

특집 디지털 방송기술

매체간 호환성 확보를 위한 데이터방송 표준화 현황

□ 최진수, 방 건, 김진웅 / 한국전자통신연구원

최근 ATSC DASE 기반의 지상파 데이터방송 실험방송의 성공적인 수행 및 DVB MHP 기반의 위성 데이터방송 본방송 실시로 데이터방송에 대한 일반인의 관심이 급속히 증대되고 있는 반면, 매체간 규격이 상이한 관계로 데이터방송 콘텐츠의 매체간 재전송 및 콘텐츠의 재사용에는 어려움이 예상되고 있다. 이에 매체간 호환성을 확보하기 위한 노력으로 공통 규격을 만들려는 Harmonization 활동이 본격적으로 이루어지고 있다. 따라서 본 고에서는 최근의 데이터방송 표준화 동향을 살펴보고, 현재 진행중인 Harmonization 현황과 향후 전망을 살펴본다.

I. 서론

방송 매체의 다양화와 디지털화, 방송과 통신의 융합화가 급속히 진행됨에 따라, 통신 네트워크의 단말인 컴퓨터에서나 볼 수 있던 다양한 멀티미디어

서비스 기능이 방송의 수신 단말인 TV에 적용되어 시청자가 시청중인 프로그램에 직접 참여할 수 있는 다기능 대화형 방송 서비스인 디지털 데이터 방송 서비스에 대한 관심이 크게 증대되고 있으며, 또한 향후 방송을 주도하게 될 것으로 예상된다.

실례로 지난 2002년 한일 월드컵 경기 및 아시안 게임 기간 중에 성공적으로 수행된 ATSC DASE (Advanced Television Systems Committee - DTV Application Software Environment) 기반의 지상파 데이터방송 실험서비스, 그 이후 현재에도 DTV 본 방송과 더불어 꾸준히 실시되고 있는 데이터방송 실험방송, 2003년 5월부터 실시된 DVB MHP (Digital Video Broadcasting - Multimedia Home Platform) 기반의 위성데이터방송 상용 서비스 등을 통해 기술적으로나 상업적으로 데이터방송 서비스가 먼 미래에 가능한 것이 아니라 바로 현실로 나타나고 있음을 보여준다.

하지만 이러한 성공 가능성에도 불구하고 그림1과 같이 각 매체가 이미 서로 다른 전송 및 미들웨어 규격을 채택하고 있기 때문에 매체간 호환성이 확보되지 않아 지상파 데이터방송을 케이블 또는 위성으로 재전송하거나 데이터방송 콘텐츠 교환에 있어서 어려움으로 작용되고 있어, 향후 데이터방송 활성화에 걸림돌이 될 가능성이 높다. 이러한 상황은 근본적으로 디지털TV 방송 규격을 제정하는 기구가 북미, 유럽, 일본 등 지역별로 여러 개가 존재해 있으면서 독립적으로 규격 작업을 진행한 데 기인하며, 또한 각 기구간에 존재하는 경쟁 관계가 서로 다른 규격을 만드는 것을 심화시킨 면이 있다. 물론 국내 데이터방송 규격을 모든 매체에 대해 하나의 통일된 규격을 채택하였을 경우에는 호환성 문제가 단기적으로 야기되지 않을 것이지만, 국제적으로 방송 콘텐츠 거래가 빈

번한 상황을 고려해 볼 때 장기적으로는 여전히 해결되지 않은 문제로 남아있게 된다. 결국 매체간의 호환성 문제라기 보다는 규격간의 호환성 문제라고 할 수 있다.

현재 ITU, ATSC, DVB, Cable Labs, ARIB 등의 기구에서는 향후 대두하게 될 데이터방송 규격간의 호환성 문제를 해결하기 위한 노력을 본격적으로 시작하였으며, ATSC/CableLabs DCAP (DTV Common Application Platform) 규격, ITU-T J.202 국제표준 등과 같이 가시적인 성과가 이루어지고 있다.

따라서 본 고에서는 현재까지 진행된 데이터방송 기술 및 표준화 현황을 간단히 소개하고, 규격간 호환성 확보의 필요성과 이를 위한 Harmonization 현황 및 향후 전망을 살펴보고자 한다.

