

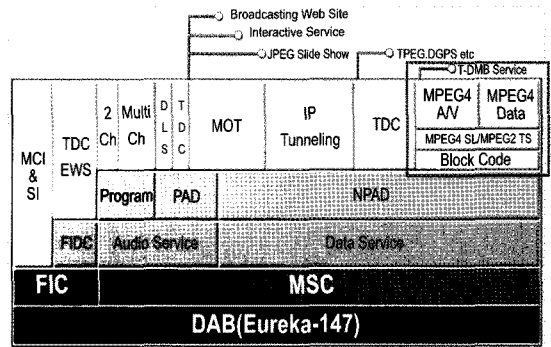
지상파 DMB 데이터 전송 기술과 활용

장태욱 | 조민주
(주) iSET, 서울여자대학교

요약

2005년 지상파 DMB 서비스가 시작 된 이후 핸드폰, 전용 단말기, PMP 등 DMB 단말기 수요가 폭발적으로 증가하면서 DMB서비스는 일상에서도 쉽게 접할 수 있는 아이템이 되었다. 사람들은 언제 어디서나 TV방송과 라디오 서비스를 받을 수 있게 되었다. 또한 최근 KBS, MBC, YTN, SBS 등 DMB 방송을 활용한 TPEG 서비스가 시작되면서 DMB의 활용이 한층 증가되었으며 사람들의 관심도 증가되고 있다.

이에 본고에서는 지상파 DMB를 통하여 제공가능한 데이터와 전송기술에 대하여 살펴본다. 또 이를 활용한 서비스와 향후 시장동향에 대해 알아본다.



(그림 1) Concept of T-DMB

디지털 오디오의 구성정보를 나타내는 Multiplex Configuration Information(MCI)나 Service Information(SI) 정보는 FIC 로 송신하는데 FIC는 타임-인터리빙 되지 않는 특성이 있어 수신기에서 정보가 빨리 취합되는 특징이 있다. 이런 특성을 이용해 긴급을 요하는 데이터의 경우 Fast Information Data Channel을 통하여 데이터를 직접 전송할 수 있는데, 응급 상황이나 재난이 발생했을 때 이용할 수 있다.

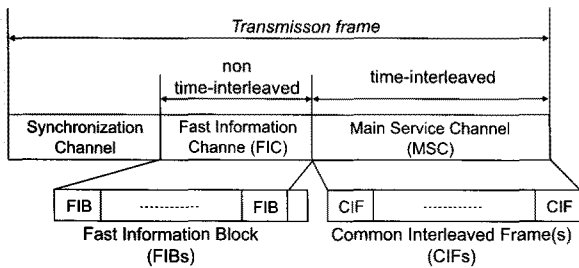
MSC는 타임-인터리빙 되는 채널로 다양한 정보를 전송할 수 있으며 실제 보내고자 하는 데이터를 Multiplex하여 보낼 수 있다. 전송 데이터 특성에 따라 오디오 서비스와 데이터 서비스로 구분된다. 오디오 서비스를 통해 프로그램이라 불리는 음원 서비스를 할 수 있으며, Programme Association Data(PAD)라 하여 Dynamic Label Service(DLS)와 사용자 정의 데이터 송신 서비스(Transparent Data Channel : TDC) 웹 페이지, 이미지, 슬라이드 쇼 등의 멀티미디어 서비스 (Multimedia Object Transport protocol: MOT)가 오디오 서

1. 지상파DMB 데이터 구조

국내 지상파 DMB는 전송규격으로 유럽의 디지털 라디오 전송 기술인 Eureka-147을 이용한다.[1][2][3] Eureka-147의 데이터 전송 메커니즘을 살펴보면 실제 오디오나 데이터 정보를 전송하는 Main Service Channel(MSC)와 MSC의 구성정보를 전달하거나 응급정보를 전달하는 Fast Information Channel(FIC), 수신기에서 주파수를 컨트롤 할 수 있는 synchronization Channell로 구성되어 있다. (그림 1)은 지상파 DMB의 데이터 프로토콜 스택을 나타낸 것으로 지상파 DMB는 DAB에 MPEG-4를 송신할 수 있도록 덧붙인 것이라고 할 수 있다.

비스를 이용하여 송출 가능하다. 프로그램과 관계없이 송출하는 데이터 NPAD(Non-PAD)는 MOT, TDC 서비스가 있으며 IP Datagram을 전송할 수 있는 IP Tunneling과 MPEG-4의 동영상, 데이터서비스가 가능하다.

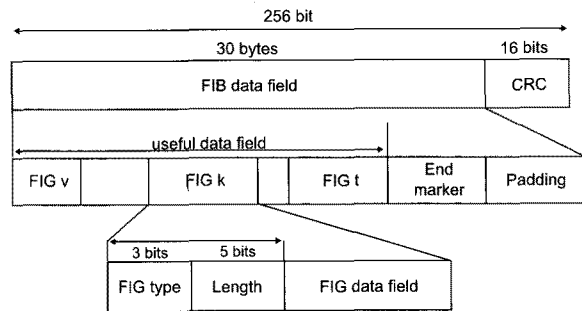
하나의 전송프레임은 FIC와 MSC 정보가 담겨있는데 FIC는 여러 개의 FIB 블록으로 구성되며 MSC는 다수의 CIF 프레임으로 구성된다. (그림 2)는 DMB에서 사용되는 전송 프레임의 구조를 나타내고 있다.



