

# CAP 기반 ATSC Mobile DTV 재난방송 시스템 설계 및 구현

## Design and Implementation on CAP-based Emergency Alert Broadcasting System for ATSC Mobile DTV

조민주\*, 최인화\*, 황준\*, 백종호\*

Min-Ju Cho\*, In-Hwa Choi\*, Jun Hwang\*, and Jong-Ho Park\*

### 요 약

모바일 방송으로 재난방송을 서비스하기 위해서는 각 전송시스템의 특성을 이해하고, 자국의 재난정책을 반영한 별도의 재난방송 프로토콜이 요구된다. 본 논문에서는 아직 재난방송 표준이 정의되지 않은 미국형 모바일 방송인 ATSC Mobile DTV를 통해 서비스 가능한 재난방송 시스템을 제안한다. 현재 미국에서 사용 중인 재난공용 프로토콜을 분석한 후, 이를 기반으로 ATSC Mobile DTV용 재난 프로토콜을 제안한다. 제안된 프로토콜을 기반으로 시스템을 설계 및 구현을 통해 ATSC Mobile DTV를 통한 재난방송 가능성을 확인하였다.

### Abstract

For mobile emergency broadcast service, first of all, we shall understand transmission characteristics of each mobile broadcast system which might be applied for it and then analyse of the related disaster (emergency) standards based on emergency characteristic own. In this paper, we propose a CAP-based emergency alert broadcasting system for ATSC Mobile DTV system which has been accepted for the mobile broadcasting system in USA. Since there is no standard for emergency broadcasting using ATSC mobile DTV until now, we analyze common alert protocol in USA and then we proposed Emergency Alert Protocol for ATSC Mobile DTV based on it. And we have designed and implemented our proposed system to verify the effectiveness of it. As a result we show the possibility of emergency alert broadcasting for ATSC Mobile DTV.

Key words : ATSC Mobile DTV, ATSC-M/H, CAP, Emergency Alert System, Emergency Broadcasting

### I. 서 론

최근의 자연재해는 지구 온난화의 영향으로 그 규모나 강도가 예측을 뛰어넘는 일이 빈번하게 발생하면서 재난 상황을 빠르고 정확하게 전달하는 일이 매우 중요해지고 있다. 통신이나 인터넷과 같은 정보 산업이 급속하게 발전하였지만 자연재해가 발생하는

경우 기간망의 파괴로 그 기능이 상실되는 경우가 많기 때문에 지역 커버리지가 높고, 많은 사람에게 정보 전달이 가능한 방송 기반의 재난정보 전송에 대한 연구가 끊임없이 진행되었다[1].

방송은 통신과 달리 중계기 당 수신가능한 수신자 수에 대한 제한이 없으며, 전파의 지역 커버리지가 넓기 때문에 정보 전달을 위한 보편적 서비스로 연구되고 있다. 특히, 디지털 방송은 아날로그 방송

\* 서울여자대학교(Seoul Women's University)

· 제1저자 (First Author) : 조민주

· 교신저자 (Corresponding Author) : 백종호

· 투고일자 : 2012년 4월 6일

· 심사(수정)일자 : 2012년 4월 7일 (수정일자 : 2012년 4월 25일)

· 게재일자 : 2012년 4월 30일

보다 우수한 품질의 영상 및 오디오의 전송이 가능할 뿐 아니라 교통정보, 게임, 사진 등 다양한 형태의 데이터서비스 제공이 가능하여 세계 주요국들은 디지털 방송으로의 전환을 서두르거나 마무리하는 단계에 이르고 있다.

디지털 방송의 하나인 디지털 모바일방송은 디지털 방송에 이동 수신기능을 더한 것으로 이동 중인 사용자에게도 문자, 스트림, 사진, 교통정보 등의 다양한 형태의 정보 전달이 가능하며, 특정 사용자를 구분하지 않고 정보를 제공 할 수 있기 때문에 신속하고 정확한 정보를 전달해야 하는 재난방송에 가장 적합하게 시스템모델로 판단되어 한국, 일본 등의 모바일 방송 선진국에서는 자국의 모바일 방송을 활용한 재난방송 서비스를 이미 실행하거나 시험방송을 마친 상황이다[1].

ATSC Mobile DTV는 상용화 예정에 있는 미국형 모바일 방송 시스템으로 보편적 무료 방송을 표방하고 있으며, 시속 120km/h 이동 중에도 수신 가능한 방송 시스템이다[2][3]. 기존의 DTV 시스템인 ATSC와 같은 주파수 망을 사용하여 별도의 주파수 할당이 요구되지 않아 송출 비용이 저렴하며, ATSC 디지털 TV가 수신가능한 지역은 모두 ATSC Mobile DTV의 수신이 가능할 뿐만 아니라 모바일의 에러정정기술 및 이동수신 능력이 뛰어나 ATSC 디지털 TV보다 넓은 지역 커버리지를 갖기 재난방송에 적합하다 할 수 있다.

