

# MPEG-21의 DRM 기술 표준화 현황 분석

## Standardization of DRM Technologies in MPEG-21

정 상 원\*

Senator Jeong

### 차 례

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. 서 언              | 4. MPEG-21 분야별 표준화 개요 |
| 2. MPEG-21 표준화      | 5. 결 언                |
| 3. MPEG-21 표준 프레임워크 | • 참고문헌                |

### 초 록

MPEG-21은 상호운용성이 확보되고 저작권이 보호되는 방법으로 디지털 콘텐츠가 생성, 배포, 소비될 수 있도록 하기 위한 개방형 표준 프레임워크이다. 이 글은 DRM 기술을 중심으로 MPEG-21의 각 분야별—거래와 배포의 기본단위인 디지털 아이템 선언(DID), 디지털 아이템 식별(DII), 저작권 관리 및 보호(IPMP), 권리레이터사전(RDD), 권리표현언어(REL), 영구연결기술(PAT), 이벤트 리포팅(BR)—기술 표준화의 개념과 내용을 살펴본다.

### 키 워 드

디지털 콘텐츠, 표준화, 저작권, DRM, MPEG-21

\* 한국전자통신연구원 디지털콘텐츠연구단 콘텐츠유통연구팀 연구원  
(Engineer, Content Distribution Research Team, ETRI, Senator@etri.re.kr)  
• 논문접수일자 : 2004년 6월 2일  
• 게재확정일자 : 2004년 6월 17일

## ABSTRACT

MPEG-21 is an open standard framework for creation, delivery and consumption of digital content in interoperable and rights-managed and protected way. Focusing on DRM technologies, this paper covers with concept and ongoing activities of MPEG-21's parts - Digital Item Declaration which is the base unit of trade and delivery, Digital Item Identification, Intellectual Property Management & Protection, Rights Data Dictionary, Rights Expression Language, Persistent Association Technology, Event Reporting, and so on.

## KEYWORDS

Digital Contents, Standardization, Copyright, Digital Rights Management, MPEG-21

### 1. 서언

디지털 콘텐츠는 누구나 손쉽게 빠르게 복사할 수 있을 뿐만 아니라 복제된 콘텐츠가 원본과 질적인 면에서 동일하기 때문에 불법 복제와 저작권 침해의 가능성이 높다. DRM (Digital Rights Management)은 이러한 문제점을 해결하기 위한 기술 또는 서비스를 일컫는다. 즉, DRM은 디지털 콘텐츠의 생성에서부터 소비까지 이르는 모든 유통과정에서 디지털 콘텐츠의 지적재산권이 안전하게 보호/유지되도록 거래규칙과 사용규칙을 지속적으로 제어하는데 필요한 기술이다. DRM 기술의 범주에는 디지털 콘텐츠의 암호화, 인

증/키관리, 워터마킹/불법복제 추적기술, 라이선스 발급 및 과금기술 등이 포함된다.

DRM 기술은 디지털 콘텐츠의 모든 유통과정에서 지속적으로 적용되어야 할 뿐만 아니라 유통시장의 각 주체들이 편리하고 일관되게 적용할 수 있어야 한다. 그러나 디지털 콘텐츠의 형태와 적용분야가 다양한 만큼 디지털 콘텐츠의 각 유통주체들이 서로 다른 특유의 DRM 기술을 제안하여 적용하고 있기 때문에 이로 인한 DRM 시스템간의 호환성이 떨어진다. DRM기술의 표준화는 이러한 문제점을 해소하기 위해 추진되고 있다. DRM 기술의 표준화는 OMA (무선 DRM)<sup>1)</sup>, TVAnyTime Forum (디지털 TV)<sup>2)</sup>, SMPTE

---

1) <http://www.openmobilealliance.org/>

2) [www.tv-anytime.org](http://www.tv-anytime.org)

3) <http://www.smpte.org/>

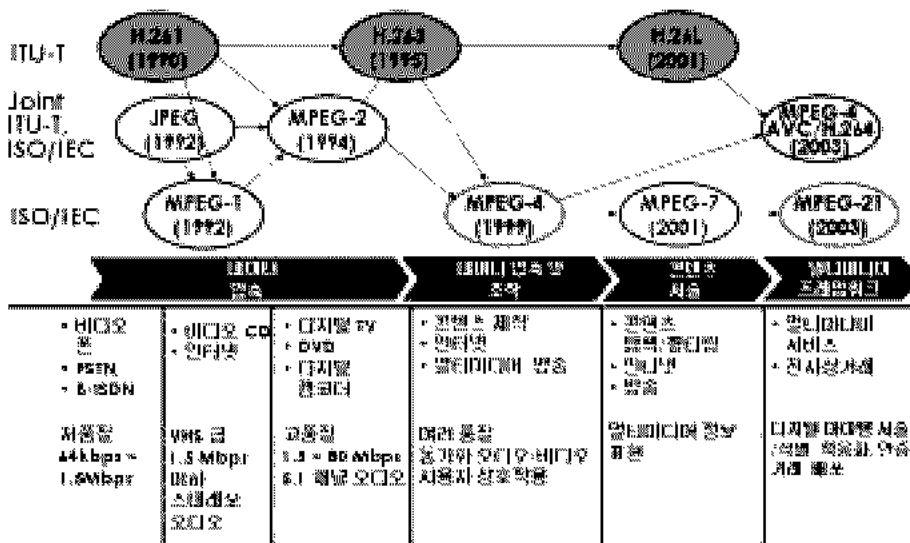
4) <http://www.openebook.org/>

5) <http://www.isma.tv/>

(영화)<sup>3)</sup>, OeBF (전자책)<sup>4)</sup>, ISMA (스트리밍)<sup>5)</sup> 등 각 콘텐츠의 종류나 비즈니스 영역별로 추진되고 있으나, 그 적용 범위가 가장 넓고 영향력이 큰 표준화 활동은 MPEG의 MPEG 21 표준화 활동이다. MPEG 21은 멀티미디어가 원활하게 유통되기 위한 프레임워크의 구축을 목적으로 하고 있으며, 특정분야의 DRM 표준화 영역에서도 디지털 콘텐츠의 안전하고 투명한 유통을 목표로 하기 때문에 MPEG 21은 DRM 표준화를 포괄하고 있다고 말할 수 있다. 이 글에서는 디지털 콘텐츠의 유통과 관련하여 최근 가장 큰 이슈로 등장한 DRM과 관련하여 MPEG 21의 기술 표준화 활동의 개략적인 개념과 내용을 살펴본다.

MPEG (Moving Pictures Expert Group)은 ISO/IEC JTC1 SC29 WG11의 별칭으로서, 지금까지 MPEG 1과 MPEG 2, MPEG 4, 그리고 MPEG 7 표준을 제정하여왔다. MPEG 1은 영상압축 기술로서 CD-ROM과 같은 디지털 저장매체에 VHS 테이프 수준의 동영상과 음향을 최대 1.5Mbps로 압축, 저장할 수 있다. MPEG 2 표준은 디지털 TV, HDTV, 대화형 TV, DVD 등은 높은 화질과 음질, 높은 전송속도를 요구하는 오디오 및 영상을 압축하기 위해 MPEG 1을 개선한 표준이다. MPEG 4는 객체 지향 멀티미디어 통신을 위한 압축방식으로 매초 64kb, 19.2kb의 낮은 전송률로 동화상을 보내고자 개발된 데이터 압축과 복원기술에 대한 표준이다. MPEG 7은 오디오, 영상 데이

## 2. MPEG-21 표준화

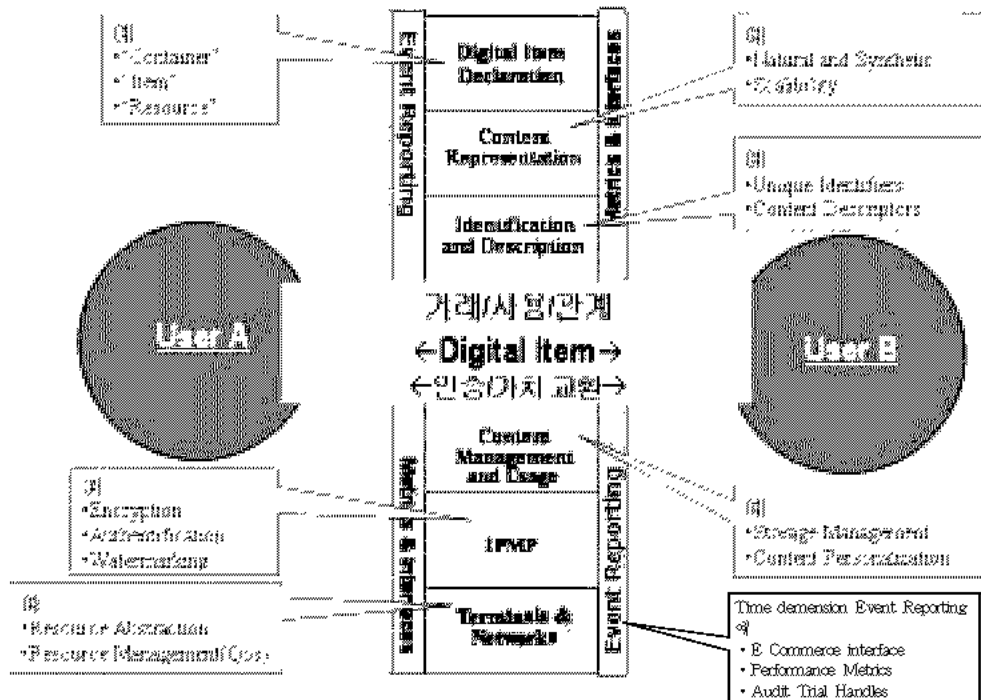


〈그림 1〉 MPEG 표준의 개발 경과

터의 압축이 아니라 데이터의 메타데이터에 대한 표준으로 오디오, 영상 미디어 콘텐츠를 위한 탐색, 필터링, 브라우징에 활용된다.