(그림 2) DMB 전송프레임의 구성

FIB데이터 블록은 다수의 FIG(Fast Information Group)와 End marker, Padding, CRC로 구성된다. 실제 유용한 정보를 담고 있는 FIG의 내용에 따라 현재 프레임에서 전송하는 정보를 판단 할 수 있다. FIG 헤더 3비트는 FIG 타입을 나타내며 현재 FIG에 보내는 정보의 종류를 나타낸다. (그림 3)은 FIB의 구조를 나타내고 있으며 표1은 FIG type에 따른 어플리케이션의 종류를 나타내고 있다. FIG type이 0인 경우 MCI나 SI 정보를 나타내며, FIG type 1이나 2인 경우 레이블 정보가 오는 것을 알 수 있다. FIG type이 5인 경우 고속전송을 요하는 데이터를 전송 할 수 있는데, EWS 등을 전송할 수 있다. FIG type 6인 경우 조건제한 시스템의 사용여부를 나타낸다.

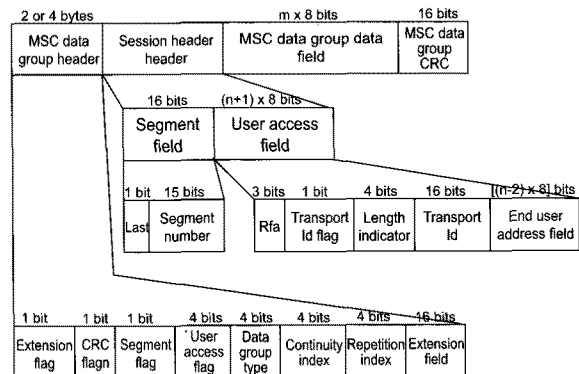
MSC 데이터는 MSC 데이터 그룹으로 구성되며 (그림 4)와 같은 구조를 가진다. 데이터가 분할되어 있는 경우 세그먼트 필드에 분할정보를 삽입하여 재구성 할 수 있게 한다. FIG 타입에 의해 MSC에 실려있는 데이터 정보의 유형을 가리키게 되며 Traffic message Channel(TMC), Emergency Warning System(EWS), Transparent Data Channel(TDC), MOT 등을 서비스 할 수 있다.[4]



(그림 3) FIB구조

(표 1) List of FIG types

FIG type number	FIG type	FIG application
0	000	MCI and part of the SI
1	001	Labels, etc(part of the SI)
2	010	Labels, etc(part of the SI)
3	011	Reserved
4	100	Reserved
5	101	FIC Data Channel(FIDC)
6	110	Conditional Access(CA)
7	111	Reserved(except for Length 31)



(그림 4) Structure of the MSC data group

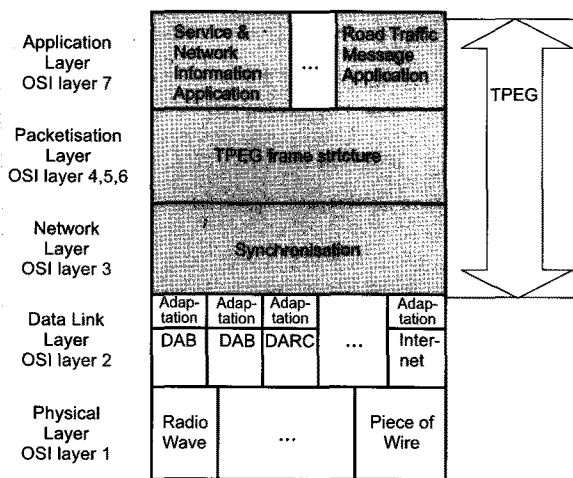
II. DMB 데이터방송

본 장에서는 실제 서비스 하고 있거나, 할 수 있는 데이터 방송 기술에 대하여 상세히 설명하고 서비스 시행에 따른 시장 동향에 대하여 알아본다.

2.1 TPEG

교통 프로토콜 전문가 그룹(Transport Protocol Experts Group)은 표현 가능한 모든 교통정보 메시지를 모아놓은 집합이라 할 수 있다.[5] 거의 모든 디지털 데이터 채널을 통해 전송할 수 있도록 설계되었기 때문에 DAB/DMB의 TDC 나 MOT로 서비스할 수 있다.

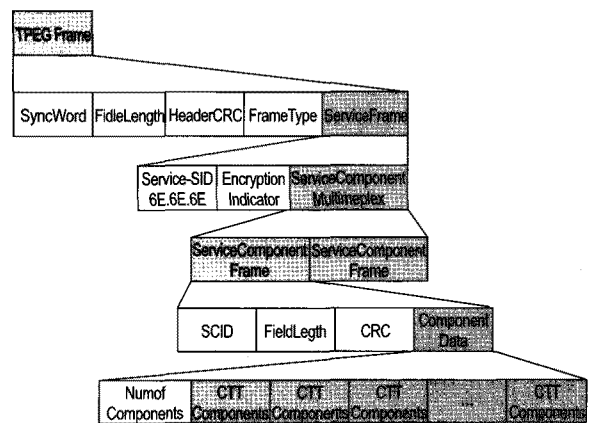
TPEG은 전송 채널에 독립적인 특성이 있어 수신기에 따라 그림, 문자, 네비게이션 등 다양한 표현이 가능하다. 이것은 TPEG이 (그림 5)와 같은 구조를 가지고 있기 때문이며 2계층에 해당하는 데이터 링크 계층을 통해 TPEG 프로토콜의 전송에 적합한 다양한 매체들로 구성할 수 있기 때문이다.[6]