재난방송 표준 문제에 있어 방송 표준인 EAS, 케이블 방송에서 재난방송이 가능한 EAM(Emergency Alert Messaging for Cable) 등이 있지만 최근에 재난 공용프로토콜로 자리 잡고 있는 CAP(Common Alert Protocol)과의 호환성 문제가 발생하며, 매체적인 한계로 이를 ATSC Mobile DTV에 바로 적용할 수 없기 때문에 별도의 프로토콜 개발이 요구된다[4][5][6].

이에 본 논문에서는 미국에서 사용 중인 재난관련 프로토콜을 기반으로 ATSC Mobile DTV를 통해 재난방송을 할 수 있는 프로토콜을 제안하고 이를 송수신 할 수 있는 시스템을 설계 제안한다. 프로토콜 및 시스템은 이동수신 능력을 활용하여 위치 기반 서비스가 가능하도록 설계하였다.

## II. 관련연구

### 2-1 EAS-CAP

대중을 위한 공개 정보 시스템인 EAS(Emergency Alert System)는 1997년에 발의 된 것으로 사이렌 기반의 경보 방송 시스템인 EBS(Emergency Broadcast System)를 업그레이드하여 라디오, TV 등의 방송시스템으로 사이렌 외에 문자, 오디오 등을 통해 긴급 정보를 전달 할 수 있도록 한 디지털 포맷의 재난 통신 프로토콜이다. EAS는 긴급정보의 첫머리에 특별한 신호를 보냄으로써 대기상태에 있는 수신기를 자동적으로 동작시킬 수 있도록 고안되었다.

CAP은 경고(alerts)나 알림(notification)을 위한 공개 프로토콜로 특정 소프트웨어나 매체에 국한 되지 않고 다양하게 사용가능한 XML 기반의 공개 프로토콜이다. CAP은 연방해양기상청(NOAA:National Oceanic and Atmospheric Administration)의 메시지 인코딩방식인 SAME(Specific Area Message Encoding), 방송 경보 시스템인 EAS와 호환 가능하도록 설계되었으며 기존의 서비스를 확장하여 위도, 경도 및 3차원 지리정보 등 다양한 지리적 정보 표현이 가능하다. 또한 멀티언어와 음성, 디지털 오디오와 이미지, 스트림 등 다양한 포맷의 데이터제공이 동시에 여러 개의 서비스를 전송 할 수 있다. 또한 디지털 서명 기능을 추가하여 EAS보다 강력한 인증 및 보안 기능을 제공하고 유연한 메시지 관리 기능을 제공한다. CAP은 2004년 1.0 버전이 발표된 이후 FEMA, NOAA 등 재난기관 및 웹을 통해 사용이 확대 되고 있으며, 2010년 CAP 1.2가 발표되었다.

CAP이 미국의 재난 표준으로 정립되면서 90년대 만들어진 EAS 장비와 호환성 문제가 발생함에 따라 경고 실무자 사이의 표준화 필요성이 대두되면서 산업 표준화를 위한 위원회가 설립되어, 2005년 CAP 1.1을 기반으로 2008년 EAS-CAP Profile 권고안 0.1이 발표되었다. 이후 메시지 뿐 아니라 구현에 대한 표준화를 논의하여 2010년 5월 CAP EAS Implementation Guide가 권고되었다[7][8]. EAS-CAP Profile의 주요 내용을 살펴보면 아래 표 1과 같다.

표 1. EAS-CAP 유효 데이터 테이블.  
Table 1. EAS-CAP Validation table.

Name	C	EC	Mapping
alert			
identifier	R	R	CAP에서 정의된 구문 규칙을 따른다.
sender	R	R	CAP에서 정의된 규칙을 따르길 권장
sent	R	R	EAS의 JJJHHMM과 호환된다.
status	R	R	Actual외에 Test 에서 EAS에 정의된 RWT, RMT 등을 사용할 수 있다
msgType	R	R	Alert, Update, Cancel만 사용 가능하다.
scope	R	R	Public외의 값은 무시 된다.
info	O	R	한 개의 info block 만이 포함
info block			
language	O	O	CAP에 정의된 규칙을 따른다.
event	R	O	CAP에 정의된 규칙을 따른다.
urgency	R	NU	EAS에서 대응하는 값이 없으므로 사용하지 않는다.
severity	R	NU	EAS에서 대응하는 값이 없으므로 사용하지 않는다.
certainty	R	NU	EAS에서 대응하는 값이 없으므로 사용하지 않는다.
eventCode	O	R	EAS EEE Event Code 필드를 사용
expires	O	O	EAS의 TTTT(유효시간) type을 상속 받아 사용
resource	O	O	여러 개의 리소스 블록이 허용된다.
area	O	O	오직 한 개의 area block 만이 허용된다. 필드는 Null 값을 허용하지 않는다.
resource block			오디오나 스트림 파일만이 허용된다.
resourceDesc	C	C	"EAS Audio" "EAS Streaming Audio"
digest	O	O	CAP 구문 규칙을 따른다.
Area Block			
areaDesc	R	R	텍스트 기반으로 재난지역 이름을 나타낸다.
geocode	O	R	적어도 한 개의 geocode가 반드시 포함되어야 한다. FIPS[12] 정의를 따를 수 있으며 이 값은 EAS Location Codedml PSSCCC에 매핑된다.

