

# 실감효과 재현을 위한 MPEG RoSE 표준화

## MPEG Standard for Representation of Sensory Effects

□ 주상현 / 한국전자통신연구원 융합기술연구부

### 요약

RoSE(representation of sensory effects)기술은 A/V미디어에서 제공하는 시청각 효과 이외에 바람/향기/진동 등의 실감효과를 팬/발향기/진동기 등의 다양한 디바이스와 연동시킴으로써 미디어의 실감효과를 극대화하는 기술이다. 2007년 10월 82차 MPEG회의에 처음 제안된 RoSE프레임워크는 SE(sensory effects), USP(user sensory preferences), SDC(sensory device capabilities), SDCCom(sensory device commands)의 표준아이템이 상호 연동하는 시스템 구조를 갖는다. 지난 2월 87차 MPEG 로잔(Lausanne) 미팅에서는 이들을 현실과 가상을 연결하는 인터페이스 표준을 정하는 MPEG-V(ISO/IEC 23005) 프로젝트의 Part 2(control information)와 Part 3(sensory information)으로 분리 배치하고 오는 7월 89차 런던 미팅에서 CD(committee draft)를 목표로 표준화를 진행하고 있다. 본 논문에서는 XML에 기반한 이들 4개의 표준 아이템 구성을 살펴보고 현재까지 MPEG 에서 진행되어 온 RoSE표준화 과정을 소개 한다.

키워드: RoSE(로즈), sensory effects(실감효과), 디바이스 연동,

MPEG-V

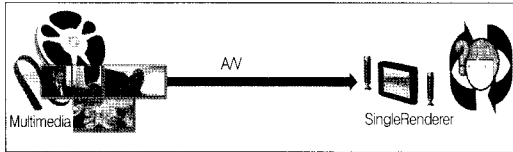
### 1. 서론

오디오와 비디오로 구성된 미디어가 스피커와 모니터를 통해 재생되는 것은 잘 알려진 미디어 재현 방식이다. <그림 1>에서와 같이 미디어가 TV나 PMP에서 소비되는 SMSD(single media single device)방식이 기존의 미디어 소비패턴의 주류를 이루어 왔다.

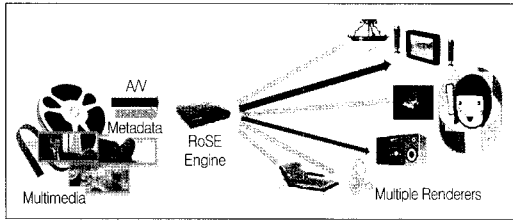
TV광고를 통해 피자를 판매하는 사업자는 맛있는 피자보다는 맛있게 보이는 피자를 카메라에 담으려고 노력해 왔다. 그러나, 소비자는 그림 속의 피자가 아니라 피자냄새로부터 더욱 구매 충동을 느낀다. 즉, 미디어가 포함된 바람/향기/진동 등의 효과를 A/V신호에 담아 A/V디바이스를 통해 소비자에게 전달하고, 소비자는 이를 상상력을 통해 느끼고 감동을 받는다.

바람이 부는 장면에서 팬을 통해 바람을 불어주

고, 향기가 나는 장면에선 발향기를 통해 향기를 전달하고, 배가 흔들리는 장면에서 의자를 흔들어 준다면 사용자는 더욱 미디어에 몰입할 수 있고, 실감 있게 미디어 소비를 하게된다.



<그림 1> 기존 미디어 재현 구조  
(Single media single device (SMSD))

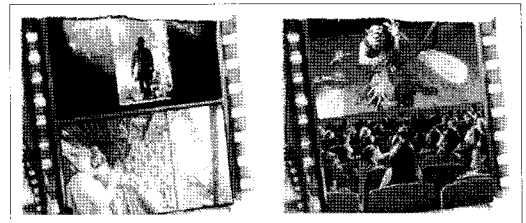


<그림 2> 디바이스 연동 미디어 재현구조  
(Single media multiple devices (SMMD))

<그림 2>는 이러한 소비를 가능토록 하는 SMMD (single media multiple devices) 기술 개념을 보여준다. 미디어를 재현하는 디바이스가 A/V디바이스를 포함해 사용자 주변의 다양한 디바이스를 장면에 따라 연동시킴으로써 실감효과를 극대화하는 기술이다.