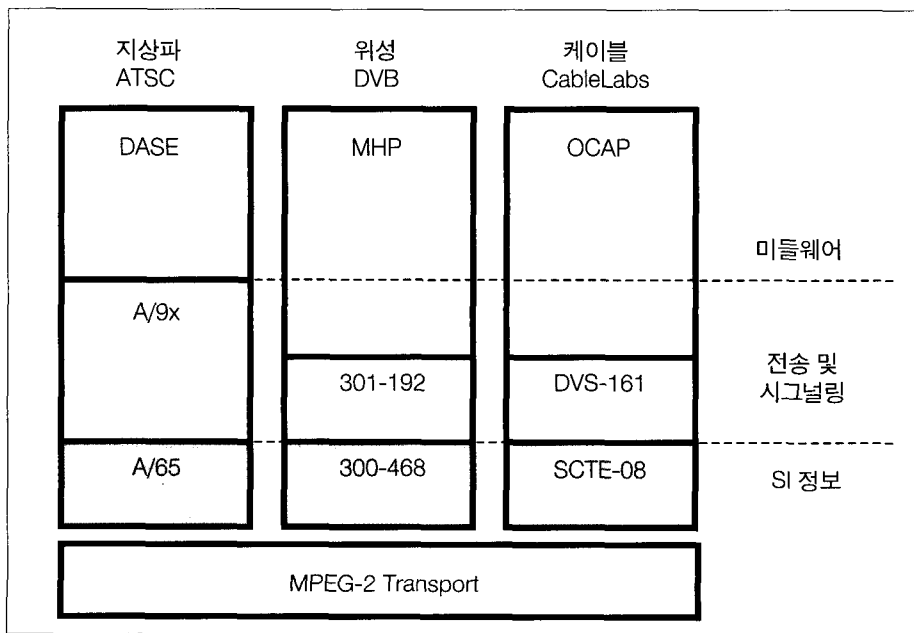


그림 1. 매체별 데이터방송 규격

II. 매체별 데이터방송 미들웨어 규격 소개

1. 데이터방송 개요

데이터방송이란 방송망을 통해 비디오/오디오 프로그램과 함께 다양한 멀티미디어 데이터를 부가정보로서 전송함으로써, 시청자는 가정내의 TV 수신 단말을 이용하여 비디오/오디오 프로그램을 시청하는 동시에 프로그램에 직접 참여하여 다양한 멀티미디어 서비스를 제공 받을 수 있는 기술 및 서비스 자체를 의미한다. 따라서 데이터방송 서비스를 위해서는 기본적으로 데이터방송 콘텐츠를 저장하기 위해 필요한 데이터 포맷에 관한 규격과 수신 단말에 구현되는 데이터방송 콘텐츠를 수신하여 동작시키는 데 필요한 소프트웨어 환경인 미들웨어에 관한 규격이 정의되어야 하는데, 일반적으로 이러한 규격을 통칭하여 데이터방송 미들웨어 규격이라고 한다. 데이터방송 미들웨어 규격은 컴퓨터에서 대표적으로 사용되는 응용인 Markup 기반의 문서 및 Java 프로그램을 보기 위해 필요한 XML 및 Java 기술을 TV 수신 단말의 성능과 사용자 인터페이스 등을 고려하여 DTV 환경에 적합하도록 재정의하고 있으며, 기본적으로 Markup 언어 기반의 W3C의 XML, CSS, DOM과 Java 기반의 SUN Microsystems사의 Java, DAVIC, HAVI를 사용하고 있다. 이들 규격들에 대한 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- **XML** : 문서를 작성하기 위해 사용하는 Markup 언어로서, SGML(Standard Generalized Markup Language)을 보다 단순화시킨 언어이다. XML을 통해 다양한 DTD를 구성하여 목적에 맞는 기능을 뽑아 Markup 언어를 구성할 수 있는데, 예를 들

면 HTML4.0을 XML DTD로 재정의한 것이 XHTML1.0이다. 현재 DTV에서 공통적으로 사용하고 있는 Markup 언어는 HTML4.0, XHTML1.0, XHTMLMOD 1.0 등이 있다.

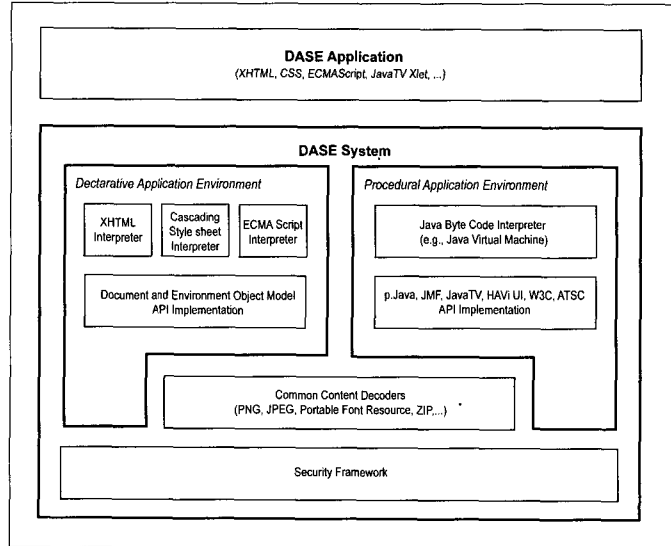
- **CSS(Cascade Style Sheet)** : XML을 기반으로 작성된 응용이 적당한 형태로 화면상에 보일 수 있도록 레이아웃(layout)을 정해주는 기능을 한다. CSS를 통해 레이아웃을 XML 콘텐츠와 분리함으로써 XML 콘텐츠를 쉽게 재사용 할 수 있게 되었다.
- **ECMAScript** : 사용자 입력 또는 수신기의 성능에 따라 XML 콘텐츠와 레이아웃 등을 다이나믹하게 변경할 수 있는 기능을 제공한다.
- **DOM(Document Object Model)** : 프로그래밍 환경에서 XML 기반의 콘텐츠를 작성하고 수정하기 위한 프레임워크를 말한다. W3C에서는 HTML과 XHTML의 콘텐츠를 편리하게 조작하고 정의하기 위해 해당 tag들에 대한 DOM API(Application Programming Interface)를 정해 놓고 있다.
- **Java** : 스크립트 언어로도 표현하기 어려운 복잡한 응용을 만들기 위해서 주로 사용하는 프로그래밍 언어로서, 다양한 단말 환경과 독립적으로 동작할 수 있도록 Java를 사용한다. Java 응용 프로그램(Java 바이트 코드)을 작성하고 실행하기 위해서는 Java VM(Virtual Machine), JavaTV API, JMF(Java Media Framework)을 필요로 한다.
- **HAVI UI** : 다양한 기능을 갖고 있는 디바이스와 해당 응용을 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 Java 패키지로 정의한 사용자 인터페이스 API를 말한다.
- **DAVIC** : 방송망을 이용한 오디오/비디오 서비스를 단말 플랫폼에서 통일된 방식으로 처리할 수 있도록 Java 패키지로 정의한 미디어 제어 API를 말한다.

대표적인 데이터방송 미들웨어 규격으로 현재 ATSC DASE, DVB MHP, CableLabs OCAP(OpenCable Common Application Platform) 등이 제정되어 있으며, 기본적으로 이상에서 설명한 규격을 바탕으로 하고 있다.

2. ATSC DASE

DASE는 Java 프로그램과 Markup 언어 기반의 멀티미디어 콘텐츠를 디지털방송 단말을 통해서 처리할 수 있는 미들웨어에 관한 내용을 담고 있는 규격으로서, 데이터 방송 콘텐츠 자체를 의미하는 응용(application)을 어떻게 기술할 것인지를 정의하는 DASE 응용 규격과 기술된 DASE 응용을 단말에서 동작시키기 위해 필요한 미들웨어를 정의하는 DASE 응용 환경(application environment)에 대한 규격을 제공한다.