표 1에서 Name은 CAP Profile의 Element Name을 나타내며, C는 CAP Profile을, EC는 EAS-CAP Profile을 의미한다. R은 필수(Required)항목, O는 부가

(Optional)항목, NU는 미사용(Not Used)을 나타낸다.

## 2-2 ATSC Mobile DTV 재난방송

본 연구에 앞서 ATSC Mobile에 재난방송 서비스 제공을 위한 Cable-EAS 기반의 EAM(Emergency Alert Message) 테이블 기반의 프로토콜을 제안한 바 있다 [9]. [9]에서 제안한 모바일 재난방송 프로토콜은 EAS의 특징을 반영하여 텍스트기반의 메시지 서비스를 기본서비스로 제공하도록 설계하였으며 위치정보는 부가정보로만 제공하도록 하였다. 재난방송의 유무를 판단하고 단말기가 재난정보를 수신할 수 있도록 준비시키는 재난방송 시그널링 방법에 있어서 [10]에서 ATSC Mobile DTV 시스템의 특성을 고려한 재난방송 시그널링 방법론에 대하여 연구하였으며, [11]에서는 [10]에서 제안했던 시그널링 방법론으로 재난방송을 송출하여 각 시그널링에 따른 재난방송 송·수신 성능을 수신 시간을 기준으로 비교평가 하였다.

[10]과 [11]에 의하여 재난방송을 ATSC Mobile DTV의 서비스 레벨과 시그널링 채널 레벨의 2가지 타입으로 전송 가능하며, 단말에서의 수신시간은 재난의 개수 및 데이터의 크기에 따라 효율이 달라질 수 있으므로 재난의 개수 및 링크 개수를 고려하여 두 가지 방법론을 적절히 조합하여 활용하는 것이 재난 정보를 전달하는데 있어 효과적임을 알 수 있었다. 이 연구에 기초하여 디자인된 재난방송 데이터를 필수데이터와 부가데이터로 구분하여 필수데이터는 시그널링 채널 레벨로 송출하고, 부가데이터는 서비스 레벨로 전송 할 수 있도록 송출 프로그램을 설계하고 수신 프로그램은 한 개의 메시지에 대하여 필수데이터와 부가데이터로 나뉘어져 전송되었을 때 이것을 하나의 재난메시지로 구성할 수 있도록 구성되어야 한다.

기존에 제안했던 [9]는 CAP 혹은 EAS-CAP의 특성을 반영하지 못하고 EAS의 기준만을 적용하였기에 CAP 기준을 적용할 수 있도록 프로토콜 설계 변경이 요구된다. 또한, 최근에는 재난의 위치를 단순한 텍스트가 아닌 지도 기반의 비주얼 그래픽으로 나타내는 트렌드를 반영하여 재난메시지에 위치 데이터를 기본데이터로 포함시키고, 표준화되어 사용되고

있는 약어 코드를 활용하여 기본 데이터의 크기를 줄이는 방안이 요구된다.

### III. CAP기반 ATSC Mobile DTV 재난방송 서비스 설계

#### 3-1 서비스 아키텍처

재난방송 송·수신을 위한 서비스 아키텍처는 그림 1과 같다. 방송 서버는 주기적으로 CAP 메시지의 업데이트를 확인하고 메시지를 수신 받는다. 수신 받은 CAP 메시지는 XML 기반으로 기본 데이터 외에 element를 나타내는 필드를 포함하고 있는 너무나 많은 스트링 정보를 포함하고 있기 때문에 CAP-EAS의 Protocol을 기준으로, element name 필터링을 통해 기본데이터와 부가데이터를 분리하여 데이터를 따로 구성하고 전송하여 사용자의 수신 환경에 따라 데이터를 수신 받아 환경에 맞는 디스플레이를 구현할 수 있도록 한다.

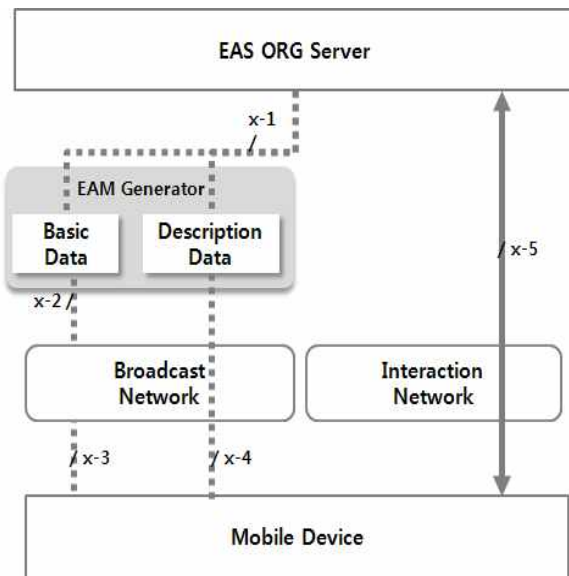


그림 1. CAP 기반 ATSC Mobile DTV 재난방송 시스템 아키텍처.