<그림 3>에서와 같이 유니버설스튜디오 [1]에서는 백드래프트와 3D슈렉과 같은 미디어에 진동, 화염, 연기 등의 다양한 효과를 함께 제공하여 실감있게 미디어를 감상하는 서비스를 제공하고 있으며, <그림 4>의 하우스텐보스[2]는 일본에 존재하는 테마파크로 높이 18미터, 폭 52미터의 대형 스카이드롬을 꾸며 다양한 효과를 선보이고 있다. 또한, <그림 5>의 XCUV[3]는 실감극장으로 국내최초로 2006년말에 부산에 세워졌다. 영화를 감상하는 사람으로

하여금 연기, 플래쉬, 향기, 진동 등의 다양한 효과를 체험하게 해준다. <그림 6>은 LG와 MBC가 공동으로 제작한 감성TV폰[4]으로 미디어를 감상하는 도중 폭발장면에서 폰이 진동하고 플래쉬가 번쩍이는 효과를 제공하고 있다.



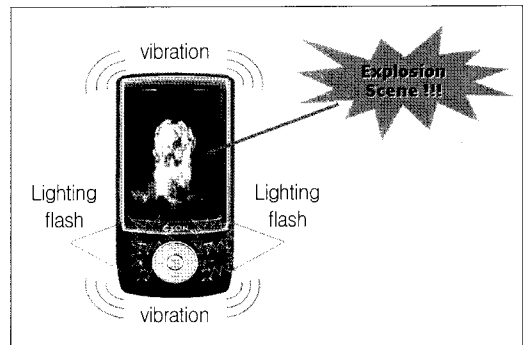
<그림 3> 실감형 미디어 상용화 예 1 (유니버설 스튜디오)



<그림 4> 실감형 미디어 상용화 예 2 (하우스텐보스)



<그림 5> 실감형 미디어 상용화 예 3 (XCUV)



<그림 6> 실감형 미디어 상용화 예 1 (감성 TV폰)

상기 상용화 예의 유니버설스튜디오, 하우스텐보스, XCUV영화관, 감성TV폰 등에서 이미 A/V효과 이외에 다양한 효과를 제공해 왔지만, 이러한 각각의 기술과 서비스가 자신들의 기술과 서비스에 국한되어, 기술의 발전 속도를 더디게 할 뿐만 아니라 미디어 제작이나 재현방식의 중복 투자가 불가피 하다는 것이다. 이러한 실감미디어 산업을 활성화하기 위해서는 기술적이나 서비스차원에서 상호호환성을 제공할 필요가 있으며, 이를 위해 표준화가 이루어져야 한다.

SMMD기술은 2007년 10월 중국심천에서 열린 82차 MPEG 회의에서 DRESS (Device REndered SenSible)미디어 서비스 프레임워크로 제안되었으며 [5], RoSE (Representation of Sensory Effects) 로 개칭하여 RoSE프레임워크에 대한 Contexts & Objectives 문서 [6]를 도출하였다.