이상과 같은 MPEG 표준기술의 발달에 힘입어 디지털 콘텐츠의 양은 급속히 증가되고 있으나, 화질이나 음질의 손실 없이 손쉽게 복제되고 유포되는 문제가 발생하게 되었다. 따라서, 저작권의 보호 및 관리에 디지털 콘텐츠의 디지털화를 위한 매우 중요한 선결 과제가 되었다. MPEG에서는 1999년 10월 호주 회의에서 멀티미디어의 생성, 유통 및 소비의 전 과정에서 저작권 보호와 전자상거래를 주요 응용 목표로 하여, 멀티미디어 프레임워크에

대한 논의하기 시작하여, 2000년 3월에는 공식적인 표준화 과제로서 MPEG 21 (ISO/IEC 21000)을 시작하였다 (Requirements Group, December 2001). 이후, MPEG 21은 2000년 7월 북경 회의에서 멀티미디어 프레임워크의 7가지 요소기술과 각 요구사항을 담은 안정된 기술보고서의 초안을 만들었고, 2000년 10월 프랑스 회의에서 MPEG 21 표준의 기초가 되는 디지털 아이템 선언과 디지털 아이템 식별 및 기술분야 표준화를 시작하였으며, 최근까지 총 16부의 표준화를 추진하고 있다.



〈그림 2〉 MPEG-21 프레임워크 요소간의 상호관계

### 3. MPEG-21 표준 프레임워크

MPEG 21 표준은 멀티미디어의 생성, 제작, 전달, 소비, 보호, 관리 및 유통 등 콘텐츠 운용의 가치사슬 전 과정을 위한 인프라가 총체적으로 통합관리, 체계화 될 수 있는 프레임워크'를 정의한다. 따라서 MPEG 21은 멀티미디어 콘텐츠가 다양한 네트워크 및 단말기를 통하여 유통되는 과정에서 필요한 각 요소기술을 통합하여 상호호환적인 표준기술을 정의하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 MPEG 21은 ① 디지털 아이템선언, ② 디지털 아이템 식별 및 기술, ③ 콘텐츠 취급 및 사용, ④ 콘텐츠 표현, ⑤ 지적재산권 관리 및 보호, ⑥ 터미널 및 네트워크, ⑦ 이벤트 리포팅 등의 7가지 기본 기술요소를 설정하고 각 요소기술에 대한 세부 표준화가 진행되고 있다. <그림 2>는 이러한 MPEG 21 멀티미디어 프레임워크의 주요 요소간의 상호관계를 나타낸다.

### 4. MPEG-21 분야별 표준화 개요

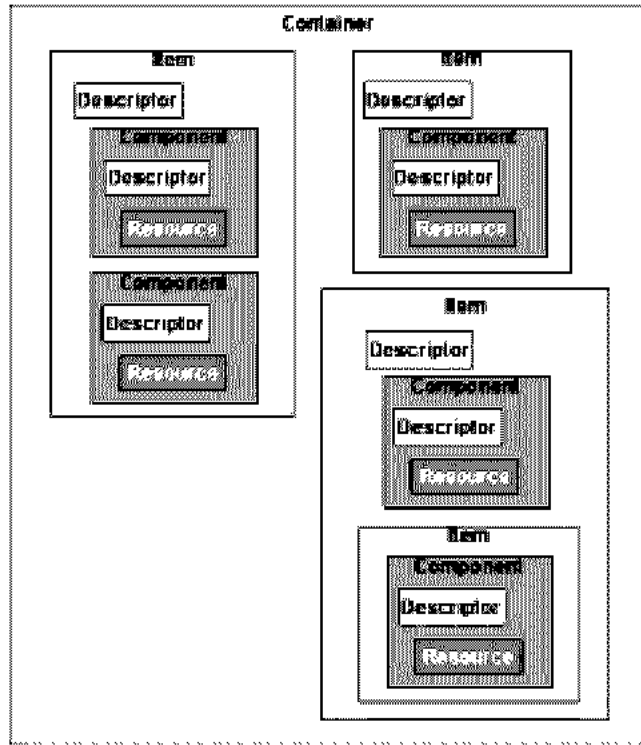
#### 4.1 비전, 기술 및 전략

MPEG 21 프레임워크 표준의 제1부는 MPEG 21 표준이 지향하는 전체적인 맥락과 향후 표준화 작업의 방향을 예측할 수 있는 가장 기본이 되는 표준으로서, MPEG 21 멀티미디어 프레임워크의 비전과 목적, 요구사항 등

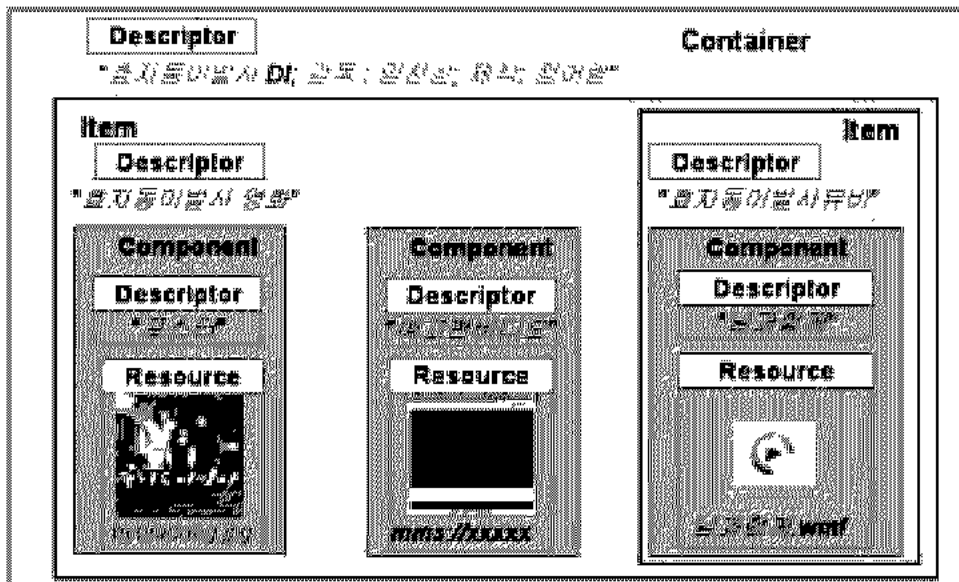
을 정의하고 있고 있다. MPEG 21 표준 제1부는 기술문서 (Technical Report)로서 2001년 최초로 제정되었으며, 2004년 5월 회의에서 제2판의 기술문서 초안이 채택되었다(MPEG Requirement Group, March 2004a).