Fig. 1. Service architecture for ATSC Mobile DTV based on CAP.

그림 1에서 x-1에서 x-5는 network 혹은 broadcast를 통한 데이터 송·수신 포인트를 가리킨다. EAM

Generator는 EAS ORG Server를 통해 CAP 메시지를 수신 받으면 메시지 저작 기준에 따라 데이터를 분리하고 분리된 데이터로 EAM을 저작하여 방송한다. Mobile Device는 Broadcast를 통해 EAM이 있음이 인지되면 기본 데이터를 수신 받은 후 부가 데이터가 있다면 이를 수신 받아 Display 할 수 있다. 저작된 메시지에 웹페이지 혹은 특정 network의 링크 주소가 표기 되어있고, 만약 단말기가 Network 서비스가 이용이 가능한 상태라면 EAM에 포함된 링크주소에 직접 접속하여 단말이 데이터를 수신 받을 수 있으며, 혹은 Network을 통해 수신 받은 데이터 위에 EAM 메시지를 표현할 수도 있다.

표 2는 그림 1의 송·수신 포인트에 대한 상세 설명으로 PN은 Point Name을, N/B는 Network 혹은 Broadcast를 나타내며 Descriptor는 각 포인트의 상세 설명이다.

표 2. 서비스 아키텍처 포인트 명세.

Table2. Description point of Service architecture.

PN	N/B	Description
x-1	N	EAS에서 CAP Data를 전달받아 Basic 데이터와 Description 데이터로 구분하여 메시지를 EAM 메시지를 만든다.
x-2	B	Basic 데이터가 있으면 EAM Signal Indicator가 Broadcast 된다.
x-3	B	단말이 EAM Signal이 있다는 알람이 뜨면 Basic 메시지를 수신 받는다.
x-4	B	Description 데이터가 있다면 이를 Broadcast하는 채널을 찾아 데이터를 수신 받는다.
x-5	N	단말이 Internet이 가능한 상황인 경우 재난 메시지에 Uri 정보 혹은, MAP 데이터가 포함되어 있다면 EAM 데이터와 함께 표시할 수 있도록 Internet 이용도 가능하다.

#### 3-2 EAS-CAP 기반 재난방송 프로토콜

기존 연구에서 제안되었던 ATSC Mobile DTV의 재난방송을 위한 Signaling 방법은 재난방송이 있음을 알리기 위한 방식으로 기존에 제안했던 방식을 그대로 유지한다. 그러나 기존에 제안했던 Cable-EAS 기반의 EAM 메시지 프로토콜은 EAS만 반영되어 있을 뿐, CAP 메시지를 반영하지 못하여 EAS-CAP 기반의 프로토콜을 새로 제안하는 바이다. 아래 표 2는 새로 제안하는 EAS-CAP 기반의 Emergency Alert Table이다. 앞서 제안되었던 Cable-EAS기반 EAM과의 차이를 살펴보면 다음과 같은 특성을 갖는다.

- CAP-EAS의 Required 항목을 모두 포함
- EAS의 Text(CAP의 Headline)을 Required로 채택하여 텍스트를 기본으로 보여줌
- EAS의 event\_code를 반드시 포함
- area\_description을 location으로 대체하여 표현
- 위치 정보를 기본데이터로 포함
- Headline외의 텍스트 정보는 별도 채널로 전송
- Basic 데이터와 Description 데이터가 전송되는 주소는 같지 않을 수 있음
- 위치 정보 표시를 위한 geocode는 최대 6자리 숫자로 제한하며 GPS 값을 Basic 데이터에서 직접 전송하지 않음
- 상세 위치 데이터는 location\_description을 두어 전송
- 단말기가 위치기반 서비스를 제공할 시 위치에 따른 필터링 기능

본 논문에서 제안하는 descriptor는 문자 정보를 제공하는 information descriptor, 이미지 및 오디오 파일 등 부가 데이터의 정보를 제공하는 resource descriptor, geocode, GPS 위치정보 등과 같은 상세 위치 정보를 제공하는 location descriptor가 있다. 각 descriptor에 대한 상세 기술은 본 논문에서는 하지 않는다. 본 논문에서 제안하는 CAP 기반 재난방송 프로토콜로 프로토콜의 기본 구성 안은 표 3과 같다.

