없도록 한다. 이 복호화 키를 어떤 방법으로 관리하느냐에 따라 여러 방안들이 있다.

다음은 대표적인 암호화 방법이다.

- 대칭키 암호(Symmetric Key Encryption) : 양측에서 똑같은 키를 갖고 있어서 데이터에 접

근하려면 이 키가 있어야 한다. 대표적인 알고리즘으로 DES(Data Encryption Standard), IDEA, Blowfish 등이 있고 대칭키 암호는 빠르다는 장점을 가지고 있다.

- 공개키 암호(Public Key Encryption) : 2개의 키가 하나는 암호화를 할 때, 또 하나는 복호화를 할 때 쓰인다. 대칭키와 다른 점은 암호/복호화 키가 다르다는 것이다.
- 해시함수 (Hash Function) : 큰 화일을 입력받아 작은 수를 생성한다. 즉, 각각이 다른 길이의 입력을 받아 고정된 길이의 출력을 생성한다.

② 콘텐츠의 지속적 보호 기능

사용권한을 가지고 있는 사람이 암호화되어 있는 콘텐츠로부터 암호화되지 않은 콘텐츠를 쉽게 만들 수 있다면 여전히 저작권 보호는 미흡하다. 따라서 항상 사용할 때 이외에는 콘텐츠가 암호화된 상태로 존재하도록 하여야 하며, 사용 중에도 복호화된 콘텐츠를 추출을 어렵게 하는 기술이 필요하다.

③ 사용 규칙 정의 및 제어

저작권의 관리방법 즉, 콘텐츠의 사용규칙을 정의하는 방법 및 그 정의대로 보호되도록 제어하는 일련의 기술들이 필요하다.

④ 사용내용 측정

저작권을 보호하는 근본적인 목적은 제작자에게 경제적인 이득을 보장해 주는 일이다. 이에 사용내역을 측정할 수 있는 기능이 필요하다. 이 정보를 근거로 과금을 할 수 있게 되며 금융 결제처리를 자동화할 수 있도록 발전되어 왔다.

DRM을 이용한 디지털 콘텐츠 유통 플랫폼으로서의 세부적인 절차를 살펴보면 [그림 6]과 같다⁽¹¹⁾.

① 콘텐츠와 사용규정의 패키징

콘텐츠 제작자는 판매할 콘텐츠와 적용될 규정을 함께 암호화하여 Secure Content Container로 패키징한다. 규정은 사용자가 콘텐츠를 사용하는 시점에 적용될 사용규칙 및 조건으로 사용료 및 사용 권한, 사용기록 내역조회 방법, 사용료 부과방법 등의 정보를 담고 있다.

② 콘텐츠 배포

패키징된 콘텐츠는 최종 사용자에게 전달될 때까지

1. 콘텐츠 저작권 소유자	콘텐츠와 저작권 보호규칙을 암호화하여 보안 콘텐츠 컨테이너를 생성
2. 보안 콘텐츠 컨테이너	콘텐츠 보안을 위한 구조체
3. 콘텐츠 유통(판매)	콘텐츠 전시 및 판매
4. 보안 콘텐츠 컨테이너	인터넷, CD, 전자우편 등을 통해서 콘텐츠 배포
5. 사용자	콘텐츠 구입, 사용권한은 컨테이너 속의 보호규칙에 따라 관리됨
6. SuperDistribution	타인에게 콘텐츠를 전달 또는 다른 장치로 이동함으로써 콘텐츠 유통 활성화
7. 결제 및 사용내역 정보	사용자의 결제정보와 사용내역을 보안 컨테이너를 통해 안전하게 Clearinghouse로 전달
8. Clearinghouse	사용자로부터 전송된 결제내역과 사용내역에 대한 처리
9. 결제 및 사용내역 정보	콘텐츠 판매에 대한 정산 및 사용내역 제공
10. 콘텐츠 저작권 소유자	콘텐츠 전체 흐름 내역 관리

(그림 6) DRM을 이용한 디지털 콘텐츠의 유통 흐름도

Secure Content Container에 의해 안전하게 보호된다. 이는 인터넷이나 CD-ROM 또는 E-Mail을 통해서 전달되어 진다.

③ 콘텐츠 구입 및 사용

이용자가 콘텐츠를 사용하는 시점에 콘텐츠와 함께 패키징된 규정에서 정의한 사용 규칙 및 조건이 이용자에게 제시된다. 이용자는 제시된 규정에 대하여 동의의 함으로서 콘텐츠의 사용권한을 부여 받는다.

④ Superdistribution

콘텐츠 사용자는 이 콘텐츠를 친구에게 전달할 수 있다. 비록 구매한 이용자가 콘텐츠에 대해 사용권한을 취득한 상태라고 하더라도 전달 받은 친구가 사용규정을 만족해야만 사용권한을 부여 받을 수 있다.

⑤ 결제정보 및 사용내역 관리

이용자가 사용한 콘텐츠의 결제정보 및 사용내역을 Clearinghouse로 전송된다. Clearinghouse는 전송된 결제정보 및 사용내역을 처리해서 콘텐츠 소유자와 콘텐츠 유통업자에게 정산 금액 및 판매내역을 제공한다.

디지털 콘텐츠를 보호하기 위한 솔루션인 DRM은

콘텐츠 표현, 저작권 정보표현, 저작권 관리, 암호화와 같은 종합적인 기술의 통합체이다. 그러나 DRM 기술은 복잡하고도 다양한 기술 형태를 가지고 있어 각 시스템간의 확장성(Extensibility)과 상호 연동성(Interoperability)의 확보라는 과제가 존재한다. 그리고, DRM에 포함되는 콘텐츠의 권리정보, 접근제어 등과 같은 내용을 기계가 이해할 수 있는 권리 표현언어로 기술함으로써 각기 다른 DRM 시스템 사이를 보다 쉽게 설명(description)하고 상호연동(Interoperability)이 가능토록 하는 것이 필요하다.

IV. 저작권 보호 및 관리기술 표준화 동향

디지털 통신이 활성화되면서 멀티미디어 콘텐츠 보호가 초미의 관심사로 대두되고 있다. 한번의 클릭으로 디지털 콘텐츠가 무한 복제되어 유포될 수 있지만 콘텐츠의 질에는 전혀 열화가 발생하지 않는다. 따라서, 디지털 콘텐츠의 복제방지가 효율적으로 이루어지지 않을 경우 멀티미디어 콘텐츠 산업은 활성화되기 어렵다. MP3나 DVD 산업이 부상하고 있고, 2000년대에는 본격적으로 디지털 TV 방송이 개시될 상황이지만, 멀티미디어 콘텐츠 보호는 이제 겨우 태동단계에 있다. 유럽에서는 위성방송 수신을 위한 CA(Conditional Access) 스마트카드가 도입되었다. 최근 OPIMA, SDMI, DVD Forum의 CPTWG, MPEG의 IPMP 등이 이 분야 표준화를 위해 노력하고 있다. 국내에서도 DMC가 결성되어 표준화 노력을 경주하고 있다^[7].