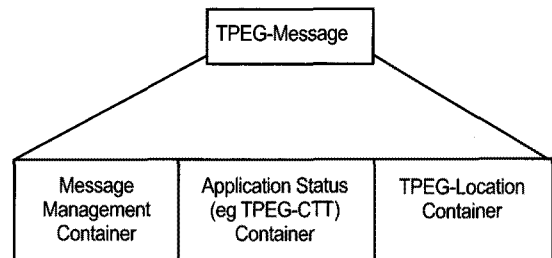
(그림 5) TPEG Layer Model

TPEG의 최상위 응용으로 TPEG의 최상위 응용으로 도로 교통메시지(RTM : Road Traffic Message Application), 대중 교통정보(PTI: Public Transport Information Application), 위치 참조 (TPEG-Loc: TPEG Location referencing for Applications), 주차정보(PKI : Parking Information Application), 혼잡교통정보(CTT: Congestion and Travel Time Information Application), 기상정보(WRI: Weather Information Application), 멀티미디어 기반 교통정보(MBT: Multimedia Based Traffic and Traveler Information), 버스 운행 정보(Bus Service Information Application)등이 존재한다. 하나의 TPEG 스트림 안에는 여러 개 혹은 한 개의 응용 메

시지를 선택적으로 포함 할 수 있으며 각각의 서비스 컴포넌트에 대한 세부 구조가 존재하며 TPEG 프레임의 서비스 컴포넌트에 삽입된다. TPEG 프레임의 구조는 프레임 타입 값에 따른 의존성을 갖는다. (그림 6)은 프레임 타입 값이 0인 구조를 나타낸다. 그리고 여기서는 서비스 컴포넌트 프레임으로 혼잡교통정보(CTT)가 서비스 되는 것을 보여주고 있다. TPEG-CTT 컨테이너는 메시지 관리컨테이너, 상태 컨테이너, 위치 컨테이너를 포함하고 있다.[7]



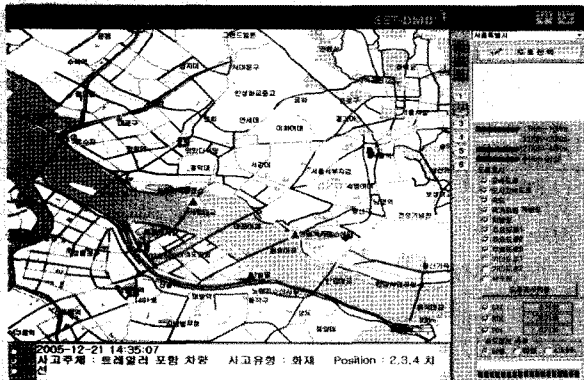
(그림 6) TPEG 과 CTT



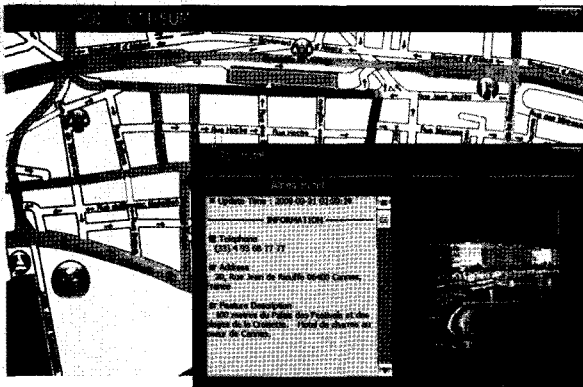
(그림 7) TPEG-CTT 메시지 컨테이너

(그림 7)은 TPEG-혼잡도 및 통행시간 정보 메시지를 보여 준다. 메시지 관리 컨테이너를 통해 날짜 및 시간 정보를 송출하여 중요한 날짜와 시간 및 시간 등을 전송한다. 메시지 전송시간은 해당 메시지가 전송된 시간을 전송하여 디코더가 수신된 메시지를 관리 할 수 있도록 한다. 상태 컨테이너는 계층적인 구조를 가지고 있어 컴포넌트 추가에 따른 확장을 가능하게 한다. 혼잡도 및 통행시간 상태는 구간별 차

량의 소통을 기술하는데 구간평균속도, 통과시간, 지체시간, 혼잡유형 등을 포함하고 있다. 혼잡도 및 통행시간 상태 예측 클래스는 구간 별 차량의 소통 정도의 예측 정보를 기술하며, 앞으로의 혼잡도 추이를 나타내는데 사용한다. 혼잡 교통 정보에서 전달되는 메시지들은 위치 종속적이며, 각 메시지들은 위치에 대한 정보를 포함하게 되는데 이것을 위치참조 컨테이너를 통해 전송한다. 위치를 전송하며 국내에서는 노드링크 좌표계를 이용 한다[8]. (그림 8)은 실시간 교통정보 송출에 따른 모니터링 서비스를 나타낸다. CTT와 같은 방식으로 POI나 SDI 등 각 메시지 컨테이너를 TPEG의 서비스 컴포넌트 프레임에 삽입하는 방법으로 데이터를 전송한다.