표 3. 제안하는 Emergency Alert Table  
Table 3. Proposed Emergency Alert Table

Syntax	bits	Format
MH_emergency_alert()		
{		
table_id	8	0xD8
section_syntax_indicator	1	'0'
private_indicator	1	1
reserved	2	11
section_length	12	uimsbf
table_id_extension		uimsbf
{		
EAT_MH_protocol_version	8	uimsbf
reserved	8	uimsbf
}		
reserved	2	uimsbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
EAS_event_ID	16	uimsbf
EAS_sender_length()	8	uimsbf
EAS_sender	var	uimsbf
event_code_length	8	uimsbf
event_code	var	uimsbf
alert_start_time	32	uimsbf
alert_duration	16	uimsbf
alert_status	3	uimsbf
alert_msgType	3	uimsbf
alert_scope	2	uimsbf
area_description_length	8	uimsbf
area_description	var	uimsbf
location_count	8	uimsbf
for(i=0; i<location_count; i++)		
{		
state_code	8	uimsbf
county_code	16	uimsbf
}		
geocode_count	8	uimsbf
for(i=0; i<geocode_count; i++)		
{		
geocode_type	3	uimsbf
geocode_length	5	uimsbf
geocode()	var	uimsbf
}		
descriptor_count	8	uimsbf
for(i=0; i<descriptor_count; i++)		
{		
descriptor()		
}		
}		

표 3과 [9]에서 제안된 프로토콜과 달라진 필드의 주요내용을 살펴보면 아래와 같다.

- alert\_start\_time: 재난메시지의 시작시간으로 event\_start\_time과 의미는 동일하나 EAS-CAP profile의 표현형을 따른다.
- alert\_status: 단말기에 수신 받은 메시지를 처리하도록 하는 정보로 현 메시지가 실제 상황인지 테스트상황인지를 나타내며 EAS-CAP 프로파일을 반영하여 추가되었다.
- alert\_msg\_type: 메시지의 신규 및 업데이트 상황을 표현하는 정보로 EAS-CAP 프로파일을 반영하여 추가되었다.
- area\_description: 재난이 발생한 지역을 String으로 전달하며 길이는 area\_description\_length에 의해 정해진다. 이 항목은 EAS-CAP profile을 반영하여 추가되었다.
- geocode\_count, geocode\_type: geocode\_cunt는 재난이 발생한 지역의 geocode를 나타내며 표현 가능한 geocode는 FIPS6과 UGC, ZIP 코드가 있으며 geocode\_type이 0이면 FIPS6을, 1이면 UGC를, 2이면 ZIP 코드를 나타내며 3~7사이의 값은 예약된 값으로 현재는 사용하지 않는다. EAS-CAP profile의 정의에 따라 추가되었다.
- geocode 관련 field: geocode는 CAP-EAS의 옵션항목으로 여기서는 geocode\_count의 숫자에 따라 사용여부가 표현된다. area\_description에 표현하는 데이터의 크기가 길 경우 geocode로 재난 지역 정보를 표현할 수 있다. EAS-CAP profile을 반영하여 추가되었다.

### 3-3 재난방송 송출 프로시저

앞 장에서 에서 제안한 ATSC Mobile DTV 재난방송 서비스 아키텍처를 기반으로 재난방송 송출을 위한 메시지 저작 및 송출시퀀스는 그림 2와 같다. 그림 2에서 Control Module은 CAP 서버에 접근하여 업데이트를 주기적으로 체크하고 새로운 이벤트가 있는 경우 CAP 메시지를 받아와 기존의 CAP 메시지와의 비교를 통해 메시지를 새로 저작할 것인지, 업데이트

할 것인지를 제어하는 역할을 수행한다. 또 읽어드린 CAP 메시지를 파싱하여 기본 데이터(이하 EAS)와 부가데이터(이하 DES)로 분리하여 각각 EAM Generator와 DES를 전송하는 Channel Manager에 분리된 데이터를 전송한다. EAS ORG Server는 EAS에 대한 CAP 메시지가 주기적으로 올라오는 서버로 NOAA의 Warning RSS Feed 등이 해당 될 수 있다[13]. EAM Generator는 기본 EAM을 만드는 저작 모듈로 Control Module에서 Data Channel Manager로 DES 데이터가 전달되면, 해당 IP address를 전달받아 DES에 대한 링크 주소를 포함하여 메시지를 저작한다. Data Channel Manager와 EAM Generator에서 저작된 메시지는 MUX로 전달되어 Audio, Video 외에 Signaling 데이터와 함께 MUX 되어 Broadcast된다.