W3C에서는 정기적인 워크샵을 통해 DRM 관련 워킹그룹의 생성에 대한 필요성을 인식하고 있다. 그리고 매우 활발히 활동하는 단체들이 많이 있으며, ContentGuard사의 XrML(eXtensible Rights Markup Language), <indec>(interoperability of data in e-commerce systems) 프로젝트, IPR(Intellectual Property Rights) Systems사의 ODRL(Open Digital Rights Language) 등이 이에 포함된다.

MP3(AAC)나 DVD 산업이 활성화 되고 디지털 TV 방송이 본격화되고 IMT-2000 단말기가 선보일 예정이지만 멀티미디어 콘텐츠 보호 기술은 이제 태동 단계에 있다. 이와 병행하여 국제적으로 OPIMA, SDMI, DVD Forum의 CPTWG, MPEG의 IPMP 등의 복제방지 기술 분야의 세계 표준화 작업이 진행되고 있다.

[표 1] 주요 표준화 기구

OPIMA	Open Plat form Initiative for Multimedia Access (http://drogo.cselt.stet.it/ufv/leonardo/opima/)
CPTWG	Copy Protection Technical Working Group DTDG (Digital Transmission Discussion Group) DHSG (Data Hiding Sub-Group) (http://www.dvcc.com/dhsg/)
MPEG	Moving Picture Experts Group (http://drogo.cselt.stet.it/mpeg/) IPMP (Intellectual Property Management and Protection)
SDMI	Secure Digital Music Initiative (http://www.sdmi.org/)
DMC	Digital Music Consortium (http://www.kdmc.or.kr/)

멀티미디어 콘텐츠 보호를 위해 활발히 움직이고 있는 표준화 기구는 [표 1]과 같다. OPIMA는 포괄적인 디지털 콘텐츠 복제보호를 위한 표준을 정하고 있다. SDMI는 MP3 음악을 1차 대상으로 표준을 정하고 있다. DVD Forum의 CPTWG는 DVD 콘텐츠 복제방지가 주요 관심사이다. MPEG은 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)를 규정하고 있다. 이 표준화 모임은 음반 산업을 대표하는 미국 레코드 업계 조합인 RIAA(Recording Industry Association of America), 영화 산업을 대표하는 MPAA(Motion Picture Association of America), 가전제품 메이커를 대표하는 CEMA(Consumer Electronics Manufacturers Association) 등과 관심 기업들이 주축을 이루어 각종 표준을 정하고 있다. 국내에서는 전자부품연구원 주축이 되어 DMC(Digital Music Consortium)를 결성해서 MP3 위주로 표준화를 진행하고 있으며, 디지털 콘텐츠 보호표준안 마련을 목표로 설립한 'SDM표준화 워킹그룹'을 통해 표준화활동을 선도해 왔다. 최근에는 정통부 산하의 디지털 콘텐츠포럼, (사)한국디지털콘텐츠학회 등이 활동하고, '디지털음악표준화그룹(DMSG)'도 출범하여 활동을 하고 있다.

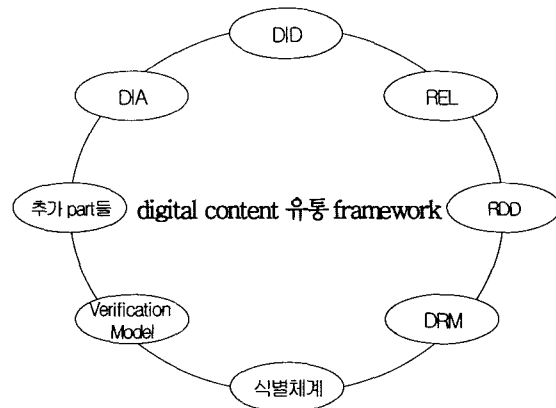
1. W3C DRM

W3C는 정보, 상업, 통신, 그리고 통합 축적된 이해

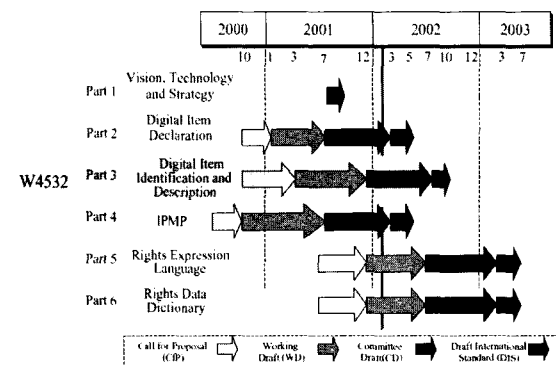
를 통하여 가능한 모든 통신 과정을 연결시켜 주기 위한 웹 지원 상호 연동 기술(specifications, guidelines, software, tools) 개발을 목적으로 하고 있다.

저작권 관리와 보호를 다루는 기술을 DRM(Digital Rights Management)라고도 하는데, 많은 회사들이 독자적인 기술을 개발하고 있다. DRM 기술의 요소기술은 크게 비밀키를 사용하여 콘텐츠를 암호화하는 기술과 암호화된 콘텐츠가 해독된 후에도 저작권에 관한 정보를 유지하는 워터마킹 기술 및 콘텐츠에 대한 사용권리를 기술하는 저작권 표현 기술이 있다. 현재 시장의 제품/서비스들은 이러한 요소기술들을 전자 지불, 전자서명 기술등과 조합하여 개발된 것이다.

DRM 이란 디지털 콘텐츠에 대한 권리들 (저작권, 사용권 등)을 보호, 관리하고 네트워크상에서 디지털 콘텐츠가 유통될 때 이러한 트랜잭션(Transaction)을 보호하기 위한 사용자 인증, 암호화 기술 등을 이용해 불법 복제 방지, 불법 변조 및 불법 사용 등을 방지하기 위한 기술들을 의미한다. DRM 기술은 온라인뿐만 아니라 오프라인 상에서도 디지털 콘텐츠의 저작권을 보호 할 수 있다.



(그림 7) 디지털 콘텐츠 유통 프레임워크



(그림 8) 표준화 동향

2. MPEG(Motion Picture Expert Group)-21

멀티미디어를 인터넷과 디지털 저장의 효율적인 응용을 위해 부호화 방법을 체계적으로 연구하고 표준화 작업을 하기위한 ISO/IEC의 기술자문위원회 산하 전문가 그룹(SC29 WG11)을 말한다. MPEG 표준화 작업은 MPEG1, MPEG2, MPEG4, MPEG7, MPEG21으로 진행중이다⁽³⁹⁾.