(그림 8) 실시간 교통정보 모니터링 서비스



(그림 9) POI 활용

(그림 9)는 TPEG의 POI를 활용하여 호텔정보를 활용하는 예를 나타낸다[9]. POI는 CTT와 같이 사용가능한 메시지 정보 테이블이 정의되어 있으며 전송방식 또한 유사하다. POI

를 통해 각종 관광 혹은 여행정보를 전송할 수 있다.

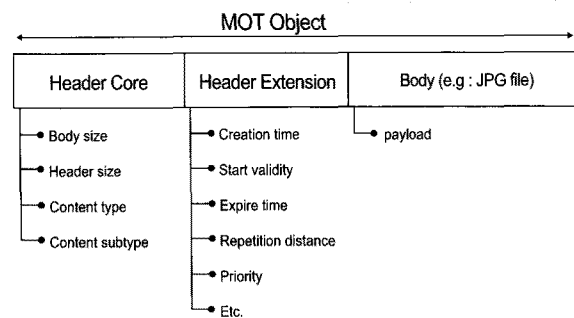
방송망을 통한 TPEG 서비스는 탑재되어 있는 모바일 방송의 유료서비스라는 새로운 부가가치 시장을 창출 할 중요한 아이템으로 주목 받고 있다. 특히, POI, Parking 정보 등은 사용자에게 저비용으로 개인 맞춤형 정보를 제공할 수 있으며 광고효과를 낼 수 있어 모바일 방송을 통한 새로운 시장을 창출 해 낼 수 있으며, 서비스 가능한 단말기의 공급으로 단말기 시장 또한 활성화 될 것으로 기대한다.

2.2 MOT

멀티미디어 오브젝트를 전송하기 위한 MOT는 DAB/DMB의 패킷/스트림 모드 모두를 통해 전송될 수 있다[10]. 사용자정의 오브젝트(MIME/HTTP) 뿐 아니라 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오 등 거의 모든 형태의 데이터 전송이 가능하지만 주로 방송용 웹사이트(Broadcast Web Site:BWS)와 이미지 슬라이드 쇼(Slide Show:SLS), 프로그램 가이드(Electronic Program Guide:EPG)등을 전송하는데 사용된다.

MOT 오브젝트는 Header Core, Header Extension, Body로 구성되며 구조는 (그림 10)과 같다. Header Core는 Body와 Header의 크기, 콘텐츠의 타입, 콘텐츠의 서브타입 등 Body 정보를 전송하는데 사용되며 Header Extension은 생성시간, 유효시간, 반복송출 간격, 주기 등 MOT 오브젝트의 생명주기 정보를 보내는 데 사용된다. Body에는 유효 데이터를 실는다.

MOT의 헤더정보는 gzip 등을 이용한 압축을 허용하지 않지만 Body는 데이터의 압축 전송을 허용한다. MOT는 반복 전송되는 특성이 있어 내부에 업데이트에 대한 정의를 포함하고 있다.



(그림 10) MOT Object Structure

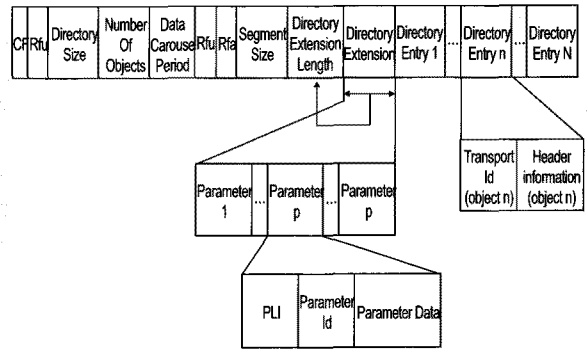
새로운 오브젝트에 의한 업데이트는 오브젝트 전체를 업데이트하거나, 헤더 정보만을 업데이트 할 수 있다. 오브젝트 전체를 업데이트의 경우 콘텐츠 이름과 버전번호를 통해 결정되며 헤더 정보만을 업데이트 하는 경우 콘텐츠 이름, 타입, 서브타입, Body 크기 등의 정보가 업데이트되며 Trigger Time이 사용된다.

MOT 오브젝트의 경우 데이터의 한 개의 DAB/DMB 프레임의 크기보다 큰 경우가 많아 MSC 데이터 그룹에 세그먼트로 실리게 되며 그 과정은 (그림 11)과 같다. 보내고자 하는 데이터는 Header Core 정보와 Header extension 정보를 생성하고 Body 정보로 분할이 되면 각 정보는 세그먼트 크기에 맞게 헤더정보를 붙여 데이터 그룹에 실게 된다. 이때, MOT 오브젝트의 헤더 정보를 실게 되면 데이터 그룹 타입이 3으로 지정되며, Body가 실리게 될 경우 데이터 그룹 타입이 4나 5로 지정하게 되는데 CA 메커니즘이 적용되는 경우 그룹타입 5를 지정하게 된다.