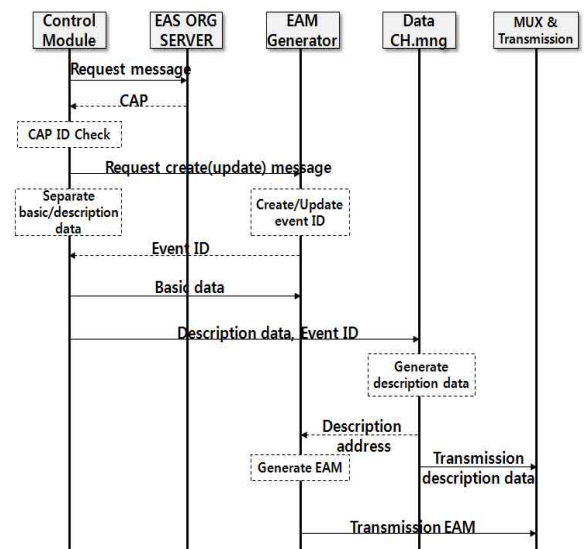


그림 2. 재난방송 송출 시퀀스  
Fig.2. Transmission sequence

송출 프로그램의 특징을 살펴보면 EAM 메시지 저작 시 Descriptor 데이터를 분리하여 따로 송출하므로 Descriptor를 송출하는 데이터 채널의 주소(ATSC Mobile DTV에서는 IP address type으로 사용)를 먼저 할당받고 해당 IP 주소를 기본데이터에 포함하여 EAS를 저작해야 한다. Descriptor의 종류와 개수에는 제한이 없으나 기본데이터는 시그널링 채널 레벨로 송출되므로 크기 제한을 받기 때문에 메시지 전송 개수에 대한 고민이 요구된다.

3-4 재난방송 수신 프로시저

재난 방송 수신을 위한 단말기의 동작 시퀀스는 그림 3과 같다. ATSC Mobile DTV를 수신 할 수 있는 단말은 재난 방송이 있으면 Signaling 채널을 통해 재난이 있음을 인지하게 된다. 재난 메시지에 대한 Notification을 받은 단말기는 Broadcast 채널에서 EAM(기본데이터)을 찾아 수신 받아 Headline 및 재난 지역 정보를 획득한다. EAM을 통해 DES(부가데이터)가 있음이 확인되면 EAM에 포함된 DES 채널 Address를 통해 DES 데이터를 수신 받아 상세문자나, GPS정보 등의 부가 데이터를 수신 받아 단말기 상황에 맞게 표현이 가능하다. 이때 단말기가 Google MAP과 같은 Network 기반의 Open Map 서비스를 지원한다면 EAM을 통해 수신 받은 geocode를 해당 MAP의 좌표로 변환하여 Display 할 수도 있으며, location\_descriptor를 통해 polygon, circle 등의 데이터가 포함되어 있었다면 이를 지도위에 나타내 줄 수 있다.

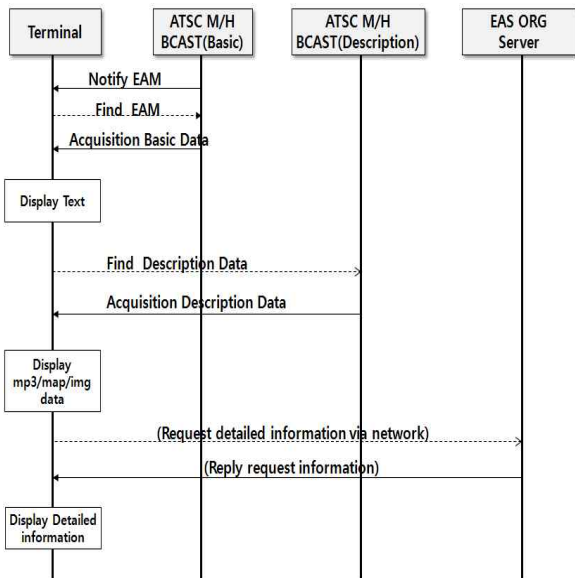


그림 3. 재난방송 수신 시퀀스  
Fig.3. Receive Sequence of EAS

단말기는 Broadcast되는 채널 중 EAM 시그널 채널을 통해 EAS를 획득하면, EAM을 통해 DES 채널을 찾아 채널을 튜닝하여 해당 DES 데이터를 수신 받는다. EAM 메시지 하나 당 하나의 DES 채널이 할당되어 있다면 별도의 메시지 포맷이 필요하지 않지만 한

채널에 여러 개의 DES가 전송되고 있다면 EAS ID와 Mapping 되는 DES를 찾아야 하나의 EAM 메시지가 구성된다. EAM 메시지는 만료 시간까지 자동 저장되며, Cancel 제어 메시지가 포함되어 있다면 만료 시간 이전에 삭제될 수 있다. 단말기 프로그램의 구성에 따라 geocode를 기반으로 특정 위치에 해당하는 메시지만 보일 수 있도록 구성이 가능하다.

IV. CAP기반 ATSC Mobile DTV 재난방송 서비스 구현

4-1 송출시스템 구현

3장에서 제안한 재난방송 송·수신 시스템 구현을 위하여 NOAA의 Wether Warning Service의 National Option의 RSS Feed를 제안 시스템의 EAS ORG Server로 적용하였다. EAS ORG Server는 특정 웹 사이트를 사용할 수도 있으며, 전용 서버를 따로 두어 사용할 수도 있다. EAM Generator는 유선 Network 기반으로 CAP 데이터를 수신 받아 자동으로 EAM을 저작하여 전송할 수 있도록 하였다. 저작된 EAM 스트림은 오디오/비디오 스트림, EPG 등과 함께 Multiplex로 전송되어 방송된다.