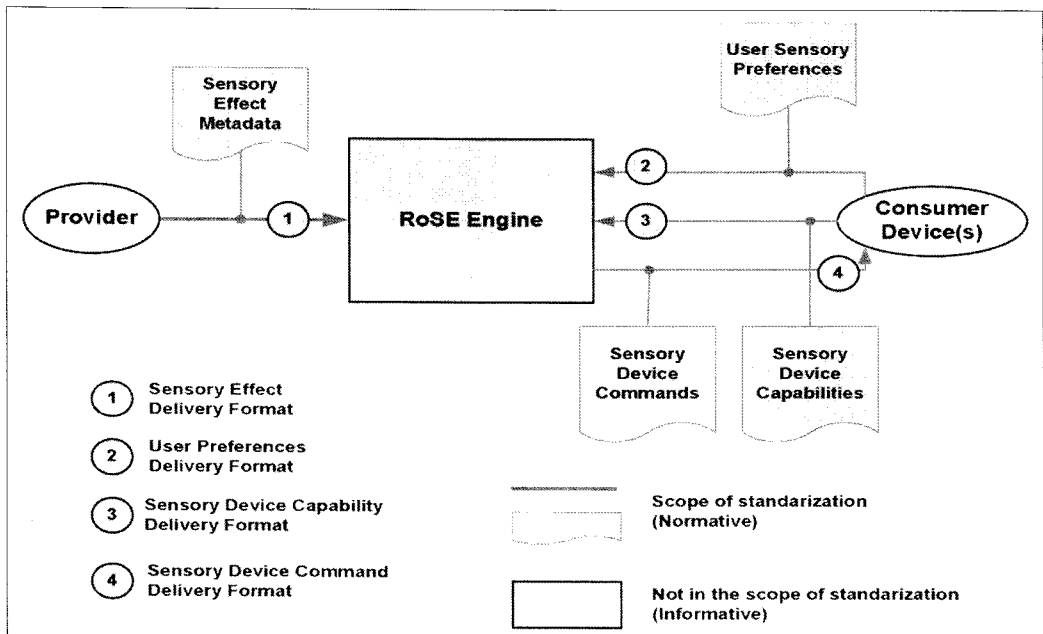
83차 터키 안탈리아 회의에서는 RoSE 표준화 진

행을 위한 RoSE Adhoc Group을 신설하였으며 활발한 표준활동을 진행하여 2009년 89차 런던회의에서 ISO/IEC 23005 Part 2(control information)과 Part 3(sensory information)의 CD (committee draft)에 진입할 예정이다.

2장에서는 현재까지 진행된 RoSE활동을 소개하고 RoSE시스템의 구성과 87차 로잔회의부터 활동하기로 정해진 MPEG-V(ISO/IEC 23005) 시스템 구조를 살펴본다. 3장에서는 현재까지 기술경쟁을 통해 도출된 Working Draft(WD) 2.0[7]에 반영된 기술을 소개하고, 4장에서 결론을 맺는다.

## II. RoSE 시스템 아키텍처

실감효과는 RoSE엔진을 통해 디바이스의 성능과



<그림 7> RoSE 시스템 아키텍처.

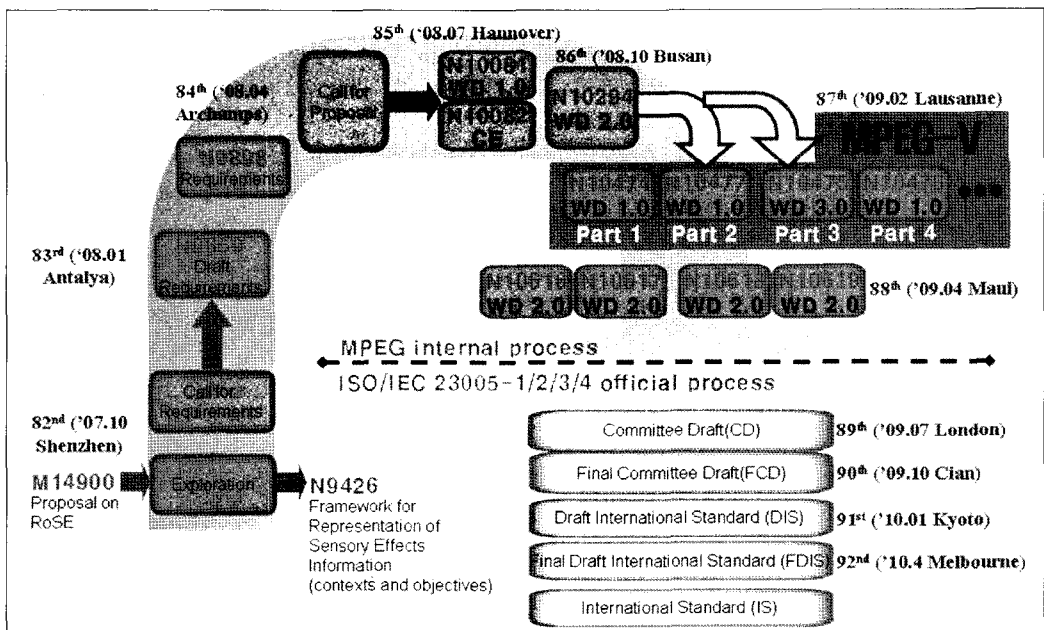
사용자 기호를 반영하여 실감 디바이스에 의해 재현된다. <그림 3>과 같이 콘텐츠 제공자는 실감효과(SE)가 정의된 메타데이터를 저작하여 RoSE엔진으로 전송한다. SE 메타데이터는 디바이스 성능(SDC : sensory device capabilities)이나 사용자의 기호/선호(USP : user sensory preferences)에 따라 디바이스 명령(SDC: sensory device commands)로 변환된다.