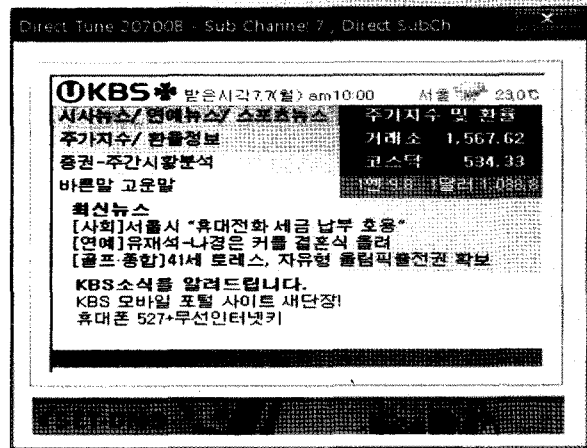
MOT 오브젝트에 디렉토리가 포함되는 경우 MOT 디렉토리를 사용하게 되며 (그림 12)와 같다. 전체 디렉토리 크기와 경로 정보를 포함하며 전송주기와 데이터에 대한 정보는 파라미터 값으로 전송하게 된다.

BWS의 경우 디렉토리 정보와 함께 텍스트로 html을 보낼 수 있으며 이미지로 Jpeg와 Png 파일을 지원한다. (그림 13)은 MOT의 BWS를 구현한 결과를 보여준다.

MOT의 BWS나 슬라이드 쇼 등을 활용할 경우 그래픽 기반의 데이터 전송과 다양한 어플리케이션 구성이 가능해 사용자에게 액티브한 정보를 제공할 수 있으며, 간단하게 사



(그림 12) Structure of MOT Directory



(그림 13) BWS 수신화면

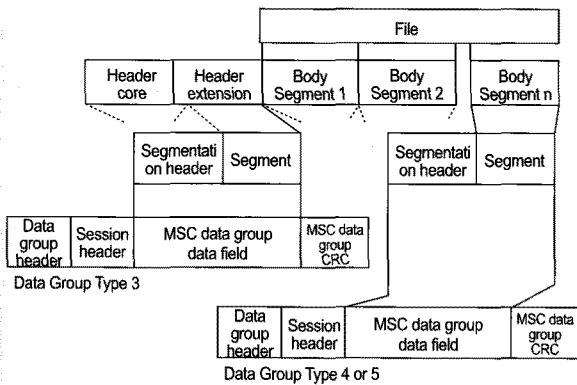
용자 맞춤 정보의 제공이 가능할 것으로 예상된다. 그러나 BWS의 경우 웹 브라우저가 요구되므로 고사양의 단말환경이 요구된다.

2.3 EPG & DPS

EPG는 프로그램 편성정보를 제공하는 것으로 바이너리 값으로 전송하며 xml의 스키마 구조로 되어있으며 전송은 MOT의 디렉토리 모드가 사용된다[11][12][13][14].

바이너리 전송은 태그길이값으로 부호화 하는 방식을 채택하고 있으며 xml 스키마에 따른 태그 값을 정의하고 있다. 전송 부호화 방식은 (그림 14)와 같다.

EPG 정보는 크게 서비스를 제공하는 앙상블 정보와, 프로그램 스케줄 정보, 그룹 정보를 제공한다. 앙상블 정보는 서비스와 앙상블의 연결정보를 제공하며 스케줄 정보는 해당

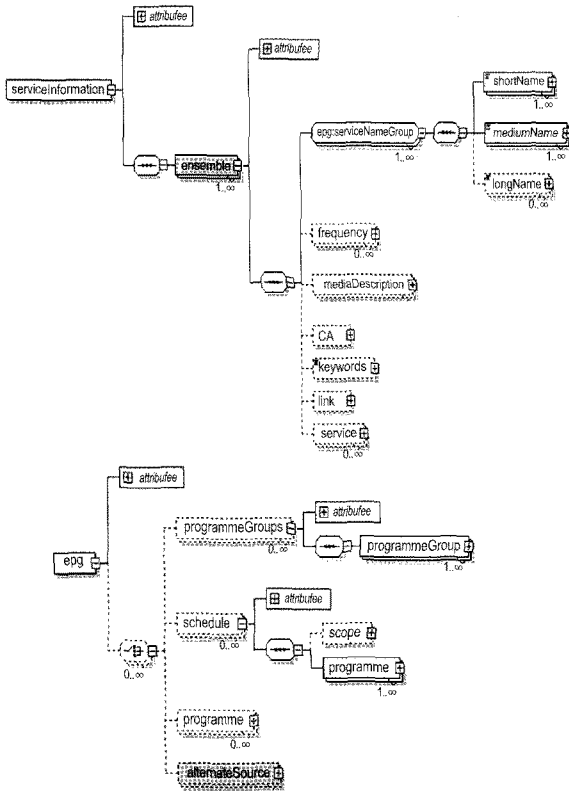


(그림 11) Segmentation of objects

서비스와 프로그램의 연결정보를 제공한다. 그룹정보는 상위 그룹 혹은 다른 그룹과의 연결정보를 제공한다.