MPEG-21은 오디오, 비디오, 그래픽 등 멀티미디어를 비롯하여 전자책, 방송, 디지털 시네마와 같은 모든 디지털 콘텐츠를 서비스할 수 있는 총체적인 멀티미디어 프레임워크 표준을 지정하기 위한 목적으로 시작되었다. MPEG-21은 저작권보호와 상호 연동성을 바탕으로 멀티미디어 프레임워크를 모두 7가지 요소로 분류하고, 각 요소별로 기술을 제안 받는 표준화 작업을 진행 중이다(그림 7).

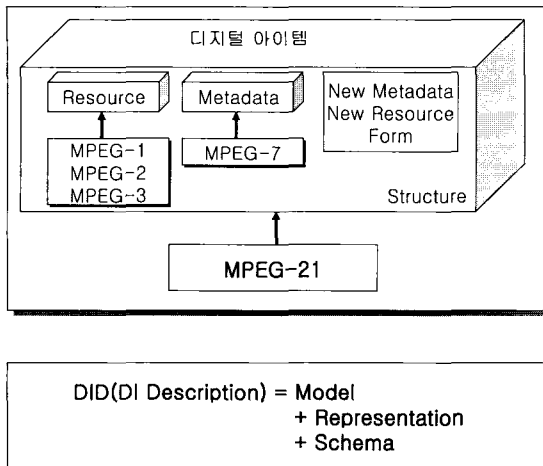
[그림 8]에 기술되는 내용은 MPEG-21의 7가지 요소에 대해 설명한 것이다.

지금까지 MPEG에서 표준화작업이 진행된 요소는 디지털 품목선언(DID: Digital Item Declaration), 디지털 품목 식별 및 기술(DII&D: Digital Item Identification and Description)는 FDIS(final Draft International Standard)까지 진행되었으며,

그리고 지적소유권 관리 및 보호(IPMP)는 2001년 12월에 CD(Committee Draft)가 발표되어졌다. 그리고 REL/RDD 분야에 대한 표준화작업은 각각 2002년 7월 제61차 회의에서 CD가 발표된 상태다. DIA (Digital Item Adaptation)은 현재 WD(Working Draft)가 진행되어지고 있다.

2.1 디지털 품목 선언(Digital Item Declaration)

MPEG-21 DID은 디지털 품목(광의의 뜻으로 디지털 콘텐츠임)의 선언에 대한 유연성을 갖는 추상적이고 상호운영 가능한 유니폼을 만드는 것이다. 기본 구조는 음성, 영상 등의 자산(resource), 정보에 대한 간략 정보인 메타데이터, 아이템 내부의 부분들간의 관계를 표현한 구조로 구성된다. 디지털 아이템의 정의는 디지털 아이템을 규정하는 틀로서 현재 특정한 응용 분야나 미디어 형태에 대한 디지털 아이템의 표준화된 모델 및 표현(representation)은 존재하지만, 어떠한 경우에도 모두 적용되는 일반적이고 상호 호환되는 포괄적 모델이나 표준은 존재하지 않는다.



(그림 9) DID의 구성 체계

2.2 디지털 품목 식별(Digital Item Identification)

MPEG-21 DII는 디지털 품목의 식별(Identification)과 설명(Description)을 다루고 있다. 디지털 품목에 대한 표준화 활동들은 MPEG에서 뿐만 아니라 다른 많은 저작권보호 단체 및 유통 단체에서 추진해 온 것으로, MPEG에서는 근본적으로 타 기관에서 운영 중이거나 제정된 표준안을 적극 수용할 수 있으며, 대표적인 디지털품목의 식별 정의의 표준화기구는 DOI(Digital Object Identifier), X.509, URI (Uniform Resource Identifier) 등이 있으며, 이중 MPEG-21은 가장 기본이 되는 URI를 채택하고 있다.

식별 체계의 예를 들면 ISBN(International Standard Book Number), ISSN(International Standard Serial Number), UCC/EAM(Uniform Code Council/European Article Number system), DOI(Digital Object Identifier), URN(Uniform Resource Name) 등의 구현물에 대한 인식과 ISRC (International Standard Recoding Code), UMID, DOI, URN 등의 표현물 자체에 대한 인식, 그리고 ISWC (Information System Work Code), ISAN(International Standard Audiovisual Number), V-ISAN(Version Identifier for Audiovisual work), ISTC(International Standard Textual Work Code), DOI, URN 등의 추상적 저작물에 대한 식별체계가 있다^[18].

- MPEG-21 DII

인터넷 정보자원에 대한 주소체계인 URL은 인터넷 정보자원 자체를 식별하는 것은 아니고, 인터넷 정

보자원이 위치하고 있는 위치정보를 식별하는 체계이다. 따라서 인터넷 정보자원에 대한 위치정보가 변하면 더 이상 인터넷 정보자원에 대한 식별기능을 상실하게 된다.

이러한 URL의 한계를 보완하기 위하여 IETF에서는 인터넷 정보자원 자체를 유일하게, 그리고 영구적으로 식별하는 이름체계로서 URN(Uniform Resource Name)을 고안하기에 이르렀고, 1990년대 중반부터 지속적으로 URN 체계에 대한 표준화 활동을 진행해 오고 있다. 현재 URN은 디지털콘텐츠 식별체계에 대한 기반기술이자 표준 기술로서 자리잡고 있다.

이러한 식별체계의 구성을 위하여 여러 형태의 식별 방식들이 존재하고, 다양한 단체들에서 식별자 개발을 위한 활동을 진행 중이다. 디지털콘텐츠 식별체계와 관련된 대표적인 국제 표준화 단체로는

- i) 아날로그 환경에서부터 콘텐츠 식별체계에 대한 표준을 담당하고 있었던 ISO TC46/SC9
- ii) URN에 대한 표준을 진행하고 있는 IETF URN WG
- iii) 디지털콘텐츠 유통 프레임워크를 구축하고 해당 기술요소에 대한 표준을 제정하고 있는 MPEG21 활동 중 식별분야를 다루고 있는 Part3 MPEG21 DII(Digital Item Identifier)가 있다.

MPEG21 DII 표준 작업은 어떠한 특정 식별자를 개발하고 표준화하는 작업(ex. ISO TC46/SC9)이라기보다는 MPEG 프레임워크 내에서 수용 가능한 식별자를 등록하고 다양한 식별자간 상호 운용성을 확보할 수 있도록 하는 점에 초점이 맞춰져 있다.