#### 4.2 디지털 아이템 선언

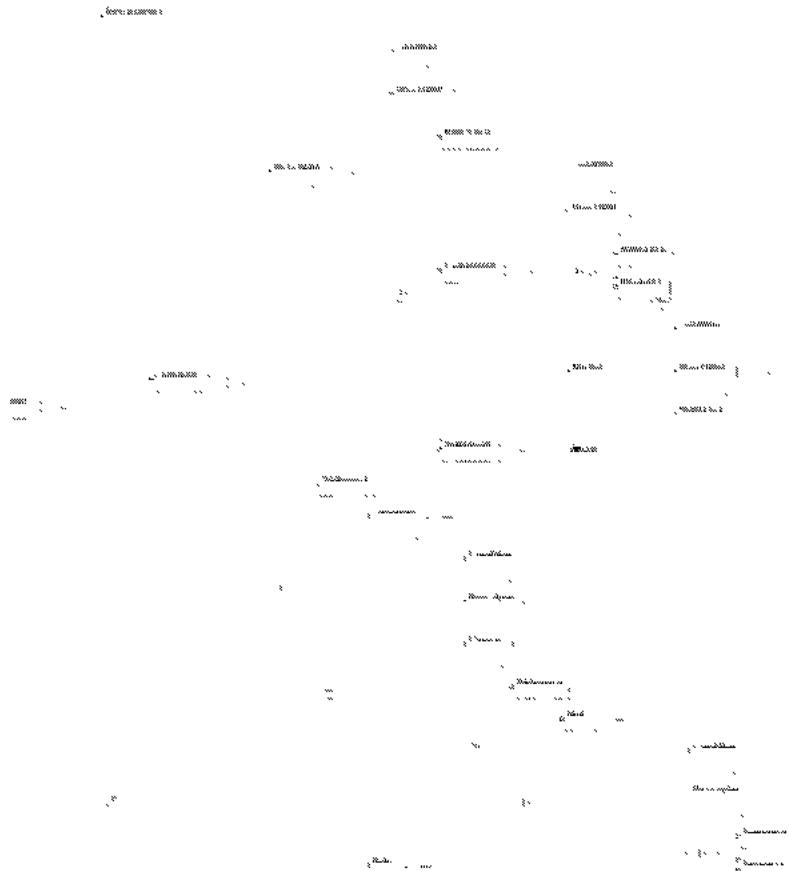
디지털 아이템(Digital Item)은 MPEG 21 프레임워크에서 배포 및 거래의 기본단위가 된다. MPEG 21 제2부 디지털 아이템 선언(DID: Digital Item Declaration)에서는 이러한 MPEG 21 표준에서 기본 처리 단위가 되는 디지털 아이템을 표현하는 언어를 정의한다(MPEG MDS Group, March, 2004a). 디지털 아이템은 멀티미디어 자원(소리, 동영상 등), 메타데이터(MPEG 7, DublinCore 등), 식별자(URI, ISBN 등)로 구성된 구조화된 멀티미디어 객체이다. 이 표준은 효과적인 멀티미디어 서비스를 위해 이용자로 하여금 콘텐츠에 대한 탐색을 가능케 하고, 저작권자의 권리를 이용자에게 알리며, 또한 콘텐츠의 이용에 관련된 정보전달을 위한 메타데이터를 제공한다. DID 표준은 <그림 3>, <그림 4>와 같이 디지털 아이템을 구성하는 요소를 개념적으로 모델링하여 <그림 5>와 같이 XML을 이용하여 DIDL (Digital Item Declaration Language)이라는 디지털 아이템 선언 언어를 정의하였다. <그림 6>은 DIDL을 이용하여 제작된 디지털 아이템(DI)의 예를 보여주고 있다.



〈그림 3〉 디지털 아이템 선언의 개념 모델



〈그림 4〉 디지털 아이템 모델의 예시



〈그림 5〉 디지털 아이템 선언 언어 (Digital Item Declaration Language) 다이어그램

DID 표준은 MPEG 21의 가장 핵심적인 표준 중 하나로서, 복합콘텐츠를 규정하는 가장 효율적인 개념으로 인정받고 있어, 디지털 도서관에서 DIDL을 이용하여 디지털 자원을 축적하고 보존하기 위한 실험적 시도도 행해지고 있다(Bekaert, November 2003).

DID 표준은 2002년 중반에 국제표준으로 확정되었으며, 현재 제2판의 초안 작업이 진행 중에 있다.

### 4.3 디지털 아이템 식별

MPEG 21 표준의 제3부 디지털 아이템 식별 (DII: Digital Item Identification) 표준은 디지털 아이템의 검색, 저작권 보호 등을 위해 하나의 디지털 아이템에 고유한 식별자를 부여하는 표준이다(MPEG MDS Group, August 2002). 디지털 아이템 식별자는 〈그림 7〉과 같이 DIDL에 포함되어 특정한 자원을 참조하는데 사용되는데, 여기서 참

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DIDL xmlns:-"urn:mpeg:mpeg21:2002:02-DIDL-NS" xmlns:mpeg7-"urn:mpeg:mpeg7:
schema:2001" xmlns:RDF-"http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:dc-
"http://purl.org/dc/elements/1.1">
  <Item id="Video01">
    <Descriptor id="001">
      <Statement mimeType="text/xml">
        <mpeg7:Mpeg7>
          .....
        </mpeg7:Mpeg7>
      </Statement>
    </Descriptor>
    <Descriptor id="002">
      <Statement mimeType="text/xml">
        <RDF:Description>
          <dc:title>효자동이발사 영화</dc:title>
          <dc:creator>임찬상</dc:creator>
          <dc:publisher>청어람</dc:publisher>
        </RDF:Description>
      </Statement>
    </Descriptor>
    <Component>
      <Resource ref="mms://movie.com/hyojadong" mimeType="video/asf">
    </Component>
  </Item>
</DIDL>

```

〈그림 6〉 Digital Item 예시

조되는 자원은 디지털 자원(동영상, 음악), 또는 디지털 자원에 대해 기술하고 있는 메타데이터, 디지털 자원의 저작권 정보 등이 될 수 있다.

MPEG 21 표준은 URI (Uniform Resource Identifier) 체계를 채택함으로써 기존의 식별자를 모두 포함할 수 있는 범용적인 식별체계를 제공한다. 다만, MPEG 21에서는 식별체계의 등