Tag	Length	Value	Tag	Length
-----	--------	-------	-----	--------

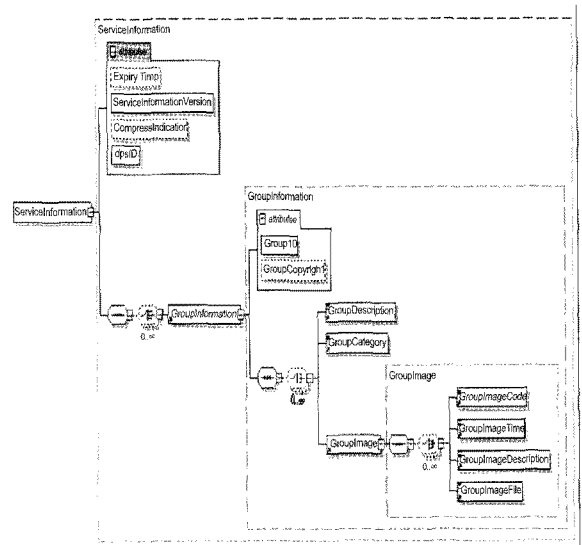
(그림 14) EPG 부호화 방식



(그림 15) EPG Schema

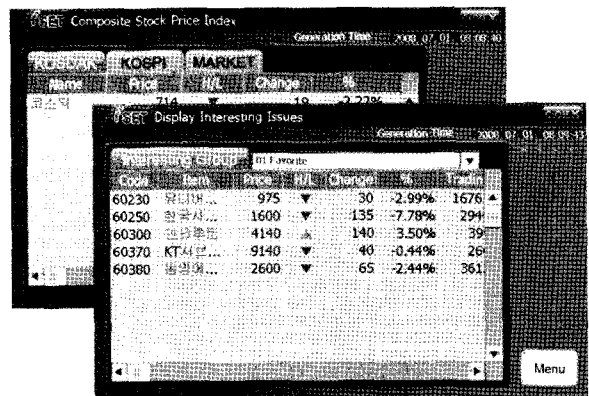


(그림 16) EPG 구성화면



(그림 17) DPS 스키마 정보

각 정보에 해당하는 데이터 구조는 XML로 정의되어 있으며 주요 스키마의 구조는 (그림 15)와 같다. EPG 내부의 데이터 타입으로 텍스트뿐 아니라, 이미지, 슬라이드 쇼 등의 멀티미디어 오브젝트로 지정할 수 있으며 웹사이트 등의 연결정보 제공이 가능하다. BWS 방식이 아니므로 웹브라우저가 요구되지 않으며 새로운 데이터 타입이 추가 될 경우 스키마 수정이 요구된다. (그림 16)은 EPG 정보를 규약에 따라 구성하여 제작한 프로토타입으로 텍스트 정보만을 포함하여 구성하였다.



(그림 18) DPS 구성화면

데이터 푸쉬 서비스를 의미하는 DPS는 EPG와 같은 방식의 전송방식을 채택하고 있으며 데이터 구조 역시 xml로 정의하고 있다[15]. DPS 정보는 제공하고자 하는 정보를 아이템 정보로 정의하며 Item Information으로 데이터를 전송한다. Group Information을 통해 아이템 그룹 정보를 제공하며 Service Information을 통해 아이템 분류 그룹에 대한 총괄 정보를 제공한다. EPG와 마찬가지로 MOT로 전송되며 콘텐츠 타입 7을 갖는다. 텍스트뿐 아니라 이미지 등의 멀티미디어 정보제공이 가능하다. DPS 정보를 활용하여 증권정보와 같은 실시간 정보를 제공할 수 있으며 뉴스정보, 영화정보 등 다양한 정보 제공이 가능하다. 제공하고자 하는 콘텐츠 정보에 맞추어 데이터 타입을 정의하여 사용한다.

(그림 17)은 DPS데이터 스키마를 나타내며 (그림 18)은 DPG를 이용한 증권정보를 나타낸다.

EPG 제공을 통해 모바일 방송에 대한 사용자 접근성을 높일 수 있으며, 동영상 방송뿐 아니라 다양한 정보제공에 대한 활용도 높아 질 수 있을 것으로 기대한다. 또한 EPG와 같은 형태의 서비스 제공으로 단말기의 활용도가 높아질 것으로 기대하며, 실시간으로 변화되는 데이터 서비스를 제공함으로써 사용자 콘텐츠의 다양화를 양산 할 수 있다.

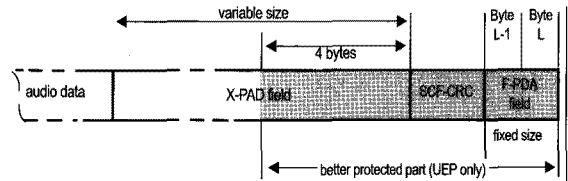
2.4 PAD & EWS

PAD 데이터는 오디오 프레임의 뒤에 붙어 전송되는 특징이 있으며 고정길이를 가지는 F-PAD 와 가변길이를 가지는 X-PAD 필드가 있다. F-PAD의 경우 X-PAD 필드의 유무를 나타내기 때문에 오디오 프레임의 맨 끝에 붙어 항상 전송이 되며 X-PAD의 경우 오디오 프레임의 데이터 길이에 따라 포함 유무나 데이터의 크기가 달라진다.