국내에 디지털콘텐츠 식별체계에 대한 논의가 본격적으로 전개된 것은 미국의 출판협회가 주축이 되어 개발하였던 DOI(Digital Object Identifier)가 1999년 경 국내에 소개되면서부터이다. 디지털콘텐츠 식별체계의 중요성을 인식한 정보통신부는 2000년에 디지털콘텐츠 식별 프로토타입 시스템을 구축하였고, 2001년 온라인 디지털콘텐츠 산업발전법을 제정하면서 디지털콘텐츠 식별제도의 도입에 대한 근거 규정을 마련하였다. 그리고 한국디지털콘텐츠 포럼에서 디지털 콘텐츠 기술과 정책을 콘텐츠 산업에 반영하기 위해 다양한 활동을 진행 중이다.

또한 차세대 인터넷 사용기반 구축을 위해 국가는 e-KOREA 건설을 위한 제3차 정보화촉진 기본계획 등을 수립하여 인터넷정보자원 접근체계 다양화 및 이

에 상응하는 기술 개발 및 국제표준화를 주도하고자 노력하고 있다.

2.3 콘텐츠 관리와 사용(Content Handling and Usage)

MPEG-21 Content Handling and Usage는 디지털 품목과 기술(DII&D)을 이용하기 위한 관리, 저작, 검색 등에 대한 표준 인터페이스(혹은 프로토콜)를 정의하는 것을 목적으로 한다. 이는 각기 다른 사용자와 각기 다른 시스템(하드웨어, 소프트웨어)을 이용하더라도 MPEG-21 프레임워크 문서(DID, DII & D)를 접근하고자 할 경우, 상호 연동성을 제공하기 위한 표준을 개발하고자 하는 것이다.

2.4 지적 소유권 관리 및 보호(IPMP)

MPEG-21의 가장 핵심적인 요소인 IPMP는 디지털 품목에 대한 저작권 보호를 목적으로 한다. 현재, MPEG-21 그룹에서는 IPMP시스템을 구성하는 REL와 RDD에 대한 CD(Committee Draft)를 발표했다. REL/RDD는 디지털 품목의 저작권 정보와 권한 그리고 Encryption, Digital Signature와 같은 보안 메커니즘에 대한 내용을 포괄적으로 다루고 있다.

저작권자의 측면에서, 디지털 콘텐츠의 편리한 편집, 손쉬운 대량 복제/배급 등의 장점은 불법으로 대량 유통될 수 있다는 단점이 되어, 많은 콘텐츠 제작자들이 디지털 콘텐츠 환경에 적극적으로 참여하는 것을 주저하게 하고 있다.

MPEG-21 저작권 관리 및 보호는 디지털 품목에 대해 다양한 통신망과 단말에 걸쳐, 지속적으로 저작권을 관리 보호할 수 있는 프레임워크의 표준을 목표로 하는데, 저작권 표현 언어(REL: Rights Expression Language), 저작권 사전(RDD: Rights Data Dictionary) 그리고 IPMP의 3개 세부분야로 나누어 표준화하고 있다.

현재 MPEG-21 IPMP는 다양한 그리고 앞으로 개발될 새로운 암호기술과 워터마킹 기술도 모두 수용할 수 있는 MPEG-4의 IPMP 확장 프레임워크 기술에 기반하고 있다. MPEG에서는 암호기술 자체나 워터마킹 기술자체의 표준화는 하지 않는다. MPEG-21의 시스템 구조에 대한 이해가 미비하여, MPEG-21 IPMP에서 새롭게 표준화한 부분은 거의 없다. 저작권 표현 언어는 디지털 품목의 사용권(복사, 재생, 대여)과 조건(가격, 인증) 등을 기술할 수 있는 언어로서 미국 ContentGuard사의 XrML을 기반으로 표

준화가 진행되고 있다. 저작권 데이터 사전은 저작권 표현 언어가 사용하는 용어에 대한 표준을 정의한다. 저작권 정보는 하나의 메타데이터로서 디지털 품목에 포함된다.

2.5 단말과 통신망(Terminals and Networks)

MPEG-21 Terminals and Networks는 디지털 아이템을 네트워크 또는 터미널을 통해 접근할 수 있는 투명한 상호 연결성을 제공하는 것을 목적으로 한다. 현재 Terminals and Networks 영역은 IPMP와 Content Handling and Usage의 확장안이 나오는 시점에서 시작될 것이다. MPEG-21에서는 Terminals and Networks에서 다루어야 할 표준내용을 다음과 같이 정의하고 있다.

- 단말의 QoS 운용을 위한 API와 관련 프로토콜
- 단말과 네트워크의 QoS 운용을 위한 API와 관련 프로토콜

2.6 콘텐츠 표현(Content Representation)

MPEG-21 콘텐츠 표현(Content Representation)은 텍스트, 음성, 그래픽, 영상 등 멀티미디어를 효과적으로 표현하는 방법을 다루고 있다. 이 때 부호화된 표현은 임의 접근, 동기화, 다중화, 신속성, 오류에 대한 강인함 등을 갖고 있어야 한다. 멀티미디어의 표현 기술은 여러 해 동안 아주 폭 넓은 연구가 진행되어 왔으며, 대표적인 것으로 JPEG, JPEG2000, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, G.723, G.728 등이 있다.

2.7 사건 보고(Event Reporting)

MPEG-21 Event Reporting은 무결(integrity)하고, 상호대화형(interaction)이고, 상호작용(transaction)에 관련되어 있으며, 배달, 규범, 과정, 모델 분야에 관하여 측정법(metrics)과 인터페이스를 만드는 것이다.

향후 MPEG-21에서 추진할 표준화 계획은 [표 2]와 같다.

3. IDF(International DOI Foundation)

인터넷상에서 디지털 콘텐츠 유통을 위해서는 저작권 보호가 선행되어야 하는데 DOI는 디지털 콘텐츠에 대해서 식별 번호를 부여함으로써 저작권 보호의

[표 2] Current timetable for MPEG-21 standardization

Part	Title	CIP	WD	CD PDAM PDTR	FCD FPDAM	FDIS FDAM DTR DCOR	IS AMD TR COR
MPEG-21							
1	Vision, Technologies and Strategy	Published					
2	Digital Item Declaration						02/12
3	Digital Item Identification						02/12
4	Intellectual Property Management and Protection		03/03	03/10	03/12	04/07	04/09
5	Rights Expression Language			02/07	02/12	03/07	03/09
6	Rights Data Dictionary			02/07	02/12	03/07	03/09
7	Digital Item Adaptation		02/05	02/12	03/03	03/07	03/09
8	Reference Software		02/12	03/07	03/10	04/03	04/07
9	File Format		02/07	02/12	03/03	03/07	03/09

기초를 마련하고자 제안되었다. DOI 체계는 인터넷상의 디지털 콘텐츠에 대해 저작권 정보를 포함하는 고유번호를 부여함으로써 각종 디지털 콘텐츠에 대한 가치를 부여하고 이를 URL로 변환하여 인터넷상의 해당문서 위치를 확보할 수 있다.