DASE 응용은 XML 문서와 같이 그 동작을 나타냄에 있어 선언적 정보를 주로 이용하는 응용인 선언적 응용(Declarative Application: DA)과 Java 프로그램과 같이 그 동작을 나타냄에 있어 절차적 정보를 주로 이용하는 응용인 절차적 응용(Procedural Application: PA)으로 크게 나눌 수 있으며, 또한 이들 두 응용을 함께 사용하는 복합 응용(Hybrid Application)이 있다. DASE DA를 구성하는 Markup, Stylesheet, Script 콘텐츠를 표현하기 위해 각각 xHTML(eXtensible HTML)의 부분집합인 XDML(eXtensible DTV Markup Language), CSS-2, ECMAScript 규격을 사용하며, PA의 경우에는 Java 규격을 사용한다. 그리고 DA 및 PA에서 공통적으로 사용하는 콘텐츠 규격으로 image/jpeg, image/png, audio/basic, video/mpeg, video/mpv, audio/ac3 등이 있다.

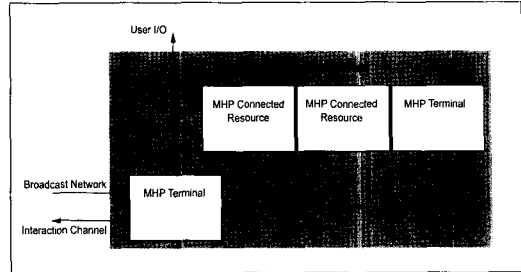


〈그림 2〉 DASE 구조

DASE 응용 환경은 DA를 실행하기 위한 선언적 응용 환경(Declarative Application Environment: DAE)과 PA를 실행하기 위한 절차적 응용 환경(Procedural Application Environment: PAE)이 있다. DAE는 XHTML 해석기, CSS 해석기, ECMAScript 해석기 및 응용 프로그램에서 Markup 언어에 기반한 콘텐츠 내용을 변경/추가/삭제할 수 있도록 정의하는 문서의 공통 모델인 DOM API의 구현으로 이루어지며, PAE는 Java 응용 프로그램을 작성할 수 있도록 구현된 다양한 API 및 PA를 실행할 수 있는 JVM으로 이루어진다. 특히 API는 pJava API, JMF API, JavaTV API, HAVi UI API 및 DASE 고유의 API 등으로 이루어진다. 〈그림 2〉는 이 상에서 설명한 DASE의 전체 구조를 나타낸 것으로, 보안 프레임워크를 기반으로 상위에 선언적 응용 환경과 절차적 응용 환경이 나누어져 있는 것을 알 수 있다.

3. DVB MHP

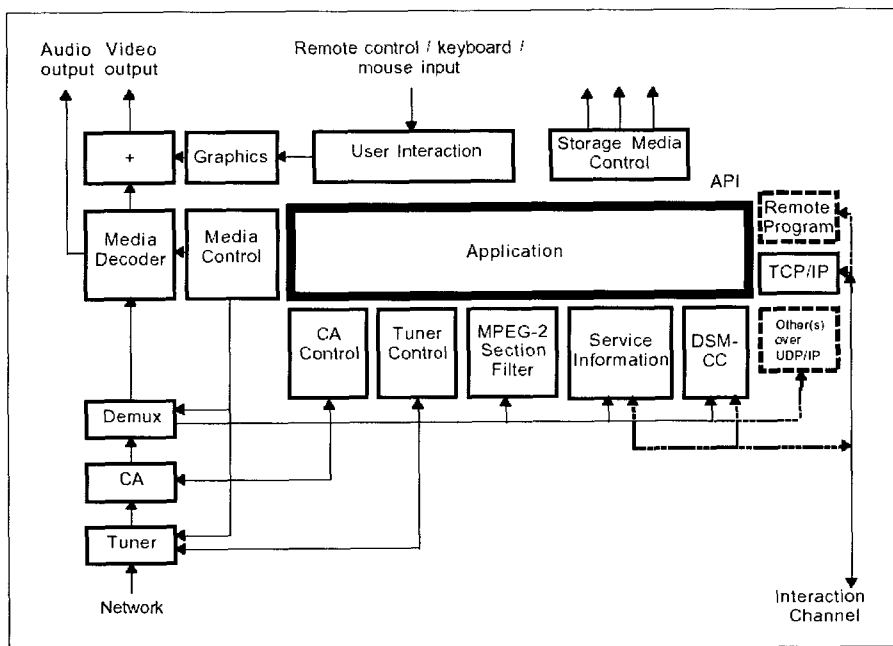
DVB MHP는 기본적으로 Java를 사용하는 콘텐츠를 처리하는 단말 미들웨어 규격으로서, DASE와는 달리 단말 플랫폼 시스템 관점에서 미들웨어 규격을 정의하고 있다. 따라서 MHP 단말 플랫폼과 주변 시스템들과의 관계를 어떻게 구성하고, 미들웨어가 MHP 단말 플랫폼에서 어느 부분에 해당하는지를 알려준다. <그림 3>과 <그림 4>는 일반적인 MHP 단말 플랫폼을 나타내는데, 다양한 자원을 제어하거나 사용할 수 있는 API를 정의하고, 이를 Java 기반의 DVB-J 응용이 활용할 수 있도록 한다. 즉, MHP 미들웨어는 Java를 기반으로 주변 자원을 관리하거나 활용할 수 있는 API를 정의하고 있으며, 이러한 주변 자원들은



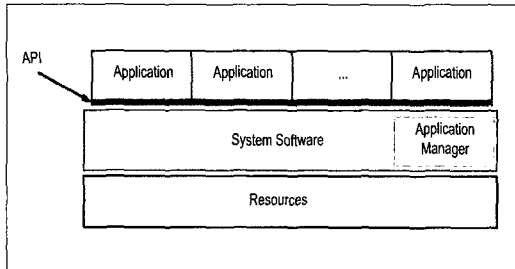
<그림 3> MHP 단말과 주변장치와의 관계

각종 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

<그림 5>는 MHP 미들웨어의 기본적인 구조를 나타내며, 자원 계층, 시스템 소프트웨어 계층, 응용 계층으로 이루어진다. 자원은 MPEG 처리, I/O 장치, CPU, 메모리 및 그래픽 처리 등의 수신기 내