```

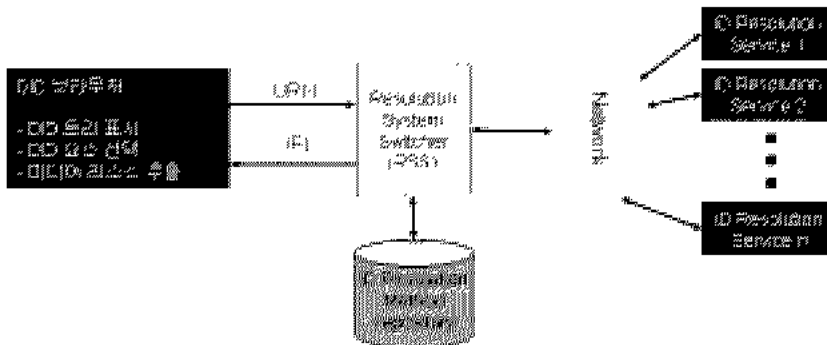
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DIDL xmlns:- "urn:mpeg:mpeg21:2002:02-DIDL-NS" xmlns:dii:- "urn:mpeg:mpeg21:2002:01-DII-NS">
  <Item id="Track1">
    <Descriptor id="item_identifier">
      <Statement mimeType="text/xml">
        <dii:identification>
          urn:mpeg:mpeg21:dii:doi:10.1000/18897
        </dii:identification>
      </Statement>
      <!-------more information----->
    </Item>
  </DIDL>

```

〈그림 7〉 DIDL에서의 DII의 사용 예

등록인, 등록된 식별체계 목록 유지 및 식별체계의 변환서비스 제공을 위해 DII Registration Authority (CISAC<sup>6)</sup>)를 지정하고 있다. DI에 포함된 각 식별자는 〈그림 8〉과 같이 변환시스템

스위치를 통해 각 식별자에 해당하는 변환서비스를 받게 된다. DII는 DI와 함께 가장 먼저 표준화가 이루어져 2002년 중반 국제표준으로 확정되었다. 현재 MPEG 21 표준문서에 수록되



〈그림 8〉 변환시스템 스위처를 이용한 각 식별자의 변환 서비스 개념

6) CISAC : Conf d ration Internationale des Soci t s d' Autheurs et Compositeurs (International Confederation of Societies of Authors and Composers)

어 있는 식별자는 다음과 같다.

- Content ID Forum cIDf
- Digital Object Identifier DOI
- Dublin Core Metadata Initiative DCMI
- The EAN/UCC System
- Identifier for Versions of Audiovisual works V ISAN
- International Standard Audiovisual Number ISAN
- International Standard Book Number ISBN
- International Standard Recording Code ISRC
- International Standard Serial Number ISSN
- International Standard Textual Work Code ISTC
- International Standard Work Code ISWC
- Interoperability of Data in E Commerce Systems INDECS
- ONline Information eXchange ONIX International
- URL based Identification Schemes

#### 4.4 지적소유권 관리 및 보호

제4부 지적소유권 관리 및 보호 (IPMP: Intellectual Property Management & Protection) 표준은 다양한 통신망과 단말에 결

쳐, 지속적으로 저작권을 관리 보호할 수 있는 프레임워크의 표준을 목표로 한다(MPEG Requirement Group, March 2004c). 따라서 구체적인 툴(Tool)을 표준으로 정하는 것이 아니라, 암호화 컨테이너, 워터마킹, 지불시스템, 키관리 등 IPMP 툴의 검색방법, IPMP 툴간의 메시지 교환 및 IPMP 툴과 터미널 간의 메시지 교환 방법을 표준화 대상으로 한다. MPEG 21 IPMP 표준은 기존의 MPEG 4 IPMP의 확장선에서 추진되었던 방향을 전면 수정하고, MPEG 21 프레임워크의 전체적인 구조에 대한 논의와 병행하여 표준화를 진행하고 있다. IPMP 표준은 2004년 7월 요구사항에 대한 제안을 받아 본격적인 표준화 작업이 진행될 예정이다.

#### 4.5 권리표현언어

제5부 권리표현언어 (REL: Rights Expression Language) 표준은 디지털 아이템과 그 구성요소에 대한 이용자의 이용권한을 XML로 정의한 권리표현언어이다(MPEG MDS Group, July, 2003a). REL의 목적은 디지털 콘텐츠의 창작자가 디지털 콘텐츠의 이용과 관련하여 이용자에게 제공하고자 하는 허락 내용을 융통성있고 명확하게 표현할 수 있는 상호운용가능한 멀티미디어 프레임워크를 구축하는데 있다. REL은 <그림 9>와 같은 데이터 모델을 기반으로 설계되었다. 이 데이터 모델에서 라이선스는 REL을 이루는 기본 단위가 되며, 그 하위요소인 Grant가 라이선스의 실

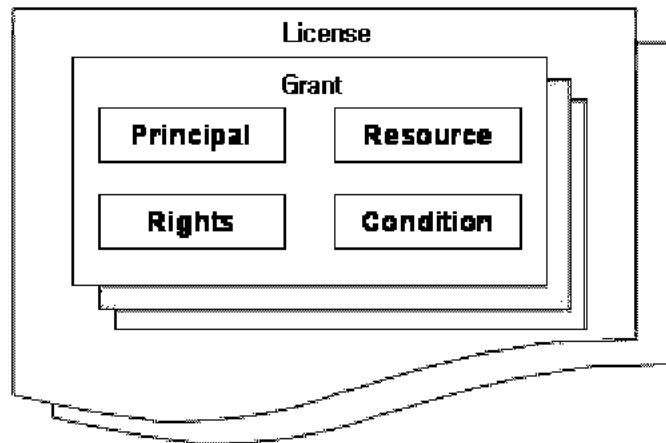
제 내용을 포함하게 된다. Grant는 다음과 같이 4개의 하위 구성요소로 이루어졌으며, 이를 개념 모델로 표현하면 <그림 10>과 같다.

① Principal : Grant가 발행되는 대상 (콘텐츠 이용자)

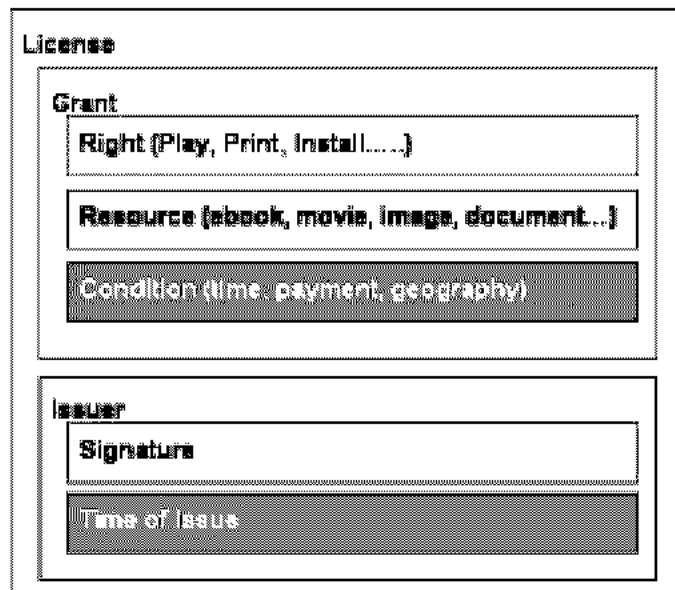
② Rights : Grant가 규정하는 권리 (재생, 인쇄, 설치, 복사, 대여 등)

③ Resource : Grant에 있는 권리가 적용되는 자원 (전자책, 영화, 이미지, 문서 등)

④ Condition : 권리가 실현되기 이전에 충족



<그림 9> REL의 데이터 모델



<그림 10> REL의 라이선스 모델

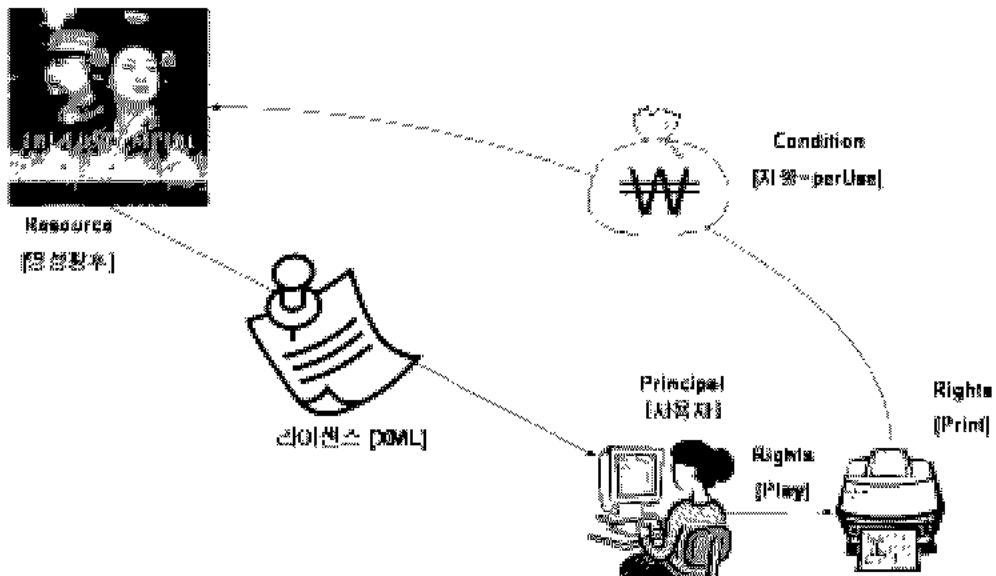
되어야 할 조건 (지불, 지역, 기간)