또한, 유통 정보 (INDECS) 체계를 수반함으로써 디지털 콘텐츠의 저작권 관리를 실현함으로써 향후 디지털 콘텐츠에 대한 유통 및 전자 상거래의 필수적인 체계로 될 가능성이 높다.

DOI 식별 체계의 규격화 활동을 진행중인 IDF는 1997년 10월에 미국 출판 협회(Association of American Publishers)의 기술 위원회(Enabling Technologies Committee)에 의하여 공식적으로 시작되어, 초기에는 DOI 식별자를 서적 관련 분야에 적용시키는 것을 중심으로 진행하였고, 이후 DOI를 인터넷 상에서의 멀티미디어 콘텐츠를 식별하기 위한 식별자로서 구성하는 것으로 발전되어 왔다. IDF에서는 DOI 부문의 시스템 구성 및 기구의 구성에 대하여 연구, 검토되어지고 있다⁽²²⁾.

다음은 DOI 관련 국내의 진행 상황이다.

- 1994년 미국 출판 협회(AAP)에 의해 디지털 콘텐츠 출판물에 대한 저작권 보호를 위해 제안
- 1997년 프랑크푸르트 국제 도서 전 기간 중 국제 출판협회(IPA) 및 미국출판협회 (AAP)에 의하여 DOI가 처음으로 공개, 사업 추진 기구인 IDF를 창립.
- IDF는 DOI 사업을 3단계로 나누어 추진 중. 현재는 DOI 모델 개발과 각종 DOI 등록 에이전

시 (RA) 선정 문제가 중요한 이슈.

- 국내에서는 대한 출판문화협회(KPA)와 데이터베이스진흥센터(DPC)가 DOI 도입 및 RA 선정을 위해 활동 전개 중

4. cIDf(Content Identification Forum)

cIDf는 일본 내에서 디지털 콘텐츠의 유통에 대한 프레임워크를 구성하기 위하여 동경대의 Hiroshi Yasuda 교수를 의장으로 NTT, 교토 Digital Archive Organization, Dentsu, Hitachi, Matsusita 전기 공업, Sharp, PDC 가 중심이 되어 1999년 8월에 설립된, 디지털 콘텐츠에 삽입되어 저작권 보호 및 인증에 이용될 수 있는 "Content ID"의 표준화를 목적으로 하고 있다. cIDf에서는 워터마킹을 이용하여 콘텐츠마다 "content ID"라는 것을 삽입하여 콘텐츠의 저작권 정보를 명확히 하고, 콘텐츠의 유통을 통하여 발생하는 이익을 보장하며, 바코드와 같은 기능을 디지털 콘텐츠에 제공함으로써 디지털 콘텐츠 유통 관리 및 분석을 가능하게 하고, 불법적인 복제에 대한 감시 기능을 확립하며, 다양한 데이터 베이스로부터 콘텐츠를 획득하거나 탐색할 수 있는 서비스를 제공하려 한다.

5. XrML

XrML은 ContentGuard사에서 제공하고 있는 디지털 저작권 언어이다. XrML ver. 2.0은 2001년 11월 26일 SDK와 함께 출시하였다. 버전 1.0에서는 DTD(Document Type Definition)를 기반으로 정

의되었던 것을 W3C Schema로 전환한 것이 가장 눈에 띄는 변화이며, XrML 2.0은 MPEG-21 REL/RDD의 내용을 기반으로 재구성되었다.

(1) Concepts

디지털 자원을 사용하는 주체를 위해 권한(rights)과 조건(conditions)을 XrML에 정의하는 핵심 개념과 데이터 모델을 기술한다. XrML 2.0의 핵심 개념은 라이선스(license), grant(승인), principal(주체), right(권한), resource(자원) 그리고 조건(condition)을 포함하고 있다. XrML Core는 추상적인 면에서 이러한 개념을 지원하기 위한 4개의 엘리먼트를 정의하였다. 간단한 XrML 라이선스는 다음과 같이 구성된다. keyHolder는 주체가 되며, print는 XrML Content Extension에서 정의된 권한이고, digitalWork은 자원이고, validityInterval은 조건이 된다.

(2) XrML 2.0 Data Model

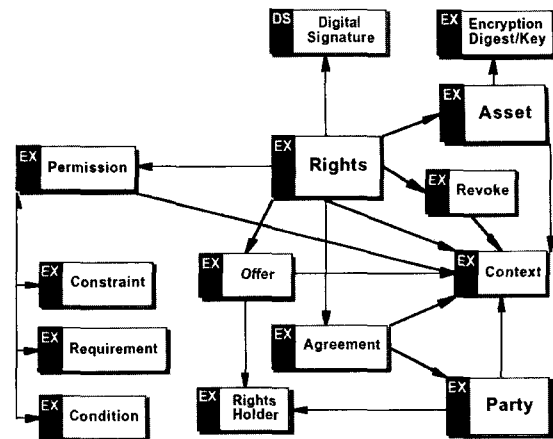
XrML 2.0은 가장 핵심적인 개념과 엘리먼트에 대한 간단하고도 확장성을 지닌 데이터 모델을 제공한다. 저작권 표현을 위한 XrML의 데이터 모델은 4개의 기본적인 엔터티들과 이러한 엔터티간의 관계로 구성된다. XrML에서의 기본적인 관계는 grant(승인)을 기본으로 하고 있다. XrML grant는 다음의 구조적 형태로 구성되었다.

- "grant"를 발생시킨 주체(Principal)
- "grant"가 기술하고 있는 저작권(Right)
- "grant"가 적용되는 저작권에 해당되는 자원(Resource)
- 저작권이 효력을 가지기 전에 직면하게 되는 조건(Condition)

6. ODRL

ODRL(Open Digital Rights Language)은 기존의 DRM 서비스를 다른 각종 응용(예: Web)기술에 접목시키기 위한 중간 역할을 담당하고 있다. ODRL은 DRM을 Expression하기 위한 언어로써, expressing rights language의 구문과 data dictionary에서 사용될 elements를 정의하는 것에 초점을 맞추고 있다.

ODRL의 구조는 저작권 표현 구조인 ODRL REL과 데이터 사전을 포함하고 있는 ODRL RDD로 구



(그림 10) ODRL Top-Level Structure

성되어 있다. REL/RDD 모델은 DRM data dictionaries를 엘리먼트로 표현할 수 있는 전체적인 프레임워크를 제공한다. ODRL에 명시된 모든 다이어그램은 "EX"와 "DD"로 나뉜다. "EX"는 Expression Language 엔터티를 "DD"는 Data Dictionary 엔터티를 의미한다. 또한, "DS"는 W3C XML Digital Signature에 대한 Namespace를 뜻한다.