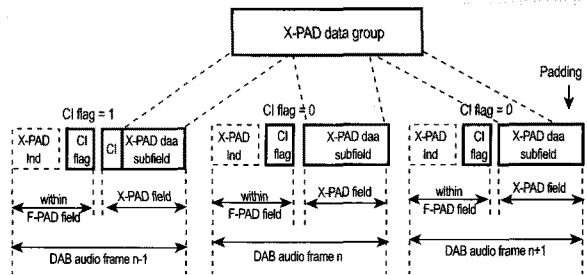
하나의 데이터 그룹이 X-PAD의 데이터 그룹으로 전송이 되며 X-PAD 길이에 따라 분할되어 전송되면 Content Indicator(CI) flag 값에 따라 데이터를 재구성하게 된다. CI 플래그의 값이 1인 경우 데이터 그룹의 시작을 나타내며, 플래그 값이 0인 경우 데이터 그룹의 중간을 나타낸다.

Padding 데이터가 삽입되어 있는 경우 데이터 그룹의 마지막으로, 재구성 시 플래그 값을 모은 뒤, 데이터 필드를 붙여 X-PAD 데이터 그룹을 구성하게 된다. 제공하는 한 어플리케이션으로 DLS, MOT 등이 있다. (그림 19)는 X-PAD 필드의 위치를 나타내며 (그림 20)은 데이터 그룹의 분할방식을,

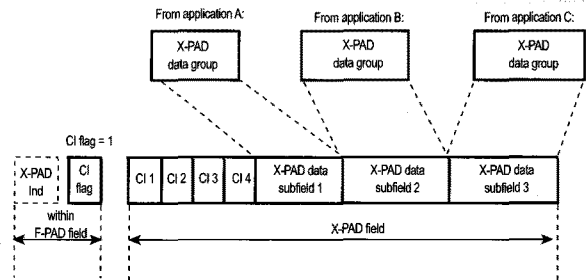
(그림 21)은 재구성정보를 나타낸다.



(그림 19) X-PAD의 삽입 위치



(그림 20) X-PAD 데이터 그룹의 분할방식

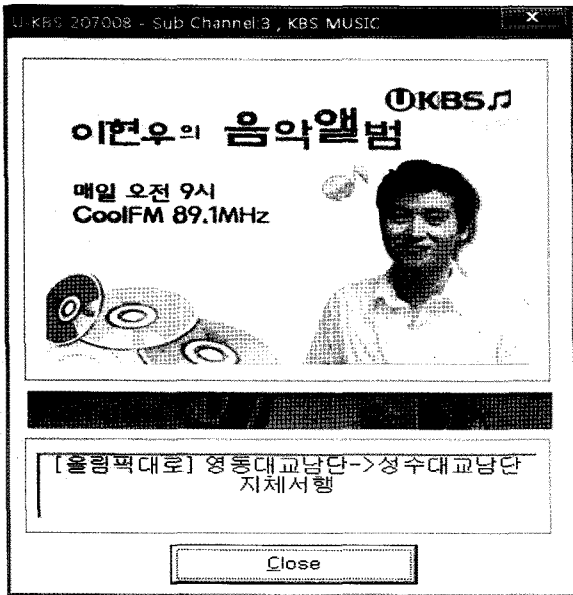


(그림 21) X-PAD 데이터 그룹 방식

DLS의 경우 8개의 세그먼트로 구성될 수 있으며 각 세그먼트 당 최대 16글자까지 구성이 가능하다. DLS는 헤더 정보와 같은 역할을 하는 Prefix와 실제 데이터를 전송하는 Character field, CRC로 구성이 되어 있으며 Prefix정보는 업데이트 정보를 나타내는 Toggle 비트와, 명령어 여부를 나타내는 C flag, Character Set 등을 포함하고 있다. Cflag의 값이 0인 경우 Character field의 길이를 나타내며, 1인 경우 전송된 DLS를 지우거나 하는 명령을 포함 할 수 있다. 단순한 텍스트만을 보여주지 않고 서브메뉴 구조를 채택하여 트리 구조로 표현할 수 있도록 하였다[16].

(그림 22)는 PAD 를 이용하여 슬라이드 쇼와 DLS를 전송

한 것으로 오디오서비스 함께 서비스된다.



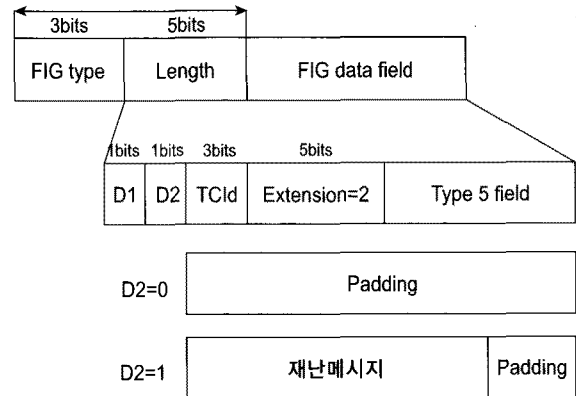
(그림 22) PAD 데이터 구성화면

모바일 방송은 개인형 방송의 형태로 발전하고 있어 개인의 상황에 맞는 서비스 제공이 가능한 것으로 판단되고 있다. 적은 전력이 있어도 서비스가 가능하고 각 개인이 어떠한 상황에 있어도 서비스 수신이 가능하기 때문에 재난방송 서비스를 위한 최적의 전송매체로 DMB가 주목 받고 있다.