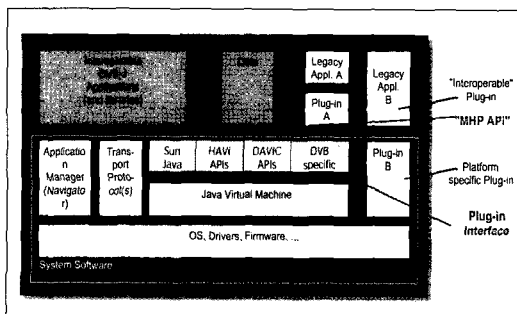
<그림 4> MHP단말 플랫폼과 MHP응용과의 관계



〈그림 5〉 MHP 미들웨어의 기본구조

의 하드웨어를 나타내며, 시스템 소프트웨어는 하드웨어 자원을 제어하고, MHP 응용이 MHP 규격을 따르도록 구현된 API를 통해 시스템 자원을 이용할 수 있도록 하며, 시스템 소프트웨어 중 응용 프로그램 관리자는 응용 프로그램을 시작하고 중지하는 등의 생명 주기(lifecycle)를 관리하는 역할을 한다. 이처럼 MHP 미들웨어는 MHP 단말의 각종 자원들을 MHP 기반의 응용들이 활용할 수 있는 API를 Java 형태로 정의해 놓은 것으로 보인 된다.

〈그림 6〉은 Sun Microsystems사의 Java를 사용하는 DVB-J 플랫폼을 나타내며, MHP에서 사용하는 API는 pJava API, Java TV API, JMF API, HAVi UI API, DAVIC API, DVB 고유 API 등이 있다. 한편 MHP 응용이 지원하고 있는 콘텐츠 규



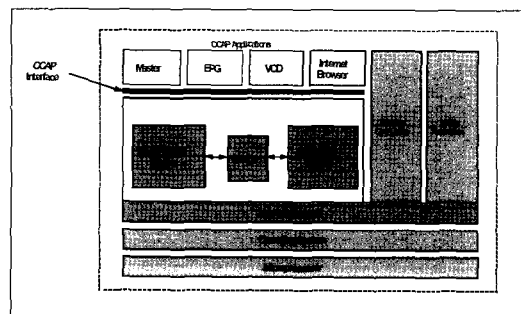
〈그림 6〉 DVB-J 플랫폼

격은 PNG, JPEG, MPEG-2 I-Frames, MPEG-2 Video "drips", MPEG-2 Audio (Layer 1과 2) 등이 있다.

4. CableLabs OCAP

OCAP 규격은 MHP를 기반으로 하고 있기 때문에 기본적인 데이터방송 미들웨어 구조와 개념은 MHP와 동일하다. 하지만 몇 가지 부분에 있어서는 케이블 매체만의 특징을 가지고 있으며, 그 대표적인 예는 Monitor Application이나 VOD(Video On Demand) 서비스이다. Monitor application은 채널과 관계없이 OCAP기반의 응용을 위한 자원 관리를 하는 응용으로 실제 사용자가 이용하는 응용과는 달리 OCAP 단말 플랫폼에서 이용되는 응용이다. 또한 케이블망을 이용하는 VOD를 위한 응용을 지원하는 것이 MHP와는 다른 특징으로 분류될 수 있다. 〈그림 7〉은 기본적인 OCAP의 구조를 보인 것이다.

〈그림 7〉에서 보인 것처럼 OCAP API는 OCAP 응용과 OCAP core(PE: Presentation Engine, EE: Execution Engine, Bridge) 사이에 존재하고 있다. 여기서 표현 엔진(PE: Presentation



〈그림 7〉 OCAP기반 단말 플랫폼 구조도

〈 표 1 〉 데이터방송 미들웨어 규격 비교

구분	DASE	MHP	OCAP
Java 기반	Java 1.1.8 JavaTV API 1.0 JMF 1.0 pJAE 1.2a HAVi UI 1.1	Java 1.1.8 JavaTV API 1.0 JMF 1.0 pJAE 1.2a HAVi UI 1.1 DAVIC API 1.4.1 JSSE 1.0.2	Java 1.1.8 JavaTV API 1.0 JMF 1.0 pJAE 1.2a HAVi UI 1.1 DAVIC API 1.4.1 JSSE 1.0.2
Markup 기반	XML1.0 CSS-2 DOM-2 HTML4.01 ECMAScript 3rd	XML1.0 CSS-2 DOM-1&2 HTML4.01	XML1.0/XHTML 4 CSS-2 DOM-1&2 HTML4.01 ECMAScript 1st
Common Contents	JPEG PNG MNG PCM Audio MPEG-2 Video AC-3	JPEG PNG GIF MPEG-2 I-Frames MPEG-2 Video "drips" MPEG-1 Audio (Layer1&2)	JPEG PNG GIF MPEG-2 I-Frames MPEG-2 Video "drips" MPEG-1 Audio(Layer1 &2, 3)

Engine)은 HTML4.01, XHTML1.0, CSS1&2와 ECMAScript를 지원하도록 규정하고 있으며, 추가적으로 Macromedia Flash와 웹 콘텐츠를 표현할 수 있도록 플러그 인을 지원하고 있다. 그리고 실행 엔진(EE: Execution Engine)에서는 pJava API를 통해 응용관리 및 제어를 수행하고, JavaTV API를 통해 서비스를 선택하거나 정보를 획득하며, JMF를 통해 미디어를 제어하며, DSM-CC API를 통해 방송망내의 데이터 획득을 할 수 있다. 추가적으로 HAVi UI, DAVIC API를 통해 단말 플랫폼의 주변 장치를 제어하고, 사용자 인터페이스를 구성할 수 있다. 마지막으로 EE와 PE사이에는 브릿지(Bridge)를 두고 있으며, 이를 통해 PE의 ECMAScript를 PE의 Java Class를 이용하여 구성할 수 있으며, 반대로 Java 응용이 DOM 파일을 조작할 수 있다.