SE는 미디어의 내용에 따라 효과가 정의된다. 예를 들어, 주인공이 왼쪽에서 오른쪽으로 강한 바람을 맞고 있는 장면에서 바람의 방향과 세기를 정의할 수 있다. 이렇게 정의된 바람효과가 RoSE엔진으로 입력되면 사용자의 기호(현재 감기가 걸린 상태, 바람효과를 원치 않거나 약한 바람을 원함)와 디바이스 성능(사용자의 팬은 강속의 바람을 낼 수 없는 낮은 사양의 팬임)을 고려하여 사용자와 디바이스

성능을 반영한 결과를 디바이스 명령으로 출력하게 된다. RoSE엔진은 최종적 디바이스 명령을 만들기 위한 적응/매핑(adaptation/mapping) 역할을 수행하게 되며, MPEG에서 표준화하는 대상에서 제외하고 산업체 구현이슈로 남겼다.

MPEG에 RoSE가 제안된 이래 현재까지 진행된 표준 과정을 <그림 8>에 요약하였다. 83차 회의에서는 각 아이템에 대한 요구사항 초안을 마련하고 84차 회의에서 확정되었다. 이어서 85차 하노버회의부터 기술기초를 기반으로한 WD(working draft) 1.0을 도출하고 각 기술에 대한 평가와 기술경쟁에 돌입하였다. 제안기술의 평가는 CE(core experiment) 과정을 거쳐 기술의 효율성, 간결성을 객관적으로 평가하여 86차 부산회의에서 WD 2.0을 도출하였다.