즉, 하나의 인증서(License)는 여러 개의 Grant를 포함시킬 수 있는데, 하나의 Grant 안에는 누가(Principal) 어떤 콘텐츠(Resource)에 대해서 어떤 조건(Condition)에서 어떤 권리(Rights)를 행사할 수 있는 지를 표현한다.

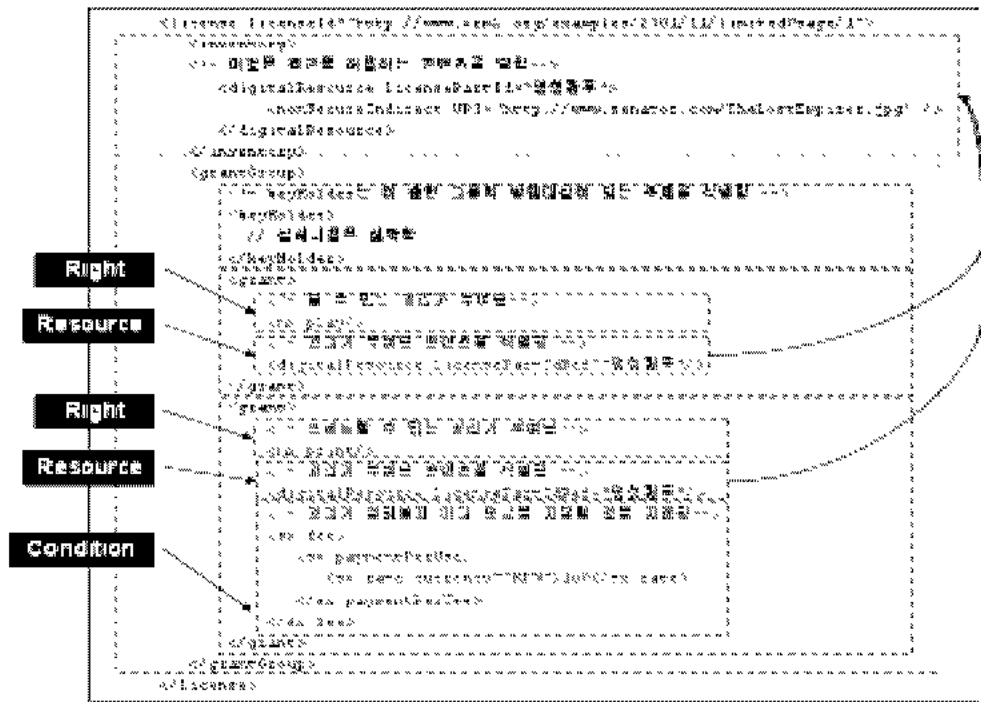
<그림 11>과 <그림 12>는 각각 REL을 활용한 간단한 라이선스 시나리오와 그것을 REL로 표현한 예를 보여주고 있다. 이 시나리오에서 사용자는 Resource를 무료로 Play할 수 있는 권리와 건당 100원을 지불하고 Resource를 인쇄할 수 있는 권리를 갖는다. 이 시나리오를 디지털도서관에서 전자저

널을 구독하는 환경에 적용시킨다면, <그림 11>의 이용자는 디지털도서관의 이용자가 되고, <그림 12>는 도서관 이용자에게 그 디지털 도서관이 보유한 전자저널에 대해 이용자의 사용권한(보기, 인쇄 등)을 제어하기 위해 도서관이 이용자에게 발행하는 라이선스가 된다.

REL 표준은 ContentGuard사의 XrML을 기반으로 하여 규격화된 표준으로서 OeBF 등에서는 라이선스 처리를 위한 도구로 활용하고 있어 전자책의 권리표현언어의 사실표준으로 정착되고 있다(OeBF, March 2003).



<그림 11> 라이선스 시나리오

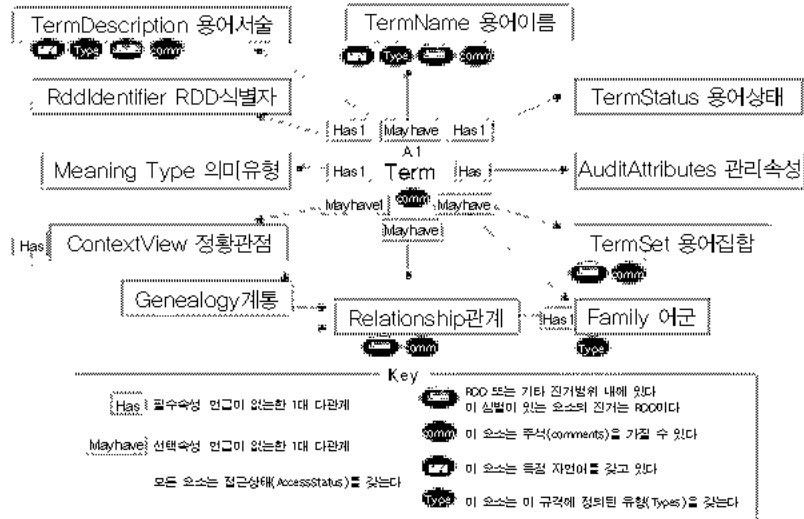


〈그림 12〉 DIDL에서의 REL 표현

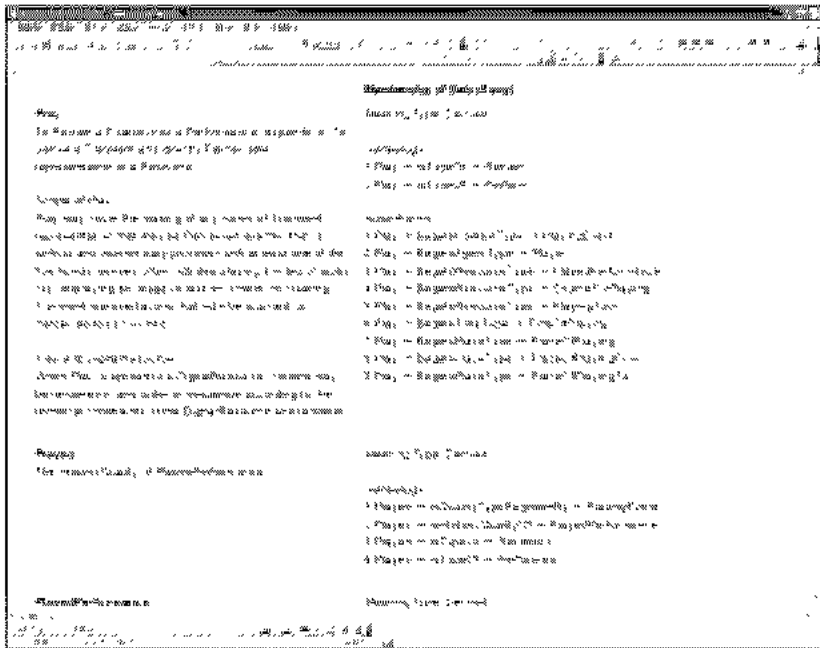
#### 4.6 권리데이터사전

MPEG 21 제6부 권리데이터사전 (RDD: Rights Data Dictionary)은 디지털 콘텐츠의 상거래를 지원하는 모든 형태의 권리나 허락을 표현하기 위한 기반 용어집이다(MPEG MDS Group, July, 2003b). RDD는 명확성, 일관성, 통합성, 고유성을 갖는 용어로 구성되며, MPEG 21 REL을 지원함으로써 권리 및 허락 정보의 처리를 위한 의미체층이 된다. 즉, RDD는 REL이 사용하는 용어에 대해 명확하고, 일관성 있고, 구조적이며, 완전한 정의를 제공하며, MPEG 21의 디지털 아이템의 권리관리 및 그 이용과 관련된 이해 당사자(권리보유자, 콘

텐츠 제작자, 유통업자, 최종소비자 및 그 시스템 등)의 정확한 정보교환 및 처리를 가능케 한다. RDD에 수록된 용어는 〈그림 13〉과 같이 표제어(HeadWord), 기술내용(Description), 동의어(Synonym), 계통관계(Geneology), 용어상태(TermStatus), 연계어(Family), 상황기술(ContextDescription), 관계(Relationship) 등의 표준 속성이 기술되며, 각 속성은 언어(Language), 전거(Authority), 유형(Type) 등의 하위 속성을 가진다. 예컨대, 〈그림 14〉의 예에서처럼 Play의 용어정의, 범위가 기술된다. 의미유형은 파생어이며, 계통관계는 Render의 한 유형이며, ActionFamily는 행위자, 자원, 시간, 장소에 따라 파생되는 단어가 있을 수 있



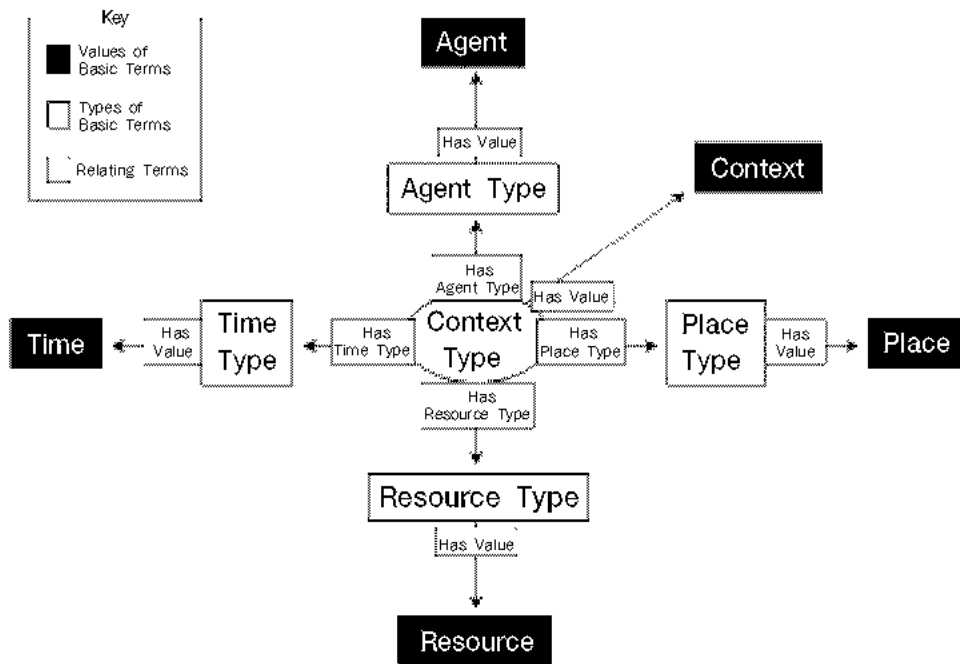
〈그림 13〉 RDD의 속성 모델



〈그림 14〉 RDD 용어사전의 예

음을 보여준다. 이것은 마치 국어사전에서 의미, 동의어, 어원, 용례 등을 표시하는 것과 같다. 다만, RDD는 권리 및 허락정보를 표현하기

위해 고안된 사전으로 권리 및 허락관련정보의 의미설명에 필요한 속성을 갖는다는 점이 일반 사전과 다를 뿐이다.



〈그림 15〉 RDD의 정황모델(Context Model)

〈그림 14〉에서처럼 RDD 용어는 일정한 방향으로 파생어가 생길 수 있는데, 이것은 RDD가 논리적 모델로서 〈그림 15〉와 같은 정황모델(Contextual Model)을 기반으로 하고 있기 때문이다. 이처럼 정황모델은 RDD의 온톨로지(Ontology)의 기반이 되는 것으로서 그 기본용

어의 의미는 〈표 1〉과 같다.

RDD용어는 이 정황모델에 따라 어떤 행위의 주체, 상황, 시간, 장소, 대상에 따라 반드시 연관된 파생어를 갖게 된다.

MPEG 21 RDD의 표준화는 INDECS2 프레임워크를 기반으로 하여(Rust M.,

〈표 1〉 Context Model에서 기본용어의 의미

기본용어	의미
Agent	개인, 조직, 시스템 등 행위의 주체
Context	어떤 행위가 발생하는 상황
Time	행위가 발생하는 시간 Context
Place	행위가 발생하는 장소 Context
Resource	Agent, Time, Place를 제외한 Context와 연관된 개체

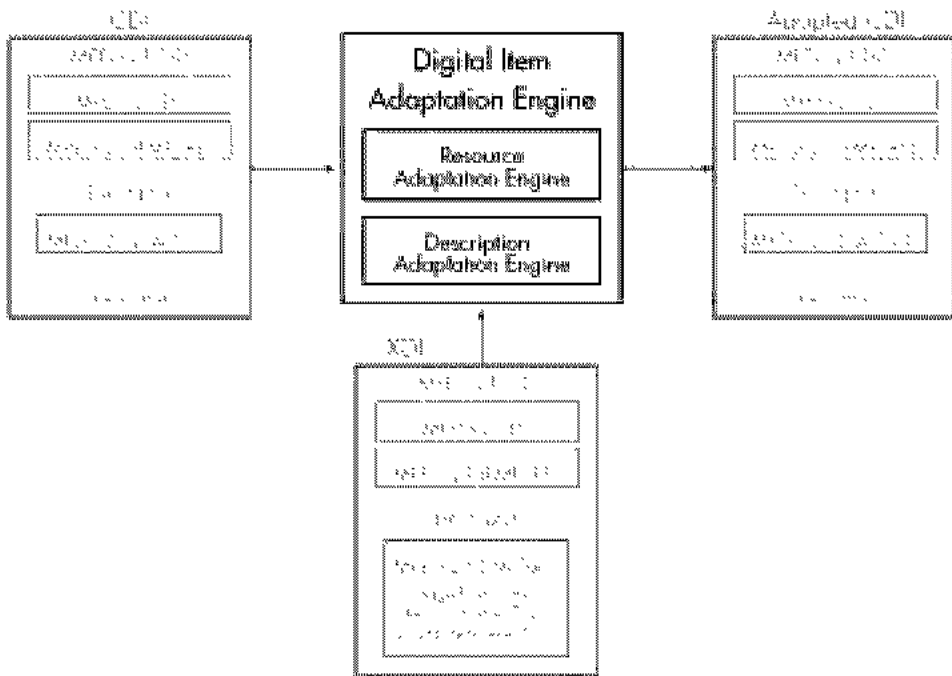
Bide, M. June 2000), 2001년 12월부터 본격화되었으며, 2004년 7월 FDIS를 거쳐 2004년 12월 표준으로 확정되었다(MPEG MDS Group, July, 2003b).

#### 4.7 디지털 아이템 적응

제7부 디지털 아이템 적응 (DIA: Digital Item Adaptation) 표준은 단말기, 네트워크, 사용자의 개인적 특성, 사용자가 위치한 물리적 환경 등 사용자가 처한 다양한 사용환경에 최적화된 디지털 아이템을 소비할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다(MPEG MDS Group, December 2003). 이를 위해 DIA 표준은 사

용자 특성, 사용자 환경, 사용자 단말 특성, 네트워크 자원 특성 등에 대한 세부 정보를 제공하는 DIA 서술자 (Description)를 정의한다. <그림 16>과 같이 디지털 아이템 적응과정은 이러한 DIA 서술자 정보를 기반으로 리소스 적응 엔진 (Resource Adaptation Engine)과 서술자 적응 엔진 (Description Adaptation Engine)을 거쳐 사용자의 특성, 자연환경, 장치에 따라 사용자에게 최적의 디지털 아이템으로 변환되어 출력된다. 이때 적응엔진 자체는 MPEG 21 DIA 표준의 대상은 아니다.