5. 데이터방송 미들웨어 규격 비교

〈 표 1 〉은 지금까지 설명한 데이터방송 미들웨어 규격인 ATSC DASE Level 1, DVB MHP 1.0/1.1, CableLabs OCAP1.0/2.0을 비교한 결과를 보여 주는데, 개념적으로 거의 동일한 규격을 사용하고 있음을 알 수 있다. 하지만 세부적인 사항으로 들어가면 각 규격의 요구사항에 따라 API를 서로 다르게 정의하고 있기 때문에 규격간의 호환성 문제를 야기시키게 된다.

Ⅲ. 데이터방송 표준화 현황

본 장에서는 국내 지상파 데이터방송 미들웨어 규격인 ATSC DASE, 위성 데이터방송 미들웨어

규격인 DVB MHP, 케이블 데이터방송 미들웨어 규격인 CableLabs OCAP의 표준화 현황 및 전망을 살펴본다.

1. ATSC DASE

DASE는 ATSC에서 채택한 북미지역을 대상으로 한 데이터방송 미들웨어 표준 규격으로서, T3/S17에서 1997년 11월부터 규격화 작업이 시작된 이래 2002년 9월에 DASE Level 1이라는 이름으로 ATSC로부터 승인되었다. DASE-1은 다음과 같이 총 8개의 문서로 이루어져 있다.

- A/100-1, DASE-1 Part 1 : Introduction, Architecture, and Common Facilities
- A/100-2, DASE-1 Part 2 : Declarative Applications Environment
- A/100-3, DASE-1 Part 3 : Procedural Applications and Environment
- A/100-4, DASE-1 Part 4 : Applications Programming Interface,
- A/100-5, DASE-1 Part 5 : ZIP Archive Resource Format
- A/100-6, DASE-1 Part 6 : Security
- A/100-7, DASE-1 Part 7 : Application Delivery System - ARM Binding
- A/100-8, DASE-1 Part 8 : Conformance

2002년 말에 ATSC와 CableLabs 간의 데이터방송 미들웨어에 대해 공통 규격을 제정하기로 MoU(Memorandum of Understanding)를 체결하였으며, 이에 따라 DASE/OCAP Harmonization 규격화 작업을 진행 중에 있다. 또한 향후 계획으로 DASE Level 2에 대한 표준화를 준비하고 있으며, 이는 DASE/OCAP Harmonization 작업이 어느 정도 마무리되는 시점에서 그 결과를 바탕으로 작업이 재개될 것으로 예

측된다. 여기서 주로 다루어질 내용은 플러그인, 소프트웨어 다운로드, SMIL을 이용한 동기화 멀티미디어 데이터 서비스, 리턴 채널을 통한 양방향 서비스 등에 관한 기술로서 DASE Level 1보다 향상된 서비스가 추가될 것으로 전망된다.

2. DVB MHP

MHP 규격은 ETSI (European Telecommunication Standards Institute)에서 채택한 유럽을 대상으로 한 데이터방송 미들웨어 표준 규격으로서, 현재 MHP1.0와 MHP1.1에 대한 표준이 나와 있는 상황이다. MHP 표준화 작업은 DVB (Digital Video Broadcasting) 그룹내의 프로젝트로 1997년 말부터 시작되었으며, 2000년 7월 ETSI로부터 MHP1.0이 표준으로 승인되었다. MHP1.0은 Java를 기반으로 한 콘텐츠를 처리하기 위한 DVB-J 미들웨어 규격이며, MHP1.1은 MHP1.0 규격에 Markup 언어 기반의 콘텐츠를 처리할 수 있는 기능과 양방향 서비스를 추가하여 향상된 데이터방송 서비스를 제공할 수 있는 규격이다. 향후 MHP2.0에 대한 규격화 작업이 추가적으로 있을 것으로 전망되며 이는 대용량 멀티미디어 데이터의 저장에 위한 로컬 저장장치의 관리 및 제어, 이동형 데이터방송 서비스 지원을 위한 MHP Mobile, 홈 게이트웨이를 위한 MHP 홈 네트워킹, 스트리밍 서비스 지원을 위한 MHP over IP 등을 위한 표준화가 진행될 것으로 예측된다.

3. CableLabs OCAP

OCAP (OpenCable Common Application Platform)은 SCTE(Society of Cable Television

Engineers)에서 채택한 북미 케이블 방송사업자를 위한 데이터방송 미들웨어 표준 규격으로서, CableLabs에서 2000년 말부터 표준화 작업을 시작하여 2002년 2월에 MHP1.0을 기반으로 한 규격인 OCAP1.0이 SCTE로부터 케이블 데이터방송 표준으로 승인되었다. 또한 CableLabs는 MHP1.1을 기반으로한 OCAP2.0에 대한 표준화 작업을 진행 중에 있으며, 현재에는 DASE/OCAP Harmonization 규격화 작업에 참여하고 있다. 이와 동시에 CableLabs에서는 2003년 7월을 목표로 OCAP1.0에 대한 compliance testing 작업을 완료할 예정이며, OCAP2.0에 대한 표준화 작업은 DASE/OCAP Harmonization 작업 결과에 따라 많은 영향을 받을 것으로 전망된다.