그림 4. 재난방송 송출 시스템 구성도  
Fig. 4. Emergency service transmit system for ATSC Mobile DTV

그림 5는 ATSC Mobile DTV 재난방송 송출 프로그램으로 크게 서버에서 CAP Message를 읽어 들여 List로 표현하는 CAP Parser와 파싱된 CAP 메시지를 기반으로 EAM을 저작 관리하는 Emergency Alert Table, 메시지 송출 및 MUX 연결 상태를 보여주는 Log창으로 구성된다. 그림 6은 CAP 메시지를 수신하

여 메시지 도착 시간 순으로 정렬하여 보여주는 Parser 창이며, 그림 7은 수신받은 CAP 메시지를 Emergency Alert 로 변환하여 결과를 나타내는 Table 이다. 그림 7에서 생성된 메시지를 선택하면 메시지에 포함된 지역을 Google MAP으로 연결하여 Spot, Polygon 등의 형태로 나타낼 수 있도록 하였다. 또 CAP 메시지를 업데이트를 체크하는 주기를 사용자가 설정할 수 있도록 구성하였다.

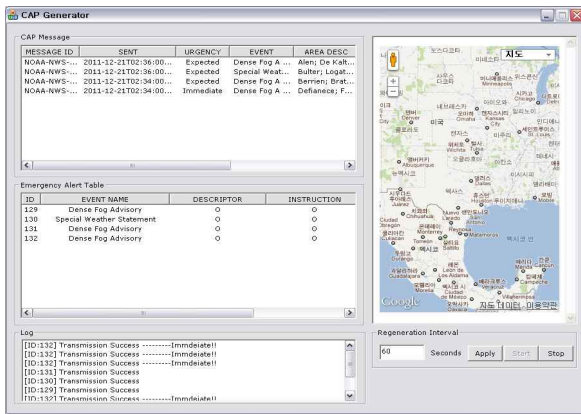


그림 5. ATSC Mobile DTV 재난방송 송출 프로그램.  
Fig. 5. EAM generator program.

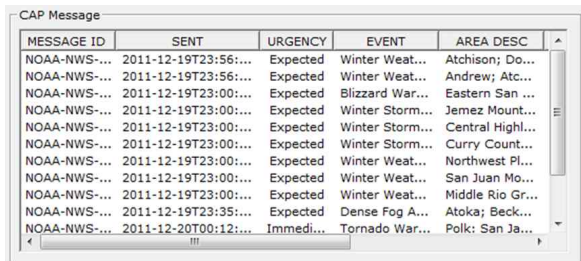


그림 6. CAP Message 수신 부.  
Fig. 6. CAP message receive part.

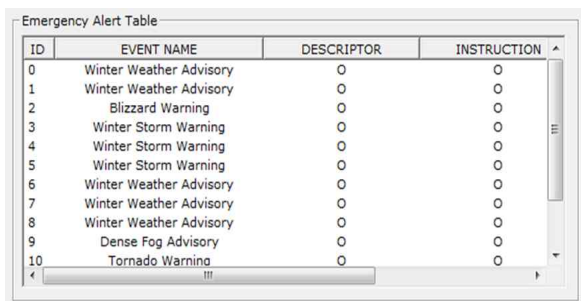


그림 7. Emergency 메시지 저작 부.  
Fig. 7. EAM generator part.

4-2 스마트폰 기반의 수신 프로그램 구현

ATSC Mobile DTV 재난방송 수신을 위한 환경 구성은 그림 7과 같다. 스마트폰에 직접 ATSC Mobile DTV 수신기 하드웨어를 연결시킬 수 없었으므로 ATSC Mobile DTV를 수신하여 이를 스마트폰이 수신할 수 있는 형태의 스트림으로 바꾸어 ATSC Mobile DTV 스트림 뿐 아니라 데이터 방송을 그대로 Transmission 하는 중계하는 서버를 구현하여 스마트폰에서 중계서버를 통해 ATSC Mobile DTV 재난방송 서비스를 수신 받도록 하였다. 스마트폰은 안드로이드 버전 2.3.1로 테스트 적용하였다.



그림 8. 스마트폰 기반 재난방송 수신 환경 구성도  
Fig. 8. EAM receive system for ATSC Mobile DTV

그림 9는 안드로이드에서 수신 받은 재난정보 메시지를 나타낸다. ATSC Mobile DTV에서 재난이 발생했음이 인지되면 재난정보를 수신하여 Text 메시지를 수신 받아 Display 한다.



그림 9. 재난정보 알림 화면  
Fig. 9. Emergency pop-up message

스마트폰이 구글맵 사용이 가능한 환경이라면 재



난 메시지에 포함되어 있는 geocode 혹은, location\_description 정보를 통하여 그림 10과 같이 구글 맵을 통해 spot, polygon 등의 형태로 재난 지역에 대한 정보를 시각적으로 확인 할 수 있다.