DIA 표준은 현재, 2004년 3월 FDIS로 채택되어 2004년 12월에는 국제표준으로 확정



<그림 16> DIA의 개념

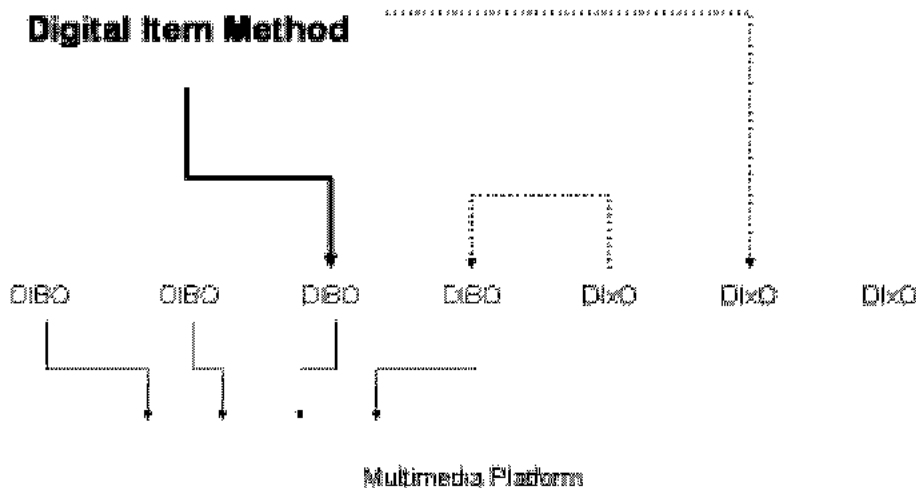


될 전망이다.

#### 4.8 디지털 아이템 처리

제10부 디지털 아이템 처리 (DIP: Digital Item Processing) 표준은 MPEG 21 터미널이 디지털 아이템을 수신하여 의도된 방식으로 처리할 수 있도록 디지털 아이템을 구성, 조작, 또는 유효화를 위한 의도된 방법을 정의하는 표준이다(MPEG MDS Group, March 2004b). 제2부의 DID는 디지털 아이템을 규정하는 정적인 선언일 뿐 디지털 아이템을 어떻게 처리해야 하는지를 규정하고 있지 않다. 따라서 단말에서 디지털 아이템의 처리방법을 제공할 필요성이 있다. DIP는 이러한 요구에 따라 디지털 아이템을 처리하는데 이용될 수 있는 표준 도구집합

의 구문구조와 의미를 규정한다. DIP에서는 디지털 아이템 매소드 (DIM: Digital Item Method)를 정의하는데 DIM은 디지털 아이템의 구성, 조작, 유효화 검증을 위한 기능을 제공하고 사용자에게 메뉴역할을 한다. <그림 17>과 같이 DIM은 디지털 아이템의 기본 연산 함수인 DIBO와 DIxO의 조합으로 이루어진다. DIBO(Digital Item Base Operation)는 프로그래밍언어의 표준 함수 라이브러리와 같은 역할을 하고 DIxO는 DIBO를 이용하여 쉽게 구현될 수 없는 복잡한 동작을 수행한다. DIM이 처리하는 연산은 몇 가지로 구분할 수 있다. 첫째, DIDL 수준에서 DID를 조작하는 연산이다. 이 DIBO는 DID의 Child 노드를 추가, 제거하거나 노드의 속성을 수정하는 기능을 갖고 있어 사용자가 음악앨범트랙 Item을 추가하거나 삭



<그림 17> DIM과 DIBO의 관계

제할 수 있다. 둘째, DI의 상태를 조작하는 연산은 Choice element 안의 DIDL Selection 구성요소의 상태를 설정하는 연산으로 이 DIBO를 이용하여 사용자는 음악 파일의 디폴트 형식을 mp3형식으로 설정하거나 스트리밍의 대역폭을 조절할 수 있다. 셋째, RDD 동사와 관련된 연산으로 Resource를 재생, 정지, 일시 정지 등의 기능을 할 수 있다.

DIP 표준은 2003년 3월 Working Draft가 작성되기 시작하여, 2004년 3월 현재, Study of CD 상태에 있으며, 2005년 후반에는 국제 표준으로 확정될 전망이다.

#### 4.9 영구 연결기술 평가

MPEG 21 프레임워크 내에서 멀티미디어 콘텐츠는 관련 메타데이터 및 IPMP 정보들과 '연관' 되어 다양한 전달 경로를 통한 전송, 공격, 적응 변환과정을 거치며 '지속적'으로 함께 이동, 존재해야 한다. 제11부는 비디오, 오

디오, 이미지, 전자문서 등 다양한 종류의 멀티미디어 콘텐츠와 이에 대한 식별자 및 저작권 정보를 지속적으로 연결시키는 기술(PAT: Persistent Association Technologies)을 객관적으로 평가 할 수 있는 절차를 표준화한다(MPEG Requirement Group, March 2004b). PAT기술의 목적은 콘텐츠와 메타데이터를 연결하여 관리함으로써 콘텐츠의 복사를 제어하고, 불법사용내역을 추적하는 등 저작권을 관리하고 보호하기 위한 것이다. PAT 기술의 대표적인 예로는 워터마킹과 핑거프린팅을 들 수 있다. 워터마킹 (Watermarking) 기술은 <그림 18>과 같이 제작자명이나 로고 등 저작권 정보를 비밀키로 변환하여 숨겨서 삽입하여 콘텐츠를 유통시킨 다음, 콘텐츠의 불법사용 시 비밀키를 이용하여 숨겨진 저작권 정보를 추출함으로써 불법사용여부를 판단할 수 있게 하는 기술이다.

핑거프린팅(Fingerprinting)은 콘텐츠 자체의 특징을 기반으로 해서 그 콘텐츠를 확인

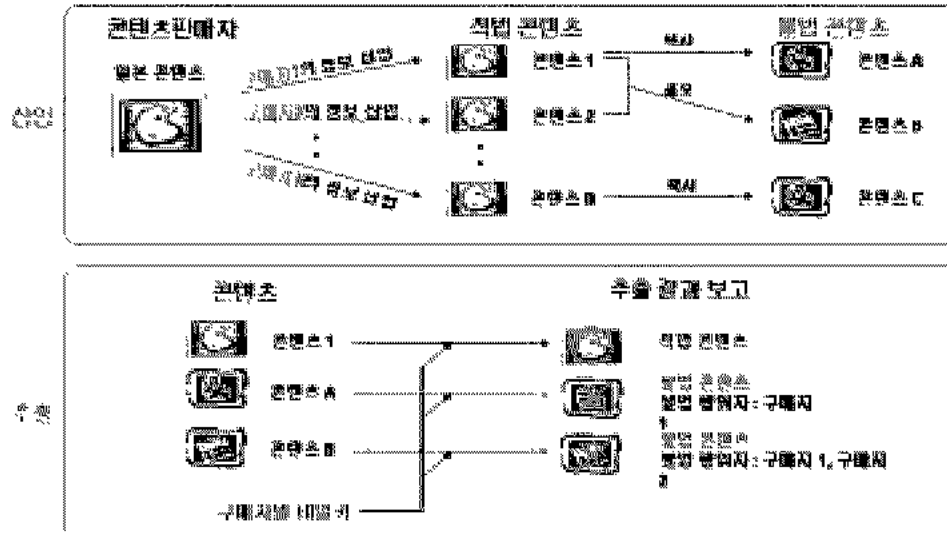


<그림 18> 워터마킹의 개념

할 수 있게 하는 기술이다. 핑거프린팅 기술은 <그림 19>와 같이 콘텐츠에 구매자의 정보를 함께 삽입하여 배포하고, 특정 콘텐츠를 불법으로 복사하거나 유통시켰을 경우, 구매자별

비밀키를 추출함으로써 불법행위자를 추적할 수 있는 기술이다.

제11부에서는 이상과 같이 PAT 기술 자체를 평가하는 것이 아니라 PAT 기술을 평가하



<그림 19> 핑거프린팅의 개념

고 비교할 수 있는 방법들을 표준화 하는 것이다. 현재 논의, 정리되고 있는 주요 성능평가 항목들로는 신뢰성, 투명성, 용량, 강인성, 복잡도 등이 있다. PAT의 평가항목과 절차는 기존의 워터마크 평가도구 등 기존의 워터마크 연구결과를 수용할 것으로 예상된다.

#### 4.10 이벤트 리포팅

제15부 이벤트 리포팅(Event Reporting)은 MPEG 21내에서 발생하는 보고 가능한 모든 이벤트 및 상호작용에 대한 측정방법 및

인터페이스의 표준화를 목표로 하고 있다. 이벤트 리포팅은 대개 다음과 같은 분야에 활용될 수 있다(MPEG Requirement Group, July 2003).

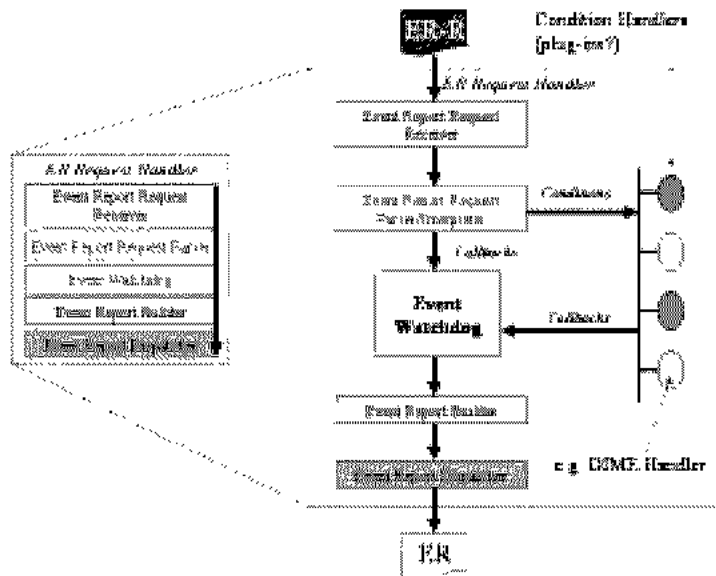
- ① 기술적 내용보고: 대역폭 사용/가용성, 네트워크 정체, Load balancing
- ② 사용 보고: 저작권 보고, 실행(Performances), 카피 횟수 사용보고
- ③ 재정 보고: 구매입증, 라이선스 구매 및 배포 등에 대한 이벤트
- ④ MPEG 21 parts간의 메시지 교환  
이벤트 리포트의 작성과 처리과정은