ODRL은 많은 엔터티와 그것들의 관계를 포함하고 있는 저작권 표현을 위한 모델을 기본으로 하고 있다. [그림 10]는 ODRL의 세가지 핵심 엔터티로 구성되어진 기본 모델이다.

- (1) Assets : Asset은 물리적 또는 디지털 콘텐츠를 포함한다. Asset은 서로 다른 포맷의 콘텐츠와 다양한 서브 파트를 포함하고 있으며 디지털 콘텐츠를 식별하기 위한 unique ID를 제공해야 한다. 이는 IPR사의 DOI 번호를 기본으로 한다.
- (2) Rights : Rights는 Container, Requirements, Conditions을 포함하는 Permission을 가지고 있다. Permission은 실제적인 콘텐츠의 사용 범위를 지정한다(예를 들어, 비디오의 재생). Constraints는 이러한 퍼미션에 특정한 제약을 거는 역할을 담당한다(예를 들어, 비디오의 3회 재생). Requirements는 퍼미션을 실행하기 위해 필요한 의무(obligation)이다.(예를 들어, 비디오를 재생하기 위해서는 \$5를 지불해야 한다). Conditions는 예외 상황을 가리키기 위한 것으로, 만약 조건이 true 이면 권한을 해제하고 다시 계약을 맺을 수 있

도록 하는 것과 같은 조건을 제시한다.(예를 들어, 신용카드가 만약 expire되었다면 비디오표를 보기 위한 모든 권한을 해제한다).

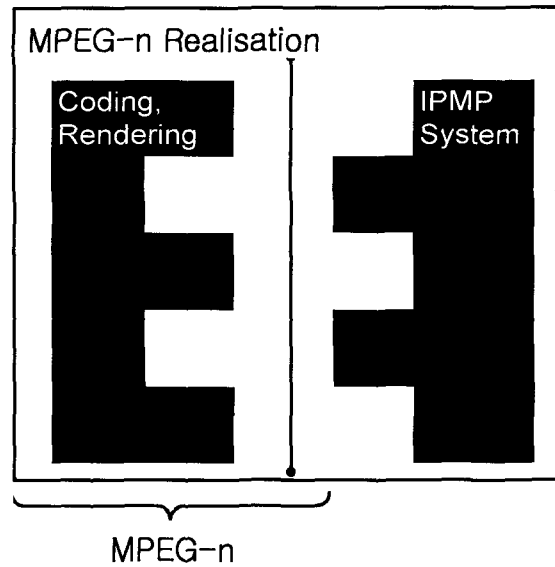
- (3) Parties : Parties는 일반 사용자와 Rights Holders를 포함한다. Parties는 사람이 될 수도 있고 조직이나 역할을 정의할 수도 있다. 일반 사용자는 보통 자원을 소비하는 사람이다. Rights Holders는 보통 Asset의 생성, 생산, 배포에 대한 역할을 담당한다. 또한, Rights Holders는 Asset에 대한 로열티를 받게 된다.

7. MPEG IPMP

IPMP(Intellectual Property Management and Protection)는 MPEG 표준안 중 DRM의 한 형태로서 일반적인 MPEG IPMP의 구성은 크게 조건부 접근(Conditional Access)과 DRM의 융합된 형태라 할 수 있다. 즉, 암호화된 디지털 콘텐츠 데이터에 대해 최종 사용자의 복호화 키 기반의 조건부 접근 부분과 어떤 요구조건을 충족하는 사용자에게 라이선스가 주어지고 사용자들의 신원이 확인되어진 후 주어진 라이선스 사용이 가능하도록 하는 DRM 부분으로 구성된다.

MPEG 표준화 활동은 멀티미디어 콘텐츠들을 표현하고 검색하고 보호하는 좀더 광범위한 영역으로 변화하고 있으며 멀티미디어를 표현하는 기술 표준인 MPEG-7과 멀티미디어 프레임워크인 MPEG-21 표준화가 진행되고 있다. 멀티미디어 프레임워크인 MPEG-21에서 IPMP는 가장 핵심적인 요소 중의 하나로서 디지털 품목에 대한 저작권 보호를 목적으로 하는 표준화 활동이다. IPMP 시스템은 2000년 10월 처음 CfP가 발표되었고, 2001년 7월 CD까지 진행되었다.

[그림 11]는 IPMP 시스템의 개략적인 구조를 나타내고 있다. 그림에서 왼쪽은 MPEG-n의 표준안에 포함된 영역(Normative)과 표준으로 포함되지 않은 IPMP 시스템(Non-Normative)의 경계를 보여 주고 있다. 이는 MPEG-n IPMP는 인터페이스에 대한 표준안으로서 표준화에 포함된 부분과 포함되지 않은 부분간에 인터페이스를 명확히 함으로서 표준안으로 규정하기에는 곤란한 내용인 IPMP 시스템과 표준안에 포함되어진 요소들간의 융통성 있는 응용을 가능하게 한다. 이와 같은 인터페이스를 표준화하는 접근 방법이 IPMP 시스템이 단일 복호화 과정에서 임의의 위치에 삽입되어질 수 있도록 한다.



(그림 11) High Level View of the IPMP Architecture

V. 표준화 이슈 및 참조모델

1. 표준화 이슈

시간이 지나면서 MPEG-7과 MPEG-21의 표준화 범위는 MPEG-1, MPEG-2 및 MPEG-4의 상용화가 예상치 못했던 많은 문제점들이 노출되면서 커다란 변화에 직면하고 있다. MP3의 예에서처럼 디지털 멀티미디어 표준의 커다란 장점이라고 생각되었던 화질이나 음질의 열화가 없는 손쉬운 복제 및 유포가 저작권 보호의 침해요소로서 인식되고 멀티미디어의 디지털화를 가로막는 커다란 장애물로 등장하게 되었다.

따라서, 저작권의 보호 및 관리는 멀티미디어의 디지털화의 매우 중요한 선결 과제로서 이를 해결하기 위해서 MPEG에서는 MPEG-4 IPMP (Intellectual Property Right Management and Protection) 기술의 표준화와 함께 멀티미디어의 생성, 유통 및 소비의 전 과정에서 저작권의 표현 및 관리를 MPEG-21 표준화의 매우 중요한 요소의 하나로 다루게 되었다.

그러나, 예상과 달리 디지털 미디어 기술은 기술 개발이 이루어지기 시작한지 10여 년이 지난 오늘날에도 사회적으로나 산업적으로 유익한 영향을 미치는 디지털 미디어 혁명을 유발하지 못하고 있다. 이와 같이 디지털 미디어 혁명의 장애가 되는 모든 요소들을 효과적으로 제거하는 데에는 한계가 있다는 판단에 따라 새로운 프로젝트인 DMP(Digital Media Project)의 필요성이 대두되고 있다.^[20]

한편, 방송 콘텐츠 보호 기술 표준의 개발은 MPEG, OPIMA, OKAPI, TV Anytime Forum, W3C, SDMI, cIDf 등의 표준 단체에서 기술 표준이나 규격에 대한 연구를 진행하고 있으며, 각 회사별로도 고유의 기술을 독립적으로 개발하여 적용하고 있다^[19].