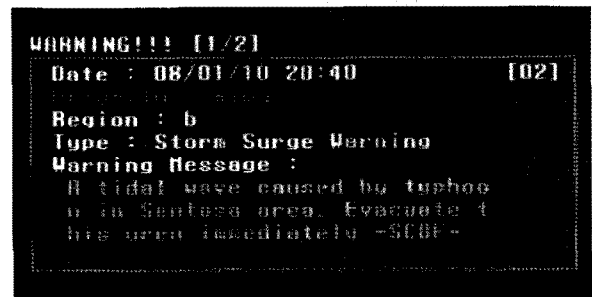
DMB의 재난방송은 FIDC의 EWS를 이용한다. 기본적으로 FIG type 5의 확장필드 2로 재난 메시지가 부호화 되는데 재난방송이 송출되지 않을 때는 Padding 데이터를 반복 전송한다[17].

EWS 송출 구조는 (그림 23)에 나타나 있다. 재난메시지는 재난의 종류와 경보메시지의 등급 발령시간과 재난 지역 등의 구조로 정형화 되어 있으며 재난 상황에 따른 메시지 정보는 테이블로 정의되어 있다. 재난 메시지가 전송 될 경우, 다른 어떤 콘텐츠 보다 높은 우선순위를 갖게 되며, 강제성을 가질 수도 있으므로 수신기 동작에 대한 시나리오가 함께 권고 되고 있다.

(그림 24)는 표준 규정에 따라 재난 메시지를 저작하고 단말기 권고안에 따른 재생화면으로 재난 메시지 중 모래폭풍 경보에 따른 재난상황을 표시하고 있다.



(그림 23) FIG type 5/2 구조 및 메시지 구조



(그림 24) 재난메시지 구성화면

III. 결 론

본고에서는 데이터 지상파 DMB의 데이터 전송기술과 활용에 대해 살펴보았다.

DMB의 데이터방송은 기술적인 면에서 사용자에게 저비용으로 양질의 데이터를 제공할 수 있을 뿐 아니라 콘텐츠의 다양화를 통해 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대한다. 사회적인 측면에서, 교통혼잡률 감소 및 사고예방 효과와 더불어 레저 및 여행산업 활성화 등에 기여할 수 있으며 경제적인 측면에서 모바일 방송을 통한 유료 서비스, 광고 서비스 등의 부가가치 시장의 개발과 함께 데이터 서비스 제공을 위한 단말기 시장의 활성화에 기여할 것으로 기대한다.


참 고 문 헌

- [1] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0026, 초단파 디지털라디오방송(지상파 DMB) 비디오 송수신 정합표준, 한국정보통신기술협회, 2004년 8월300,401
- [2] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0024, 초단파 디지털라디오방송 송수신 정합표준, 한국정보통신기술협회, 2003년 10월
- [3] ETSI EN 300 401 V1.4.1, Radio Broadcasting System; Digital Audio Broadcasting(DAB) to mobile, portable and fixed receivers, ETSI, January 2006
- [4] ETSI TR 101 496-1 V1.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation; Part 1: System outline, ETSI, Nov. 2000
- [5] 한국표준협회 KS X 6917-1, 지능형교통체계-교통 프로토콜 전문가 그룹(TPEG)-제 1부: 서문, 번호체계와 버전, 2006
- [6] 한국표준협회 KS X 6917-2, 지능형교통체계-교통 프로토콜 전문가 그룹(TPEG)-제 2부: 문법, 의미 및 프레임 구조, 2006
- [7] 한국표준협회 KS X 6917-8, 지능형교통체계-교통 프로토콜 전문가 그룹(TPEG)-제 8부: 혼잡 교통 정보 메시지 응용, 2006
- [8] 건설교통부, 지능형교통체계 표준 노드/링크 구축.운영 지침 해설서, 2005년
- [9] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0035, 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 교통및 여행정보(TTI) 서비스 전송 표준
- [10] ETSI EN 301 234 V2.1.1, Digital Audio Broadcasting(DAB); Multimedia Object Transfer(MOT) protocol, 2005
- [11] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0039, 지상파 이동멀티미디어방송(DMB) 전자프로그램안내의 전송 및 이진 부호화 정합 표준, 2006
- [12] ETSI Ts 102 371 V1.2.1, Digital Audio Broadcasting(DAB); Digital Radio Mondiale(DRM); Transportation and Binary Encoding Specification for


Electronic Program Guide(EPG), 2006

- [13] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0040, 지상파 이동멀티미디어방송(DMB) XML 기반 전자프로그램안내 송수신 부호화 정합 표준, 2006 epg xml 영어
- [14] ETSI Ts 102 818 V1.3.1, Digital Audio Broadcasting(DAB); Digital Radio Mondiale(DRM); XML Specification for DAB Electronic Program Guide(EPG), 2006
- [15] 정보통신단체표준 TTA.KO-07.0058, 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) XML 기반 데이터 푸쉬 서비스(DPS) 송수신 정합, 2008
- [16] ETSI TS 102 652 V1.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); Intellitext; Application specification, 2007
- [17] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0046, 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보방송, 2006

박 경



1992년 한양대학교 학사
2004년 - 현재 ㈜아이넷 D-TV 본부장
관심분야 : 모바일 데이터방송



2006년 서울여자대학교 학사
2008년 서울여자대학교 석사
2008년 - 현재 서울여자대학교 학사과정, ㈜아이넷 연구원
관심분야 : 모바일 데이터방송

조 민 주