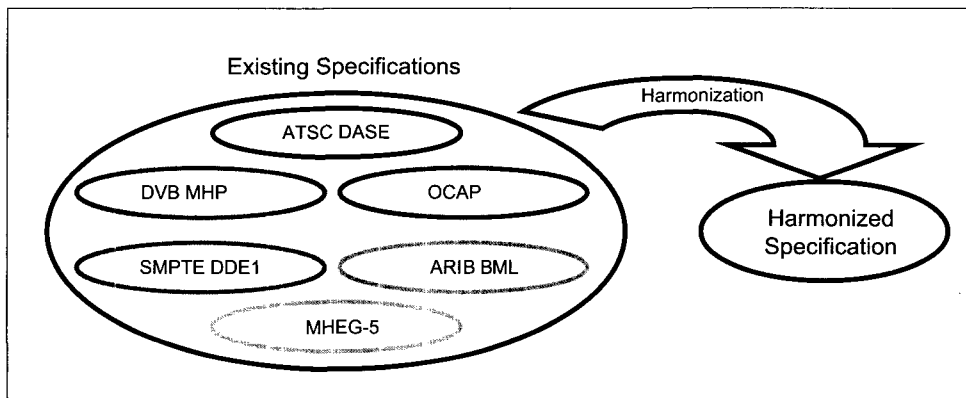
ATSC 및 CableLabs, 유럽의 DVB, 일본의 ARIB 등 지역별로 여러 개가 존재해 있으면서 독립적으로 데이터방송 미들웨어 표준화 작업을 진행함에 따라 현재와 같이 ATSC DASE, CableLabs OCAP, DVB MHP, ARIB BML 등의 다양한 표준이 만들어지게 되었다. 앞서 살펴본 바와 같이 이상의 지역 표준들이 개념적으로는 거의 동일한 규격을 채택하고 있지만, 세부적인 내용에 있어서는 상이하기 때문에 매체간/규격간 호환이 되지 않게 되었다. 하지만 규격화 작업들이 속속 마무리되는 시점에 이르러 호환성 확보 문제가 크게 대두하게 되어, 이미 여러 개의 규격이 존재하고 있는 상태에서 공통 규격을 만들어 작업을 진행할 수밖에 없는 상황에 이르렀으며, 이러한 공통 규격을 만드는 과정을 Harmonization이라고 일컫는다. 즉, 기존에 완성된 표준들을 무시하고 새로운 데이터방송 표준을 만드는 것이 아니라 기존에 존재하고 있는 표준들을 기반으로 필수적이고 중요한 부분만을 모아 재정리하는 과정을 거쳐 공통 규격을 만드는 것을 Harmonization이라고 한다.

IV. 데이터방송 표준의 Harmonization

1. Harmonization의 정의

디지털TV 방송 규격을 제정하는 기구가 북미의

물론 규격을 만드는 초기 단계에서 공통 규격을



〈 그림 8 〉 Harmonization 개념

만드는 것이 가장 바람직하겠지만, 이미 지역별로 잘 갖추어진 표준화 기구가 있어서 서로 다른 요구 사항에 따라 표준화를 진행하였으며, 또한 지역표준을 국제표준으로 채택하기 위해 각 기구간에 별이는 미묘한 경쟁관계 등으로 인하여 본격적인 Harmonization이 이제서야 이루어지게 되었다.

2. Harmonization의 필요성

매체간의 호환성을 확보하기 위해 직관적으로 사용할 수 있는 방법은 크게 전송 측면과 수신 측면으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 전송 측면에서 해결하는 방법은 동일한 데이터 콘텐츠를 다양한 규격으로 각각 저작하여, 모든 데이터 콘텐츠를 AV 스트림과 함께 전송함으로써 시청자의 수신 환경에 맞는 데이터 콘텐츠만을 수신하여 실행하도록 하여 매체간의 호환성을 확보하는 것이다. 그리고 수신 측면에서 해결하는 방법은 다양한 규격의 네트워크 인터페이스(튜너) 및 데이터방송 미들웨어를 하나의 단말에 통합 구현하거나, 각각의 규격을 지원하는 단말을 여러 개 갖춰놓음으로써 모든 규격의 데이터 콘텐츠를 실행할 수 있도록 하는 것이다.

하지만 동일하게 보이는 콘텐츠를 규격에 따라 각각 독립적으로 저작하게 되는 경우 저작 비용이 추가로 상승하게 되며, 정해진 전송 대역내에 규격별로 저작된 콘텐츠를 한꺼번에 전송하게 되면 전송 대역폭을 불필요하게 소비하게 된다. 또한 통합 단말을 구현하게 되는 경우에는 모든 규격의 미들웨어 및 튜너를 내장해야 하므로 비용 상승이 발생하며, 이외에 규격별 단말을 모두 구입하게 되는 경우에는 단말의 구매 비용이 추가적으로 필요하게 된다. 따라서 콘텐츠 저작자, 방송사업자, 단말 제조업자, 최종 소비자의 경제적인 부담을 줄이기 위

해서는 Harmonization을 통해 공통된 규격을 만들어 사용하는 것이 무엇보다 중요하다.

3. Harmonization 활동 현황

Harmonization에 대한 필요성은 국내 데이터방송 표준화 활동이 본격적으로 시작된 2000년 초반에 이미 제기된 상황이었다. 시기적으로는 Harmonization에 대한 필요성을 가장 먼저 인지하였다고 볼 수 있다. 이는 국내 디지털 방송 규격이 지상파 TV 방송의 경우에는 ATSC 방식을, 위성 TV 방송은 DVB 방식을, 케이블 TV 방송은 OpenCable 방식을 채택하고 있는 관계로, 데이터 방송 규격도 자연스럽게 이에 기반하고 있기 때문이다. 하지만 당시 DASE 및 MHP가 모두 표준화를 진행 중에 있었기 때문에 국내에서 공통 규격을 만들 수 있는 상황이 되지는 못했다. 국제적으로는 크게 3개 정도의 Harmonization 활동이 이루어지고 있다.

1) ITU JRG-1

2000년 중반에 데이터방송 미들웨어 규격에 대한 Harmonization을 위한 연구를 위해 ITU 산하의 ITU-T Study Group 9과 ITU-R Study Group 6 Working Party 6M이 참여하여 ITU JRG-1(Joint Rapporteur Group number one)을 결성하였다. 매년 2~3회의 회의를 통해 기존 데이터방송 미들웨어 규격을 비교, 분석하는 연구를 하고 있으며, 북미의 ATSC와 CableLabs, 일본의 ARIB, 유럽의 EBU 등이 참여하고 있다.