Event Report Request를 생성하는 단계와 이벤트 리포트를 작성하여 전달하는 단계로 나눌 수 있다. 이벤트 리포트 요청은 이벤트 리포팅을 요구할 권한을 가진 창작자, 제작자, 배포자, 또는 제3자가 이벤트 리포팅 언어(ERL: Event Reporting Language)을 이용하여 디지털 아이템과 관련된 이벤트 리포트 요청(ERR: Event Report Request)을 DID에 포함시켜 전달한다. 이벤트 리포트를 작성하는 쪽에서는 일정한 조건이 충족되면(DI 및 그 일부가 MPEG 21 터미널에 의해 처리될 때) Peer가 이벤트 리포트를 생성하여 이벤트 리포트 요청자가 지정한 수신자에게 DID 형태로 전송한다. <그림 20>는 이벤트 리포팅의

처리과정을 보여준다.

이벤트 리포팅의 종류는 디지털 아이템의 사용과 관련된 이벤트와 Peer와 관련된 이벤트로 구분한다. <그림 21>은 디지털 아이템의 사용과 관련된 이벤트 리포팅의 개념도를 나타낸 것으로서, 저작권 보유자가 디지털 아이템 소비자에게 전달되는 디지털 아이템 안에 이벤트 리포팅 요청을 포함시켜 보내고, 콘텐츠 소비자가 이벤트 리포트 요청이 지정한 특정한 조건을 만족할 경우, 이벤트 리포트 요청이 미리 지정해 놓은 이벤트 리포트 형식대로 이벤트 리포트를 전송하게 된다.

<그림 22>는 Peer의 운용과 관련된 이벤트 리포팅 개념을 나타낸 시나리오다. 이 시나리

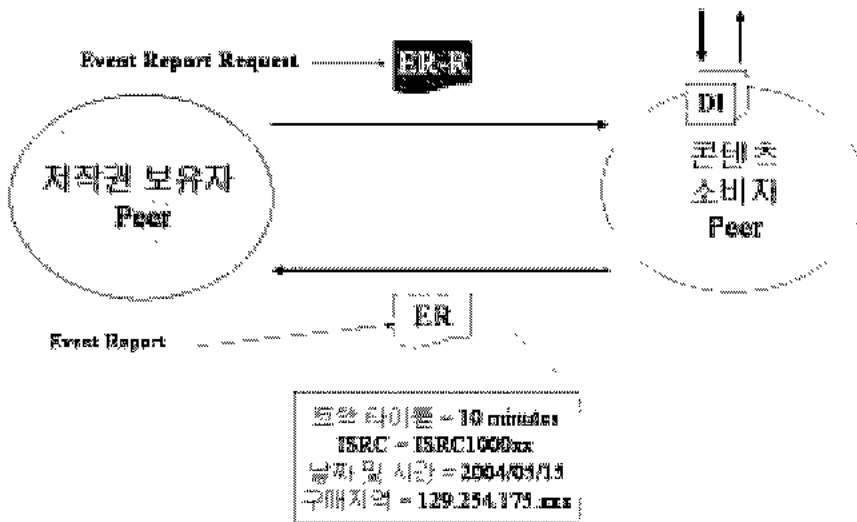


<그림 20> 이벤트 리포팅 처리과정

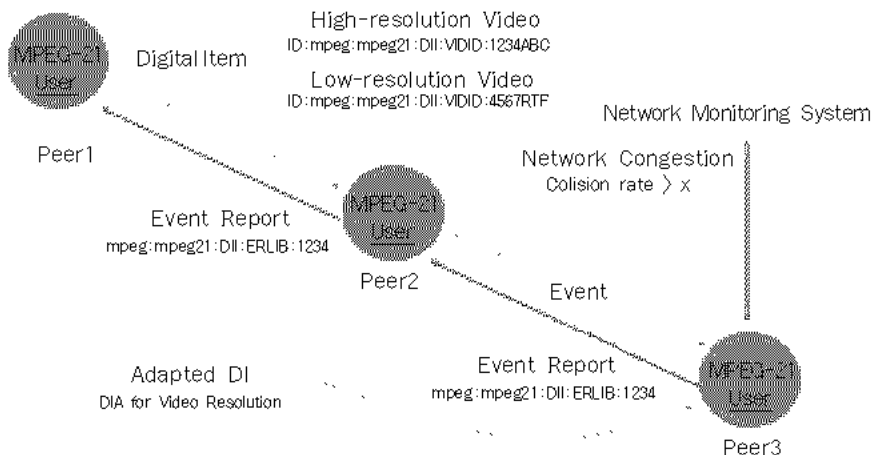
오에서 Peer1이 전송한 고해상도의 비디오 디지털 아이템을 Peer2를 통해서 Peer3로 전달하려 한다. 이때, Peer2와 Peer3사이의 네트워크 트래픽이 일정 기준 이상을 초과하는 이벤트가 발생할 경우에는 Peer3는 Peer2를 통해 Peer1에게 네트워크상황에 대한 이벤트 리포트를 하여, Peer1 저해상도의 비디오 디지털

아이템을 Peer3에게 전달하게 된다.

이벤트 리포트 표준화는 이상의 시나리오를 바탕으로 현재, 이벤트 리포팅을 기술하기 위한 이벤트 리포팅 기술언어를 표준화의 대상으로 삼고 있으며, 2004년 3월 현재, Working Draft 1.0이 나와있는 상태이다(MPEG MDS Group, March 2004c).



〈그림 21〉 디지털 아이템 소비와 관련된 이벤트 리포팅 개념도



〈그림 22〉 Peer 운용과 관련된 이벤트 리포팅 개념도

#### 4.11 MPEG-21의 기타 표준

MPEG 21에서는 위에서 다룬 DRM 관련 표준 이외에도 MPEG 21의 목표인 멀티미디어 프레임워크를 구축하기 위해 참조 소

프트웨어, 파일포맷, Scalable Video Coding, 적합성 시험, 바이너리 포맷 등의 표준화를 추진하고 있다. 이들 표준에 대한 개략적인 개념과 내용을 살펴보면 다음 표와 같다.

〈표 2〉 MPEG-21의 기타 표준화

Part	명칭	내용
Part 8	Reference Software	MPEG-21 표준기술의 가시화된 형태를 제공하고 동시에 기술검증을 목적으로 DID, RDD/REL, DIA, DIP 등의 참고 소프트웨어를 제공한다(MPEG Integration Group, March 2004b).
Part 9	File Format	디지털 아이템 및 관련 콘텐츠가 하나의 '콘텐츠 패키지' 파일에 포함되는 방법에 대한 표준화를 추진한다(MPEG System Group, March 2004d).
Part 12	Test Bed for MPEG-21 Resource Delivery	MPEG 미디어 스트리밍 테스트베드 구축을 위한 시스템 아키텍처를 다루며, 다양한 멀티미디어 스트리밍 기술을 위한 실험 플랫폼을 제공한다(MPEG Integration Group, March 2004a).
Part 13	Scalable Video Coding	스케일러블 비디오 코딩을 표준화 한다(MPEG Video Group, March 2004).
Part 14	Conformance Testing	문제점을 해결하기 위한 전형화된 틀에 대한 표준화를 목적으로 한다(MPEG Integration Group, March 2004c).
Part 16	Binary Format	DID, REL, DIA 등 XML 형식의 문서를 대등한 분량 이하의 binary 형식으로 인코딩하는 절차를 표준화한다(MPEG System Group, March 2004e).

#### 5. 결론

MPEG 21 표준은 디지털 콘텐츠의 원활한 유통에 필요한 기반 구축을 위해 출발한 표준으로서, 디지털 콘텐츠의 생성에서부터, 배포, 구매, 저작권 보호 등에 관련된 기술의 표준화

를 망라하고 있다. 특히, 디지털 아이템 선언(DID), 디지털 콘텐츠의 식별(DII), 콘텐츠 권리관리 및 보호를 위한 프로토콜(IPMP), 저작물 사용을 위한 권리 표현용어(RDD), 기계가독형 권리표현언어(REL), 콘텐츠의 불법추적을 위한 콘텐츠 연결 기술(PAT), 콘텐츠 사용

과 관련된 이벤트 리포팅(ER) 기술 등은 콘텐츠 유통과 연관된 다양한 분야에서 저작권 관리와 보호를 위한 지배적인 기술로 성장할 가능성이 크다. 특히, 디지털 도서관에서는 디지털 정보의 수집, 관리 및 서비스 역할을 담당하고 있기 때문에 디지털 콘텐츠의 저작권 보호 및 관리수단으로서 이상의 MPEG 21 표준기술에 주목하고, 그 활용을 적극적으로 모색할 필요가 있다.

### 참고문헌

- Bekaert, Jeroen, November 2003, "Using MPEG 21 DIDL to Represent Complex Digital Objects in the Los Alamos National Laboratory Digital Library", D Lib Magazine, Vol. 9 No. 11, <<http://www.dlib.org/dlib/november03/bekaert/11bekaert.html>>.