그림 10. 구글맵을 활용한 재난정보 알림 화면  
Fig. 10. Display of EAM on Google-MAP

## V. 결 론

본 논문에서는 ATSC Mobile DTV 시스템을 통해 재난정보를 전달하는 재난방송 시스템을 설계·구현하였다. 재난 메시지 송출을 위하여 현재 미국에서 사용 중인 재난표준과 기존에 시행했던 재난방송 표준과 ATSC Mobile DTV 전송 시스템의 특징을 분석하여 재난방송을 위한 전용 프로토콜을 제안하였다. 또한 이 프로토콜을 기반으로 송·수신 시스템을 설계·구현하여 ATSC Mobile DTV 시스템을 통한 재난방송 시스템의 실현 가능성을 확인하였다. 서비스 구현을 위해 현재 서비스를 운영하고 있는 NOAA의 Wether 서비스를 샘플 서버로 적용하여 방송 송출에 적용하였으며, 수신에 있어서도 스마트폰 기반의 어플리케이션으로 재난방송 수신 프로그램을 구현하여 스마트폰 기반의 ATSC Mobile DTV 수신 단말기에 서의 응용 가능성을 확인할 수 있었다.

본 연구를 진행하면서 Event 메시지 관리를 위한 데이터 매니저와, EAS·DES 데이터의 반복 주기방안에 대한 연구가 보완 연구 될 필요가 있어 현재 이 부분에 대한 연구를 진행 중에 있다.

## 감사의 글

이 논문은 2012학년도 서울여자대학교 컴퓨터과 학연구소 교내학술연구비의 지원을 받았음.

## 참 고 문 헌

- [1] 이준원, "방재통신의 이해", 도서출판 두남, 2006.
- [2] A/153; ATSC Mobile Digital Television System, Part 1~5, ATSC, 2011. 07
- [3] 최인환, 송재형, 서종열, "ATSC-MH 기술소개", *한국방송공학회지*, 제 14 권 제 1호, pp 31-52, 2009.03
- [4] Emergency Alert System, e-CFC title27, Part 11, 1997
- [5] Emergency Alert Message for Cable ,J-STD-042A-2007, ANSI/SCTE, 2008
- [6] CAP;Common Alerting Protoco, *OASIS Standard CAP-V1.1*, 2005.10
- [7] EAS-CAP; EAS-CAP Profile Recommendation EAS-CAP-0.1, *ECIG*, 2008.09
- [8] CAP EAS Implementation Guide; EAS-CAP Implementation Guide Subcommittee Version 1.0, *ECIG*, 2010.05
- [9] 조민주, 백종호, 황준, "ATSC Mobile DTV의 재난방송 서비스", *제 회 정보통신표준화 우수논문집* pp.78-93, 2009.12.
- [10] 조민주, 손예진, 유섯별, 황준, "ATSC-M/H를 위한 재난방송 서비스 시그널링 설계 기법", *한국인터넷정보학회2010년도학술발표대회*, pp.277-280, 2010.6
- [11] 유섯별, 조민주, 황준, "ATSC Mobile DTV에서의 재난방송 적용 및 적용기법에 따른 성능평가", *한국인터넷정보학회 논문지*, 2011.12
- [12] Counties and Equivalent Entitles of the USA, Federal Information Processing Standards Publication 6-4, 1990
- [13] <http://www.nws.noaa.gov/rss/>

## 조민주(曹敏柱)



디지털방송

2005년 2월: 서울여자대학교 컴퓨터학과  
(공학사)

2008년 2월: 서울여자대학교 컴퓨터학과  
(이학석사)

2008년 3월~현재: 서울여자대학교  
컴퓨터학과 이학박사과정

관심분야: Convergency Computing,

## 황준(黃駿)



1985년 8월: 중앙대학교 컴퓨터공학과  
(공학사)

1987년 8월: 중앙대학교 컴퓨터공학과  
(공학석사)

1991년 2월: 중앙대학교 컴퓨터공학과  
(공학박사)

1992년 3월 ~ 현재: 서울여자대학교

정보미디어학과 멀티미디어학과 교수

관심분야: Convergency Computing, Digital Broadcasting

## 최인화(崔仁華)



2005년 2월: 서울여자대학교 컴퓨터학과  
(공학사)

2007년 2월: 서울여자대학교 컴퓨터학과  
(이학석사)

2008년 3월~현재: 서울여자대학교  
컴퓨터학과 이학박사과정

관심분야: 디지털방송, 소프트웨어 테스트

## 백종호(白鍾皓)



1994년 2월: 중앙대학교 전기공학과  
(공학사)

1997년 2월: 중앙대학교 전기공학과  
(공학석사)

2007년 8월: 중앙대학교 전자전기  
공학부(공학박사)

1997년 1월 ~ 2011년 8월: 전자부품연구원

모바일단말연구센터 센터장

2011년 9월 ~ 현재: 서울여자대학교 정보미디어대학  
멀티미디어학과 교수

관심분야: 차세대 방송통신시스템, 차세대영상시스템,  
소프트웨어 테스트