수행 결과는 ARIB BML, ATSC DASE, CableLabs OCAP, DVB MHP, SMPTE DDE에 대한 기술적인 분석 작업을 심도있게 진행하였으

며, 최근에는 DVB 그룹에서 승인한 MHP와 OCAP의 Harmonization 규격인 GEM(Globally Executable MHP)을 국제표준으로 승인한 ITU-T J.202 (Harmonization of procedural content formats for interactive TV applications) 규격을 제정하였다. ITU-T J.202 표준은 Java 기반의 응용을 처리할 수 있는 미들웨어 및 API규격을 정의한 최초의 국제 표준으로서, 향후 파급효과가 매우 클 것으로 예상된다.

2) SMPTE D27

SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers)의 기술 위원회인 D27(Data Essence)에서 2000년 말에 데이터방송에 사용되는 콘텐츠에 대한 공통 규격을 연구하기 위해 Ad Hoc Group을 만들었다. 그러나 ITU JRG-1에서 더욱 활발한 논의가 진행됨에 따라 활동이 미비한 상태이다. 하지만 여전히 공통된 콘텐츠 저작 형태에 대한 논의는 D27의 DDE-2(Declarative Data Essence Level 2)에서 내부적으로 이루어지고 있다.

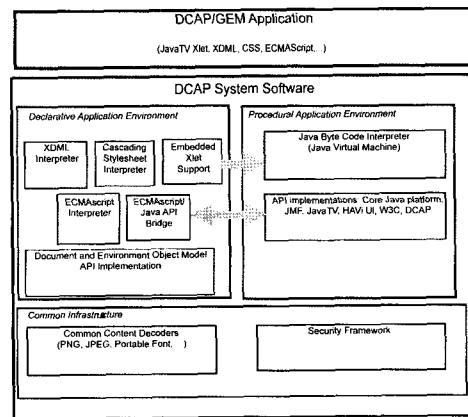
3) ATSC/CableLabs Harmonization(DCAP)

2002년 중반부터 ATSC와 CableLabs가 지상파 데이터방송과 케이블 데이터방송간의 호환성 문제를 해결하기 위해 DASE와 OCAP을 기반으로 한 데이터방송 공통 규격에 대한 논의를 진행해 오다가, 2002년 11월에 ATSC/CableLabs간의 MoU를 전격적으로 체결함에 따라 지상파/케이블 데이터방송 공통규격인 DCAP(DTV Common Application Platform)을 제정하기 위한 노력을 본격적으로 진행하고 있다. 실제 ATSC/CableLabs 두 기관간의 합의된 내용을 간략하게 살펴 보면 아래와 같다.

- ATSC와 CableLabs는 Procedural/Execution Engine에 대해 GEM을 기반으로 한 공통 규격을 마련한다.
- ATSC와 CableLabs는 Declarative/Presentation Engine에 대해 DASE의 선언적 응용 환경(DAE)을 기반으로 한 공통 규격을 마련한다.
- 전송 규격은 ATSC A/9x시리즈를 기반으로 공통 규격을 마련하며 양방향 채널과 관련된 사항은 ATSC T3/S16에서 논의하기로 한다.

위와 같이 기본 방향을 잡고, 규격 작업을 진행하던 중에 전송 규격과 관련해서는 DVB-MHP의 AIT(Application Information Table)와 Object Carousel을 따르기로 하면서 일부 수정이 이루어진 상태이다. <그림 9>는 DCAP 구조를 나타내며, 개념적으로는 DASE 구조와 거의 동일함을 알 수 있다.

향후 계획은 2003년 6월에 DCAP1.0 초안이 만들어질 예정이며, 일부 보완을 거쳐 2003년 9월에 ATSC T3의 ballot을 거쳐 Candidate Standard로 승인을 받을 전망이다. 이후 6개월 동안 구현을 비롯한 기술적인 검토를 거쳐 2004년 초에 ATSC 공식 표준으로 채택될 것으로 예측된다.



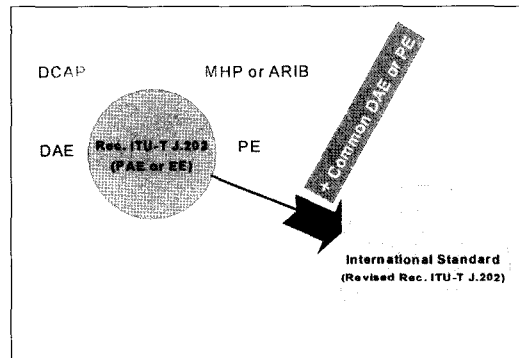
<그림 9> DCAP 구조

3. Harmonization 전망

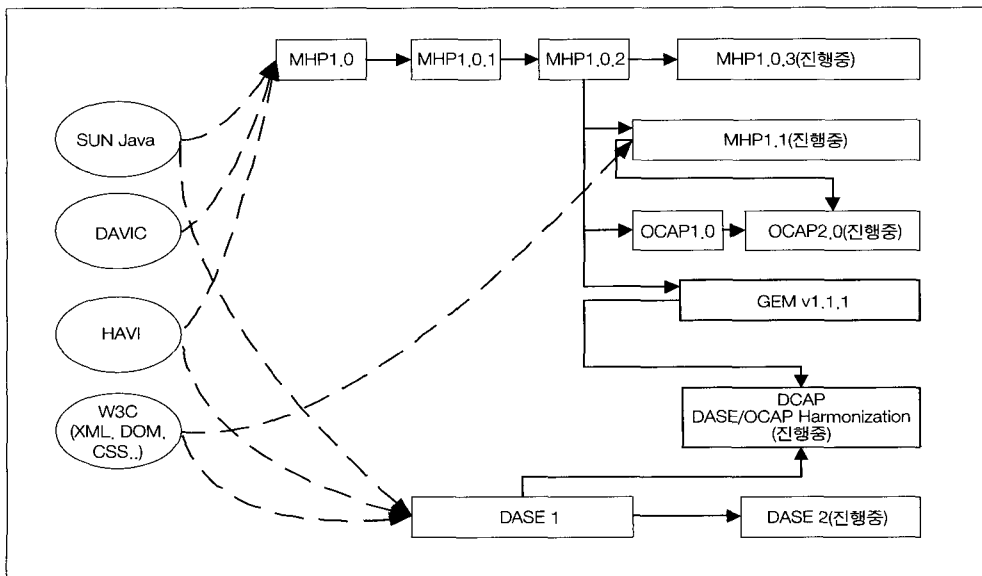
〈그림 10〉은 지금까지 설명한 데이터방송 미들웨어 표준화 및 Harmonization 현황을 종합적으로 설명한다. 기본적으로 Java 기반의 응용을 위해 SUN Java, DAVIC API, HAVI UI API를 기반으로 MHP1.0이 만들어졌으며, 이후 지속적으로 개정작업이 이루어짐을 알 수 있다. MHP1.1은 MHP1.0.2를 기반으로 W3C의 XML 기반의 응용을 지원하도록 DVB-HTML 규격을 추가한 것이다. OCAP1.0은 MHP1.0.2를 기반으로 하며, OCAP2.0은 MHP1.1을 기반으로 진행 중에 있다. DASE-1의 경우에는 기본적으로 Java 기반의 응용 및 XML 기반의 응용을 모두 지원하는 규격이다. Harmonization 규격으로 GEM과 DCAP이 있으며, GEM은 MHP1.0.2와 OCAP1.0의 Harmonization 규격으로서 현재 ITU-T J.202 국제표준으로 승인