2009년 2월 로잔 MPEG 회의에서는 WD3.0을 도



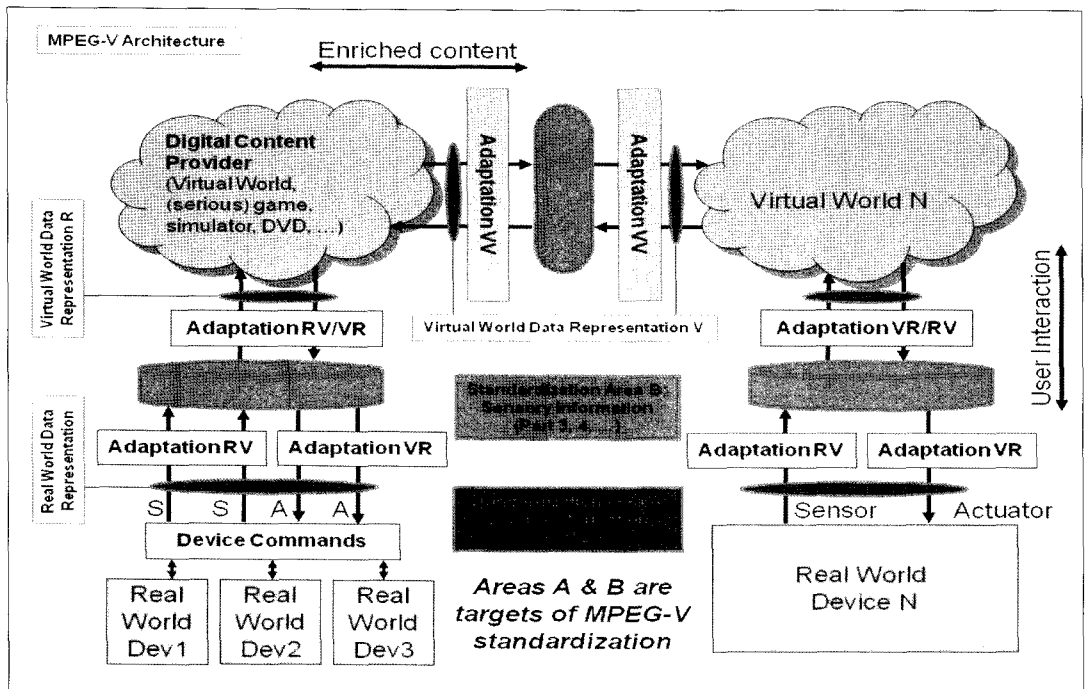
<그림 8> MPEG RoSE 표준 진행

출하고 MPEG-V (ISO/IEC 23005)내에 4개의 파트 (Part 1: architecture, Part 2: control information, Part 3: sensory information, Part 4: avatar information)를 구성하고, 파트 2와 파트3에 RoSE WD를 분리 진행하기로 결정하였다. RoSE WD에 포함된 4개의 아이템 중 SE는 파트3에 편입시키고, 나머지 USP, SDC, SDCom은 파트2에 디바이스를 제어하기 위한 목적으로 Control Information를 하나의 파트로 분리하였다. 2009년 4월 마우이(USA)회의에서는 이들 각 파트에 대한 WD 2.0 [8-11]을 도출하였으며, 다음 7월 런던회의에서 CD(committee draft)를 거쳐 2010년 4월 FDIS (final draft international standard)를 목표로 진행될 예정이다.

MPEG-V는 RoSE보다 한회의 전인 2007년 7월 로잔회의에서 유럽에서 진행중인 Metaverse프

로젝트를 기반으로 제안되었으며, Information Exchange with Virtual Worlds를 목표로 시작된 MPEG프로젝트이다. 이는 현실세계와 가상세계, 가상세계와 가상세계간의 표준 인터페이스를 목표로 진행되어왔으며, RoSE의 역할을 가상세계에서 현실세계로 정보를 전달하는 것으로 정의하고 있다.

<그림 9>에서 제시한 MPEG-V시스템 아키텍처는 타원모양으로 마크된 부분을 Part 2, 원통모양으로 마크된 부분을 Part 3에서 커버해야 할 표준범위로 정의하였다. 또한, Part 2의 제어 범위가 현실세계의 디바이스 뿐만아니라, 가상세계의 가상디바이스 및 아바타를 대상으로 하고 있어, 향후 Part 4의 아바타 정보는 아바타를 포함하는 가상오브젝트(virtual objects) 정보로 변경될 예정이다.



<그림 9> MPEG-V 시스템 아키텍처

### III. RoSE WD의 주요이슈

#### 1. Low-level과 high-level effects

기술논의에서 실감효과를 정의함에 있어, Low-level 과 high-level에서 정의를 하려는 시도가 있었으나 이러한 정의에 대한 다양한 해석이 나올 수 있는 문제여서 표준화하는 것이 어렵다는 것으로 결정되었다. 따라서, 저작자가 의도한 효과를 어떠한 디바이스에 매핑하는가에 대한 접근방법이 바람직하다는 데 의견을 모으고 <그림 10>과 같은 방법으로 대체하였다. 각각의 요소에 대한 디바이스 매핑은 마찬가지로 하나 혹은 복수개의 디바이스로 될 수 있다는 개념으로 정리하였다.