디지털 방송의 콘텐츠 보호 및 관리기술은 크게 접속제어(access control), 사용제어(usage control), 내용제어(content control)로 나뉘어진다. 접속제어는 권한이 없는 사용자의 콘텐츠 접근을 막는 것이고 사용제어는 정당한 권한이 없는 사용자의 콘텐츠 사용을 막는 방법이다. 내용제어는 최근에 부각되고 있는 워터마킹(watermarking) 기술을 이용하여 콘텐츠 자체에 은닉된 소유권 정보 및 불법복제 제어 정보 등을 삽입하는 기술이다.

현재 접속제어 및 사용제어 기술은 방송 프로그램의 제한 사용이나 사용자 제어에는 적용되고 있으나 방송 콘텐츠의 소유권 보호와 불법복제 방지 등에는 적용되지 않고 있다. 향후 방송 콘텐츠의 보호 및 관리는 내용제어를 비롯한 접속제어, 사용제어 기술이 함께 적용되어 이루어질 것이다.

또한, 다중의 콘텐츠 보호장치 하에서 다양한 형태의 콘텐츠나 서비스의 접근을 가능하게 하는 OPIMA 규격이 1999년과 2000년에 완성되었고, OKAPI에서는 방송 및 인터넷 환경에서 제한 수신(conditional access)으로 콘텐츠를 보호하는 프로토콜을 개발하였으며, cIDf에서는 디지털 콘텐츠의 보호 및 관리를 위한 저작권 식별 방법과 계층적 저작권 관리 방법의 표준을 개발하고 있다.

2. 저작권 보호 및 관리 참조모델

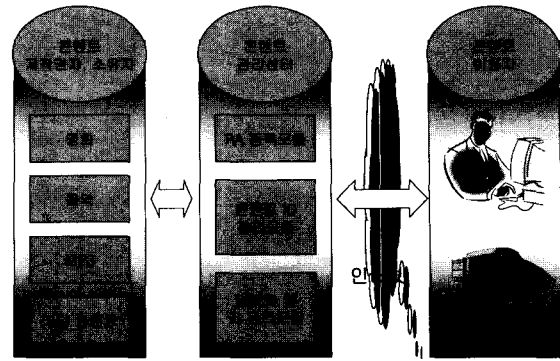
본 절에서는 MPEG-21의 관점에서 디지털 식별자를 갖는 저작권 보호 및 관리를 위한 참조모델을 제시한다.

① MPEG-21의 각 part들을 전체적인 틀에서 수용 가능한 참조모델

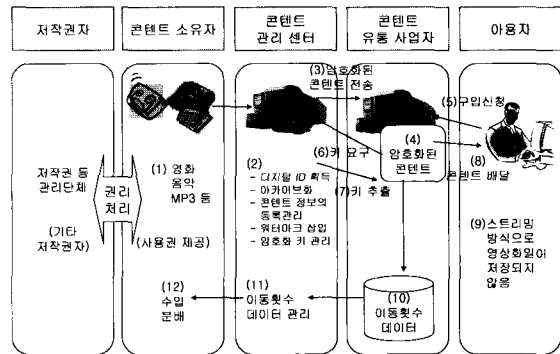
본 보고서에서 제시할 참조모델은 Core Experiment 실증모델에 근거한 것으로 다음(그림 12)와 같은 기본 모델을 하고 있다.

② 콘텐츠 유통관리 시스템 구축에 적용할 수 있는 참조모델

실제적으로 시스템 구축에 적용할 수 있는 모델로서



(그림 12) 시스템 기본 참조모델



(그림 13) 콘텐츠 유통관리 시스템의 데이터 흐름

본 보고서에서는 콘텐츠 배달 비즈니스 시스템을 [그림 13]과 같이 모델화한다.

VI. 결론

디지털 정보산업의 발전과 함께 멀티미디어 콘텐츠 산업이 전체 산업에서 차지하는 비중이 상당히 증가하고 있으며, 이와 더불어 멀티미디어 콘텐츠에 대한 관리와 보호에 대한 문제는 멀티미디어 콘텐츠 산업의 발전에 가장 큰 이슈로 등장하였다. 즉, 직접 경제활동에 참여하는 멀티미디어 콘텐츠 서비스 업체뿐만 아니라, 이러한 서비스 업체로부터 서비스를 제공받아서 경제활동에 참여하는 모든 관계된 유, 무선 산업 전체에 영향을 줄 것이다.

이러한 추세는 디지털 콘텐츠가 보호 차원에서 중요해진다는 것을 의미한다. 따라서 안전한 콘텐츠 유통을 실현하기 위한 신기술의 콘텐츠 보호 및 관리기술의 진전이 이루어지고 있다. 이러한 기술이 활용되기 위해서는 사회적, 제도적인 환경정비도 같이 이루어져야 하는데 앞으로 정보의 중요성이 커지므로 자연스럽게 디지털 콘텐츠의 중요성과 기술 연구가 이루어

질 것으로 본다.

이러한 저작권보호와 관련된 많은 국제 표준화 활동 중 대표적인 표준화 활동이 바로, MPEG-21이고 최종적인 목표는 MPEG-21 IPMP 시스템의 구현에 있다. MPEG 시스템은 멀티미디어 저작권 보호 및 관리를 위한 가장 기본적인 유통구조를 제공해 주는 플랫폼이 될 수 있다. 그리고 MPEG 시스템은 최근 표준화 활동이 매우 활발하게 진행되고 있는 상황이므로 앞으로 많은 영역에서 표준화 작업이 가능하게 될 것이다.

본 논문에서는 디지털 콘텐츠 보호기술의 개요, 유통/이용형태에 따른 콘텐츠 보호기술의 동향을 분석하였고, 분류체계에 근거한 디지털 콘텐츠 저작권 보호 기술의 종류 및 내용을 분석하였으며, 저작권 보호 및 관리기술의 현황 및 표준화 동향을 검토하였다.

향후 본 논문을 기반으로 콘텐츠 저작권 보호 및 관리 관점에서의 보완 및 콘텐츠 저작권 보호 및 관리 시스템의 개발이 필요하다. 본 논문을 통해 디지털 콘텐츠의 중요성이 부각되고 있는 디지털화 시대에 정보가 정당한 사용자에게 안전하게 전달되어야 한다는 전제된 유통의 중요성이 인식되고 디지털 콘텐츠를 안전하고 유용하게 적용할 수 있는 방향 제시가 되기를 바란다.