된 상태이다. DCAP은 GEM과 DASE-1 DAE를 기반으로 현재 규격화 작업 중에 있다.

결론적으로 절차적 응용을 실행하기 위한 미들웨어 및 API 규격은 국제표준으로 만들어진 상황이라고 볼 수 있으며, 향후 〈그림 11〉과 같이 선언적 응용을 실행하기 위한 미들웨어 및 API 규격에 대한 국제표준 제정 활동이 이어질 것으로 예상된다.



〈그림 11〉 데이터방송 Harmonization 전망



〈그림 10〉 데이터방송 미들웨어 표준화 현황

V. 결론

세계적으로 1990년대 후반부터 북미, 유럽, 일본 등의 지역과 지상파, 위성, 케이블과 같은 매체에 따라 다양하게 진행되어 온 데이터방송 미들웨어 표준이 어느덧 마무리되어 감에 따라 규격간, 매체간의 호환성 확보가 크게 대두되고 있다. 2000년대 초반부터 기존 규격들에 대한 비교 분석을 통해 규격간의 Harmonization을 위한 연구가 이루어져 왔지만, 최근에 들어서야 본격적으로 가시적인 성과가 이루어지고 있다. 대표적으로 GEM을 기반으로 한 ITU-T J.202 규격이 국제표준으로 승인되어 Java 기반의 데이터 콘텐츠는 매체간, 규격간 호환성을 확보한 상태가 되었으며, ATSC/CableLabs DCAP 규격도 GEM 규격을 기본적으로 채택하고

있고, 일본의 ARIB도 ITU-T J.202를 수용할 것으로 예상되므로 의미하는 바가 크다고 할 수 있다. 결과적으로 ITU-T J.202가 국제적인 공통 표준으로서의 역할을 할 가능성이 매우 크며, 향후에는 현재의 Java 기반의 응용만을 처리하고 있는 규격에 Markup 언어 기반의 응용을 처리할 수 있는 규격을 추가함으로써 국제적인 공통 규격으로서의 역할이 강화될 것으로 예상된다. 이러한 Harmonization은 데이터방송 규격의 매체간 호환성 확보가 되지 않는 국내 상황에 대한 중요한 해결책으로 활용될 수 있을 것으로 판단되며, 이는 곧 국내 데이터 방송 활성화에 직접적인 영향을 줄 수 있다는 점에서 국내에서도 본격적인 논의가 필요한 시점이 되었다고 말할 수 있다.

참고 문헌

- (1) ISO/IEC 13818-1 | ITU-T Rec. H.222.0, "Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems," International Standard, 1994.
- (2) ATSC Standard A/100: DTV Application Software Environment-Level 1(DASE-1), 2002.
- (3) ETSI Standard TS 101 812: Digital Video Broadcasting Multimedia Home Platform 1.0(DVB MHP1.0) v1.0.2, 2002
- (4) ETSI Standard TS 102 812: Digital Video Broadcasting Multimedia Home Platform 1.1(DVB MHP1.1) v1.1.1, 2001
- (5) ETSI Standard TS 102 819: Digital Video Broadcasting Globally Executable MHP 1.0(DVB GEM 1.0) v1.1.1, 2003
- (6) SCTE Standard SCTE 90: OCAP(OpenCable Common Application Platform) profile1.0, 2003.

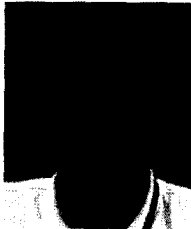
본 글의 내용은 정보통신부의 국책기술개발과제인 "SmarTV 기술 개발" 과제의 일환으로 수행되었습니다.

필자소개



최진수

- 1990년 2월 : 경북대학교 공과대학 전자공학과 졸업(학사)
- 1992년 2월 : 경북대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사)
- 1996년 2월 : 경북대학교 대학원 전자공학과 졸업(박사)
- 1996년 5월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 선임연구원 지능형방송서비스시스템연구팀장
- 주관심분야 : 영상통신, 멀티미디어 데이터 방송



방건

- 1997년 2월 : 한림대학교 컴퓨터공학과 석사 졸업
- 1998년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과 박사과정 수료
- 2000년 4월 : 나다기술연구소 연구원
- 현재 : 한국전자통신연구원 지능형방송서비스시스템연구팀 연구원
- 주관심분야 : 데이터방송 기술, 멀티미디어 통신, 영상처리



김진웅

- 1981년 2월 : 서울대학교 공과대학 전자공학과 졸업 (학사)
- 1983년 2월 : 서울대학교 대학원 전자공학과 졸업 (석사)
- 1993년 8월 : Texas A&M Univ. 전기전자공학과 졸업 (박사)
- 1983년 3월~현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원/방송미디어연구부장
- 주관심분야 : 영상통신, 멀티미디어 방송