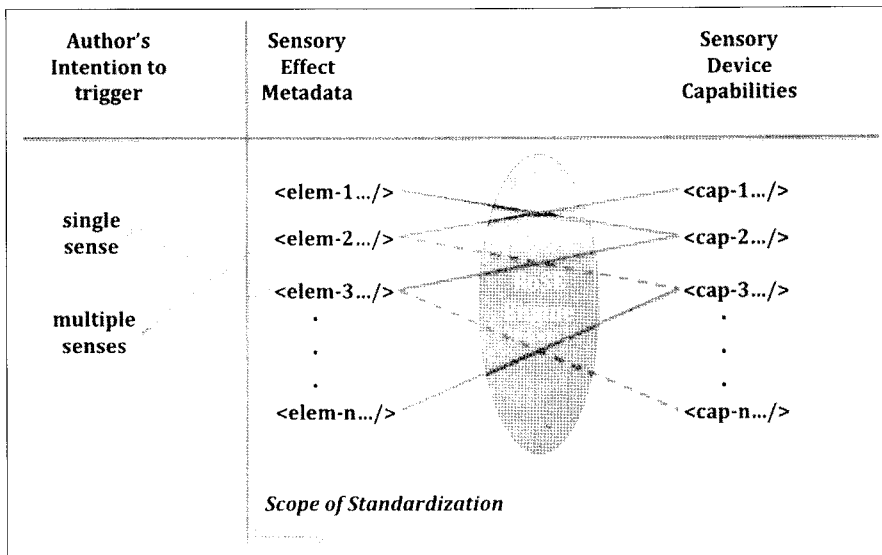
#### 2. 단일효과와 그룹효과의 구분 효율성

단일효과와 그룹효과의 개념은 나타내고자 하는

효과를 단위로 나누자는 것으로 여러 개의 동일 시점에 시작되는 효과들을 하나의 그룹으로 묶어서 관리하는 것이 효율적이라는데서 출발하였다. 이것은 동일한 시점으로 한정하기 보다, 여러 개의 효과를 묶음으로써 중복성을 제거하는 목적으로 접근해야 한다. 이러한 관점에서 어떠한 효과를 표현하고자 할 때, 자주 쓰이거나 중복적인 요소를 포함하는 것들을 선언하여, 그러한 효과가 나타나는 곳에서 참조하는 구조로 결정하였다.

#### 3. Basic building block의 구성

단일효과와 그룹효과를 스키마 요소로 정의하여 사용하되, 선언부에서 중복적 사용이 예상되는 효과를 선언하도록 설계하였다. 또한 개별적 효과에 대한 정의에 대해서는 그룹효과, 혹은 단일효과로 표현하고, 선언된 효과를 참조하여 사용하는 구조를 가지며, 자세한 정보는 <그림 11>에 제시하였다.