- MPEG MDS Group, August 2002, "ISO/IEC FDIS 21000 3 Digital Item Identification", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N4939.
- MPEG MDS Group, July, 2003a, "ISO/IEC FDIS 21000 5 Rights Expression Language", ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11/N5839.
- MPEG MDS Group, July, 2003b, "ISO/IEC FDIS 21000 6 Rights Data Dictionary", ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11/N5842.
- MPEG MDS Group, December 2003, "ISO/IEC FDIS 21000 7 Digital Item Adaptation", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6168.
- MPEG MDS Group, March, 2004a, "ISO/IEC 21000 2 DID 2nd Edition CD", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6409.
- MPEG MDS Group, March 2004b, "Study of ISO/IEC 21000 10 CD Digital Item Processing", ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11/N6415.
- MPEG MDS Group, March 2004c, "WD v.1 of ISO/IEC 21000 15 Event Reporting", ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11/N6419.
- MPEG Integration Group, March 2004a, "Study of ISO/IEC 21000 12/PDTR Test Bed for MPEG 21 Resource Delivery", ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11/N6471.
- MPEG Integration Group, March 2004b, "Text of ISO/IEC 21000 8 CD MPEG 21 Reference Software", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6470.
- MPEG Integration Group, March 2004c, "WD3.0 of ISO/IEC 21000 14 MPEG 21 Conformance", ISO/IEC/

- JTC1/SC29/WG11/N6472,  
MPEG Requirements Group, December 2001, "MPEG 21 Overview", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N4511.
- MPEG Requirement Group, July 2003, "Current Vision on Event Reporting in MPEG 21", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N5871.
- MPEG Requirement Group, March 2004a, "Text of DTR of ISO/IEC 21000 1 Second Edition", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6388.
- MPEG Requirement Group, March 2004b, "Text of DTR of ISO/IEC 21000 11 MPEG 21 Evaluation Tools for Persistent Association", ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11/N6391.
- MPEG Requirement Group, March 2004c, "Requirements for MPEG 21 IPMP", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6389.
- MPEG System Group, March 2004d, "Text of ISO/IEC 21000 9 CD MPEG 21 File Format", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N6331.
- MPEG System Group, March 2004e, "WD1.0 of Text of ISO/IEC 21000 16 Binary Format", ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11/N6333.
- MPEG Video Group, March 2004, "Scalable Video Model Version 1.0", ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11/N6372.
- OeBF, March 2003, "OeBF Rights Grammar Requirements", (<http://www.openebook.org/specifications/rrwgcoordinated.htm>).
- Rust, G., Bide, M. June 2000, "The <indec> metadata framework: Principles, model and data dictionary".