참고문헌

[1] 申 吉浩·青沼英一, 디지털 콘텐츠의 권리보호와 유통, IPSJ Magazine Vol.40 No.5 May, 1999
 [2] 山中 喜義(Kivoshi YAMANAKA)·紫垣 齊 (Hitoshi SHIBAGAKI)·櫻井 紀彦(Norihiko SAKURAI)·曾根岡 昭直(Terunao SONEOKA), 디지털 저작권 보호 기술의 동향(Trend of Digital Copyright Protection Technologies), NTT R&D Vol.47 No.6 1998
 [3] 明石 修·森保 健治·寺内 敦, 인터넷을 이용한 정보유통 플랫폼 : Infoket-I(Infoket-I: an Information Distribution Platform on the Internet), NTT R&D Vol.46 No.2 1997
 [4] 松井 甲子雄, 전자위터마킹 기술의 최신동향, IPSJ Magazine Vol.40 No.2 Feb.1999
 [5] "The Role of the Content Sector in the Emerging Information Society", Working Paper, IMO(Information Market Observatory), 1995.9.
 [6] 정보통신부, 『국가정보화백서』, p.510, 1998.
 [7] Syscop, <http://www.crcg.edu/syscop/>

[8] InterTrust· Technologies Corporation, <http://www.intertrust.com/>
 [9] secuMAX, <http://www.secumax.com>
 [10] Capsule Audio, <http://digicap.brnetcomm.co.kr/audio/>
 [11] 강호갑, "DRM을 이용한 콘텐츠 불법사용방지 시스템 구축방안", E-Commerce, PP.19-27, 2000. 2.
 [12] 배민오, 조규곤, "디지털 콘텐츠 저작권 보호기술 동향", 정보과학회지, 2000. 7.
 [13] Ligid audio, <http://www.liguidaudio.co.kr>
 [14] MarkAny, <http://www.trustech.co.kr>
 [15] 산업자원부, "e-Book 기술개발 저작권 보호기술개발 종합계획(안)", 2001. 8.
 [16] 김영준, 이성민, 이진호, 김태운, "멀티미디어 데이터를 위한 저작권 보호기법에 대한 고찰", 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집 제7권 제2호, 2000.
 [17] 최중욱, "디지털 콘텐츠 보호를 위한 암호화 기술", E-Commerce, PP.28-33, 2001. 3.
 [18] 김옥중, 김문철, 김진웅 "콘텐츠 식별 기술개발 동향", 주간기술동향 980호, 2001. 1. 16.
 [19] 홍진우, [디지털방송] 디지털 방송시 콘텐츠의 지적재산권 보호가 시급, IT Standard Weekly, TTA, 2003
 [20] 임영권, [정보기술] 디지털 콘텐츠 혁명을 위한 새로운 시도, DMP(Digital Media Project), IT Standard Weekly, TTA, 2003
 [21] OeBF(Open e-Book Forum), <http://www.openebook.org>
 [22] INDECS(INteroperability of Data in E-Commerce Systems), <http://www.indecs.org>
 [23] DOI(Digital Object Identifier), <http://www.doi.org>
 [24] Dublin Core Metadata Initiative, <http://dublincore.org>
 [25] IETF, IDRМ(Internet Digital Rights Management), <http://www.idrm.org/>
 [26] ContentGuard, <http://www.contentguard.com/>
 [27] eXtensible rights Markup Language (XrML) 2.0, http://www.xrml.org/get_XrML.asp
 [28] ONIX International, <http://www.editeu>

r.org/onix.html

[29] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N2614 MPEG-4 Intellectual Property Management & Protection (IPMP) Overview & Applications Document

[30] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N3543 Call for Proposals for IPMP Solutions

[31] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N3943 Intellectual Property Management and Protection in MPEG Standards

[32] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N4269 Text of CD ISO/IEC 21000-4:2001 IPMP

[33] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N4330 MPEG-21 Use Case Scenarios ver. 2.0

[34] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N4411 Study of Text of CD ISO/IEC 21000-4:2001 Part 4: IPMP

[35] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N4987 Draft Requirements for MPEG-21 IPMP

[36] DRM-Forum 2001년 추적보고서, DRM-Forum, 2001

[37] DRM 관련 세계 표준화 동향 추적보고서, MPEG-Korea Forum, 2001

[38] [MPEG-21] 멀티미디어 기술로드맵, 산업자원부, 한국산업기술재단, 2002. 6., <http://www.kotef.or.kr/etc/content4.pdf>

[39] 이상홍, 이상윤, Multimedia Framework을 위한 MPEG-21, <http://www.tta.or.kr/StdInfo/jnal/jnal71/htm/9-5.htm>

[40] MPEG과 정보혁명, <http://www.bhsolution.co.kr/mpgfaq.html>

[41] Gary N.Griswold, "Method for Protecting Copyright on Networks"

[42] DigiMarc, <http://www.digimarc.com/>

(경영학석사)
 2002년~현재 : 경희대학교 멀티미디어시스템공학과(박사과정)
 1981년~1990년 : 산업연구원 책임연구원
 1990년~1995년 : 연구개발정보센터 선임연구원
 1995년~1999년 : 한국데이터베이스진흥센터 부장
 1999년~현재 : 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 정보콘텐츠개발실장
 관심분야 : 정보검색, 멀티미디어DB, 정보보호 등



김 상 국 (Sang-kuk Kim)
 정회원

1989년 : 인천시립대학교 전자공학과 (공학사)
 1991년 : 한양대학교 전자계산학 전공(이학석사)

2001년~현재 : 한남대학교 대학원 컴퓨터공학과 (박사과정)
 1984년~1994년 : 시스템공학연구소 연구원
 1995년~2000년 : 연구개발정보연구원 선임연구원
 2001년~현재 : 한국과학기술정보연구원 정보콘텐츠개발실 선임연구원
 관심분야 : 데이터베이스, 콘텐츠 보호, 정보검색, 멀티미디어 DB 등



송 유 진 (You-jin Song)
 정회원

1982년 : 한국항공대학교 전자공학과 졸업
 1987년 : 경북대학교 대학원 정보시스템 전공(석사)

1995년 : 일본 Tokyo Institute of Technology 정보보호 전공(박사)
 1988년~1996년 : 한국전자통신연구원 선임연구원
 1996년~현재 : 동국대학교 전자상거래학과/대학원 교수
 2003년 12월~현재 : Univ. of North Carolina at Charlotte 방문교수
 1998년~현재 : 한국정보보호학회 이사
 관심분야 : 암호 및 인증이론, 전자상거래보안 응용, 전자화폐/전자지불, 콘텐츠 보호 등

〈著 者 紹 介〉



김 태 중(Tae-Jung Kim)
 정회원

1978년 : 성균관대학교 금속공학과 (공학사)
 1990년 : 성균관대학교 정보처리학과