<그림 10> 저작자 의도, 메타데이터, 디바이스 간 매핑 관계

```

<!-- ##### -->
<!-- Definition of the SEM root element -->
<!-- ##### -->
<element name="SEM">
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="GeneralInformation" type="mpeg7:DescriptionMetadataType"
        minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
      <choice maxOccurs="unbounded">
        <element ref="sem:Declarations" />
        <element ref="sem:GroupOfEffects" />
        <element ref="sem:Effect" />
        <element ref="sem:ReferenceEffect" />
      </choice>
    </sequence>
    <anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
  </complexType>
</element>

<!-- ##### -->
<!-- Declarations type -->
<!-- ##### -->
<complexType name="DeclarationsType">
  <complexContent>
    <extension base="sem:SEMBaseType">
      <choice maxOccurs="unbounded">
        <element ref="sem:GroupOfEffects" />
        <element ref="sem:Effect" />
        <element ref="sem:Parameter" />
      </choice>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>

<!-- ##### -->
<!-- Group of Effects type -->
<!-- ##### -->
<complexType name="GroupOfEffectsType">
  <complexContent>
    <extension base="sem:SEMBaseType">
      <sequence>
        <element name="Effect" type="sem:EffectBaseType"
          minOccurs="2" maxOccurs="unbounded"/>
      </sequence>
      <attributeGroup ref="sem:SEMBaseAttributes"/>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>

<!-- ##### -->
<!-- Effect base type -->
<!-- ##### -->
<complexType name="EffectBaseType" abstract="true">
  <complexContent>
    <extension base="sem:SEMBaseType">
      <attributeGroup ref="sem:SEMBaseAttributes"/>
      <anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>

<!-- ##### -->
<!-- Reference Effect type -->
<!-- ##### -->
<complexType name="ReferenceEffectType">
  <complexContent>
    <extension base="sem:SEMBaseType">
      <attribute name="uri" type="anyURI" use="required" />
      <attributeGroup ref="sem:SEMBaseAttributes"/>
      <anyAttribute namespace="##other" processContents="lax" />
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>

<!-- ##### -->
<!-- Parameter Base type -->
<!-- ##### -->
<complexType name="ParameterBaseType" abstract="true">
  <complexContent>
    <extension base="sem:SEMBaseType"/>
  </complexContent>
</complexType>

```

<그림 11> Basic building Block 선택스

#### 4. 실감효과의 속성 및 적용 시간 표현

기본 속성에 대해서는 activate, duration, fade-in, fade-out, alt, priority, intensity에 대하여 정의를 하였으며, 이에 대한 선택스는 <그림 12>와 같다. 정의된 실감효과를 디바이스에 적용시키는 관점에서 Strict, Under, Over, Both로 구분하였다.

실감 효과를 디바이스에 적용하는 시간 표현에 관

하여 <그림 13>과 같이 효과가 시작되는 fade-in과 효과가 끝나는 fade-out으로 구분하고, 시작되는 순간과 효과가 완전히 끝나는 시점사이의 시간을 효과 지속시간으로 정의하였다.

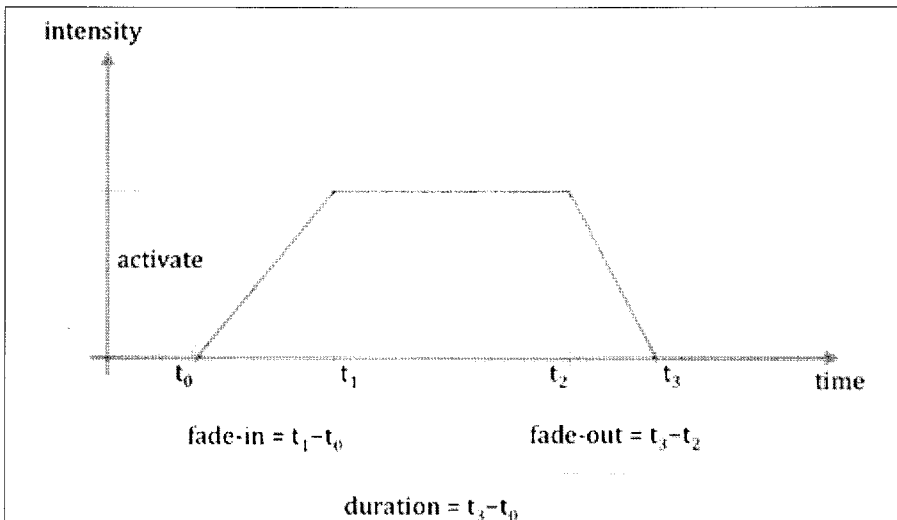
#### 5. 실감효과 종류

WD에 포함된 실감효과의 종류는 다음의 9가지이

```

<!-- ***** -->
<!-- SEM Adaptability Attributes -->
<!-- ***** -->
<attributeGroup name="SEMAadaptabilityAttributes">
  <attribute name="adaptType" type="sem.adaptTypeType" use="optional"/>
  <attribute name="adaptRange" type="sem.adaptRangeType" use="optional"/>
</attributeGroup>
<simpleType name="adaptTypeType">
  <restriction base="NMTOKEN">
    <enumeration value="Strict"/>
    <enumeration value="Under"/>
    <enumeration value="Over"/>
    <enumeration value="Both"/>
  </restriction>
</simpleType>
<simpleType name="adaptRangeType" default="10">
  <restriction base="unsignedInt">
    <minInclusive value="0"/>
    <maxInclusive value="100"/>
  </restriction>
</simpleType>
    
```

<그림 12> 기본 속성 선택스



<그림 13> 실감효과에 대한 디바이스 적용시간 개념



다. 각 효과에 대한 공통적 속성은 3.4절에 소개되었고, 해당 효과에만 적용되는 속성은 각 효과에 종속 하도록 하였다.

- Light, colored light, flash light
- Temperature
- Wind
- Vibration
- Water sprayer
- Scent
- Fog
- Shading
- Color correction

이들에 대한 세부적 신택스와 시맨틱스는 WD 2.0[10]을 참조하기 바란다.

## IV. 결론

본 고에서는 미디어의 효과를 보다 실감있게 제공 하기 위하여 A/V 디바이스뿐만 아니라 다양한 사용자 주변의 디바이스를 미디어와 연동시켜 재현하는 MPEG RoSE 프레임워크 표준에 대하여 그 시작부터 현재에 이르기까지 살펴보았다. 앞으로도 국제표준 이 되기 위해서는 WD의 마무리, CD, FCD, DIS, FDIS 의 단계적 절차를 거쳐야 하지만, 기본적인 틀은 갖 추었다고 할 수 있다. 또한, MPEG-V에서 아직도 미 완성 부분인 현실에서 가상으로 연결하는 서비스를 위한 표준의 완성도 만들어 가야 한다. 실감이라는 목적을 이루기 위해 인간의 시청각 이외의 촉각/후각 의 기술개발 역시 이 범주에 포함되어야 한다. 아직 그 기술이 실감이라는 차원에서 사용자에게 다가서 기 이르다 하더라도 산업 표준은 적어도 기술이 성숙 되어 상품화되기에 앞서 만들어져야 시장의 혼란을 방지하고 산업의 발전을 촉진할 수 있을 것이다.

### 참고 문헌

- [1] <http://www.universalstudios.com>
- [2] <http://www.huistenbosch.co.jp>
- [3] <http://www.xcuv.com>
- [4] 전자신문 2007년 4월 24일자
- [5] S. Joo et. al. "A Service Framework of Device-Rendered Sensible Media for Enriched Experiences", m14900/MPEG82, China, Oct. 2007.
- [6] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N9426, "Framework for Representation of Sensory Effects Information - Contexts and Objectives," 82nd MPEG Meeting, Oct. 2007, Shenzhen, China
- [7] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N10294, "WD2.0 of RoSE(Working Draft of the MPEG Representation of Sensory Effects v2.0)," 86th MPEG Meeting, Oct. 2008; Busan, Korea.
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N10616, "WD2.0 of Architecture", Apr. 2009, Maui, USA.
- [9] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N10617, "WD2.0 of Control Information", Apr. 2009, Maui, USA.
- [10] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N10618, "WD2.0 of Sensory Information", Apr. 2009, Maui, USA.
- [11] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N10619, "WD2.0 of Avatar Information", Apr. 2009, Maui, USA.

## 필자 소개



### 주상현

- 1989년 2월 : 동국대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
- 1994년 2월 : 동국대학교 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 1999년 3월 : 국립니이가타대학 자연과학연구과 (공학박사)
- 1999년 4월 ~ 2001년 3월 : 국립니이가타대학 전기전자공학과 (조수)
- 2001년 3월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 그린컴퓨팅연구부 (책임연구원)